

CHALMERS



Dammuppsamling vid torrkappning med en stenskap

Kandidatarbete i Produktutveckling

ALEXANDER BJÖRK
DAVID LÖFGREN
AXEL WERNER

Institutionen för Produktutveckling
Avdelningen för Produkt- och produktionsutveckling
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg, Sverige, 2015-05-19
Kandidatarbete PPUX03-15-05

Dammuppsamling vid torrkapning med en stenkap

Kandidatarbete: Produktutveckling

ALEXANDER BJÖRK

DAVID LÖFGREN

AXEL WERNER

Handledare

REBECKA STOMVALL

ROBERT KÜSEL

Examinator

ERIK HULTHÉN

Dammuppsamling vid torrkapning med en stenkap
Kandidatarbete i Produktutveckling

ALEXANDER BJÖRK

DAVID LÖFGREN

AXEL WERNER

© 2015-05-19

Kandidatarbete PPUX03-15-05
ISSN 1654-4676
Institutionen för Produkt- och produktionsutveckling
Avdelningen för Produktutveckling
Chalmers tekniska högskola
SE-412 96 Göteborg
Sverige
Telefon: + 46 (0)31-772 1000

Omslag:
Bild på torrkapning med Husqvarna MS 360

Tryckeri/Institutionen för Produktutveckling
Göteborg, Sverige 2015-05-19

FÖRORD

Allt fler kunder efterfrågar en lösning för torr dammuppsamling till stenkapar vilket har gett upphov till denna rapport. Arbetet har fått i uppdrag av Husqvarna Construction Products, en del av Husqvarna Group. Inom denna rapport benämns de som Husqvarna. Projektet har genomförts på PPU, Institutionen för produkt- och produktionsutveckling på Chalmers tekniska högskola.

Arbetsgruppen vill tacka alla från Husqvarna, speciellt handledaren Robert Küsel, samt vår handledare på Chalmers, Rebecka Stomvall, för det stora stöd som getts. Ett tack går även till Göran Ljungkvist vid institutionen arbets- och miljömedicin vid Göteborgs Universitet som hjälpt till med information om mätmetoder, samt teknologen Björn Steinwall Jivenberg som hjälpt till med korrekturläsning av rapporten.

ABSTRACT - DRY DUST COLLECTION TO A MASONRY SAW

This report is written in Swedish. The assignment was endorsed by Husqvarna Construction Products a part of Husqvarna Group. This project was done as a Bachelor's thesis in Mechanical Engineering at the department of Product and Production Development at Chalmers University of Technology, Sweden.

The project's task was to develop a dry dust collection accessory to the existing masonry saw MS 360, which in the current situation has a water based dust collection system. As a product development methodology, The Value Model has been used. (1) A study was done where the exposure limits for dusts associated with stone cutting were studied, see Table 3.1. These limits were examined for the markets in Sweden, the EU, US, Australia and Japan. Appropriate methods for measuring these values were also studied. In comparisons between different concepts the recommended method of measuring is the faster measuring method with a handheld particle counter that delivers results continuously. For more accurate measurements the method using the IOM sampler is recommended. Note that the accurate method of measurement is designed to measure what a worker is exposed to during a normal working day of 8 hours. Today there are no limits for a specific machine's dust emissions.

Mapping of the customer's voice was based on previous interviews and in conversation with Husqvarna. Protective equipment are used sparingly, especially respirators. Cutting technique varies but it was clear that a dust collection solution should be able to handle both completely and partly thoroughgoing cutting. During transport an additional vacuum cleaner should not pose a problem. Based on this, among other things, a specification of requirements was developed. Before the conceptual phase the existing product, as well as earlier dry-dust collection prototypes from Husqvarna, were examined. A patent search and competitor analysis was also made. Prior to that, a Brainstorming-session was held and afterwards practical tests were performed on the MS 360 using a vacuum cleaner. Concepts were developed and two were chosen to be modeled using CAD. The first concept is based on collecting the dust in the blade guard (see Figure 9.3) and a stationary collection point under the blade. The second concept is a collector behind the blade (see Figure 9.4) and just like the first concept, a stationary collection point under the blade. Both concepts use a vacuum cleaner to collect the dust. See the lower dust collection shared for both the concepts in Figure 9.2.

SAMMANFATTNING

Projektets uppgift var att utveckla ett dammuppsamlingstillbehör för torrkapning till den befintliga stenkäppen MS 360, som i dagsläget har ett vattenbaserat dammuppsamlingssystem. Som produktutvecklingsmetod har The Value Model använts. (1) En förstudie gjordes där gränsvärden för damm i samband med stenkäppning sammanställdes, se Tabell 3.1. Dessa gränsvärden undersöktes för marknaderna Sverige, EU, USA, Australien och Japan. Lämpliga mätmetoder för dessa gränsvärden undersöktes även. Vid jämförelser mellan koncept rekommenderas den snabbare mätmetoden med en handhållen partikelräknare som ger resultat kontinuerligt. För mer noggranna mätningar rekommenderas mätning med IOM-provtagare. Notera att den noggrannare mätmetoden är avsedd för att mäta vad en arbetstagare utsätts för under en vanlig arbetsdag på cirka 8 timmar. Det existerar idag inte gränsvärden för en specifik maskins utsläpp av damm.

Kartläggning av kundens röst gjordes utifrån en tidigare gjord intervjustudie samt samtal med Husqvarna. Skyddsutrustning används sparsamt, speciellt andningsskydd. Kapteknik varierar men det var tydligt att en dammuppsamlingslösning bör kunna hantera både helt och delvis genomgående kapning. Vid transport bör inte en extra dammsugare utgöra något problem. Baserat på bland annat detta togs en kravspecifikation fram. Inför konceptgenereringen undersöktes den befintliga produkten samt Husqvarnas tidigare framtagna koncept och prototyper. En patentsökning och en konkurrentanalys gjordes även. Innan detta genomfördes Brainstorming och efteråt gjordes praktiska test med MS 360 samt dammsugare. Koncept togs fram och två valdes ut, dessa har modellerats med hjälp av CAD. Det första konceptet bygger på att suga upp dammet i klingskyddet (se Figur 9.3) samt ett stationärt sug under klingan. Det andra konceptet har en uppsamlingsanordning bakom klingan (se Figur 9.4) och precis som det första konceptet, en sugfunktion under klingan. De båda koncepten bygger på att en dammsugare ska kopplas till. Se det gemensamma undre stationära suget i Figur 9.2.

FÖRKORTNINGSLISTA OCH FACKTERMER

- 45° cut: Kapa med 45° vinkel.
- CAD: Computer-aided Design. Digital 3D modellering.
- Kart: Det rörliga bord varpå material som ska bearbetas placeras.
- Plunge/Plunga: När handtaget används för att trycka ned klingan i arbetsmaterialet. Se Figur 1.1.
- Slurry: Vattenblandat stendamm som bildas vid våtkapning.
- Sprängskydd: Skyddande hölje runt klingan.
- Two pass cut: För tjockare arbetsstycken kapas först en sida och sedan vänds arbetsstycket och operatören kapar igenom resten.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning och bakgrund	1
1.1	Stendamm och hälsorisker.....	1
1.2	Beskrivning av den befintliga produkten	2
1.3	Syfte	2
1.4	Avgränsningar	2
2	Metod.....	3
3	Gränsvärdesstudie	4
4	Mätmetodstudie	5
4.1	Långtidsprovtagning.....	5
4.2	Korttidsprovtagning	6
4.3	Rekommendation.....	6
5	Kartläggning av kundens röst.....	7
5.1	Användning av skyddsutrustning	7
5.2	Kundens kapteknik.....	7
5.3	Kundens egna modifieringar	7
5.4	Transport av utrustning	8
5.5	Övriga önskemål	8
6	Kravspecifikation.....	9
7	Befintliga produkter	11
7.1	Husqvarnas produkt.....	11
7.2	Patentsökning	11
7.3	Konkurrentanalys.....	15
7.4	Analys av Husqvarnas konceptstudie.....	16
8	Konceptgenerering.....	17
8.1	Principiell konceptanalys	17
8.2	Kreativ process.....	19
8.3	Korsbefruktning	23
8.4	Genererade koncept	23
9	Konceptval	26
9.1	Valda koncept	29
10	Diskussion och fortsatt arbete	32

Referenser..... 33

Bilagor

Bilaga A - Förstudie

Bilaga B - Kravspecifikation

Bilaga C - Landscape Order

Bilaga D - Landscaping Report

Bilaga E - Rapport över individuella bidrag

1 INLEDNING OCH BAKGRUND

Projektet handlar om att utveckla ett tillbehör för torr dammuppsamling till stenkäppen Husqvarna MS 360. Stor vikt har lagts på undersökning av gränsvärden för utsläpp av luftburna partiklar samt mätmetoder för dessa på olika marknader i världen. Facktermer samt förkortningar finns beskrivna i avsnittet Förkortningslista och facktermer.

Projektet har genomförts som ett kandidatarbete vid Chalmers tekniska högskola, institutionen för produkt- och produktionsutveckling (PPU), på uppdrag av Husqvarna Construction Products, en del av Husqvarna Group. Produkten är avsedd att användas på en av Husqvarnas kommande bordssågar för kapning av sten och kakel, MS 360.

I maskinens originalutförande används ett vattensystem för att binda dammet som bildas vid kapning. På grund av att vattenbaserad dammuppsamling i vissa fall anses besvärlig finns ett tydligt önskemål från marknaden att kunna kapa torrt. Effektiv dammuppsamling är av stor vikt då inandning av stendamm är förknippat med stora hälsorisker.

1.1 STENDAMM OCH HÄLSORISKER

Stenkäpar används till att kapa bland annat natursten, tegel, betong och kakel. Baserat på vad dessa material innehåller avgränsas gränsvärdesstudien till att undersöka hälsorisker samt gränsvärden gällande damm som består av kiseldioxid, aluminiumoxid, järnoxid samt kalciumoxid.

Hur damm påverkar kroppen avgörs av dess beståndsdelar samt partiklarnas storlek. Hur kroppen reagerar avgörs till stor del av var i andningssystemet dammet hamnar. (2)

Inandning av damm kan orsaka pneumokonios (även kallat dammlunga). Olika typer av sjukdomen utvecklas beroende på vilket ämne som en person utsätts för. För detta arbete är den mest relevanta varianten av sjukdomen silikios (alternativt stenlunga) som orsakas av exponering av silikatmaterial (kiseldioxid). Sjukdomen är en av de äldsta arbetsrelaterade sjukdomarna, men är trots det fortfarande vitt utbredd över hela världen. Sjukdomen är inte botbar och fortsätter att utvecklas även efter avslutad exponering av dammet. Sjukdomens allvarliga karaktär tillsammans med kiseldioxids stora förekomst i naturen gör ämnet det mest relevanta för denna studie. De flesta mineraler består till mer än 95 % av silikatmaterial. (3), (4), (5) Detta gör att en produktlösning som understiger gränsvärdet för kiseldioxid med stor sannolikhet även uppfyller de andra ämnens gränsvärden. Självklart ska de andra ämnens värden också testas i slutet av konceptutvecklingen.

Inandning av aluminium-, järn- och kalciumoxid kan vid kort exponering leda till irritation i halsen och andnöd. De olika ämnena har olika hälsoeffekter vid exponering under längre tidsperioder. Inandning av aluminiumoxid kan leda till vissa skador på lungorna. Inandning av järnoxiddamm kan orsaka siderosis, vilket är en variant av dammlunga. Inandning av kalciumoxid kan irritera näsan och orsaka ett hål i nässkiljeväggen. Exponering av höga nivåer av kalciumoxid under en kort period kan leda till vätskeansamling i lungorna, något som kan leda till en medicinsk nödsituation med svår andnöd. (6), (7), (8)

1.2 BESKRIVNING AV DEN BEFINTLIGA PRODUKTEN

Husqvarna MS 360 är en elektrisk stensåg av bordsmodell. Stensågen består huvudsakligen av en rörlig arm med motor, drivlina och klinga. Ett rörligt bord (kart) för arbetsmaterialet som kan förflyttas längs med maskinen samt ett vattensystem för att binda dammet som bildas vid kapning. Vattensystemet i sin tur består av ett tråg placerat under karten samt en pump som pumpar vatten från tråget in i klingans sprängskydd. Föregångaren till MS 360 illustreras i Figur 1.1.



Figur 1.1 – Husqvarna MS 355

1.3 SYFTE

Projektets syfte var att undersöka rådande myndighetskrav gällande utsläpp av luftburna partiklar i samband med kapning av sten på utvalda marknader runt om i världen, samt undersökning av möjliga mätmetoder för att verifiera dessa krav. Vidare skulle ett flertal konceptförslag tas fram och utvärderas för att till sist endast ha ett eller ett par koncept kvar för närmre undersökningar.

1.4 AVGRÄNSNINGAR

Projektet utfördes med följande avgränsningar:

1. Projektet genomfördes under kursens utsträckning från 19/1 2015 till 28/5 2015.
2. Produkten anpassades för den kommande produkten MS 360. Detta för att inte göra kostsamma ändringar på de befintliga standarddelarna.

2 METOD

Projektets mål uppfylldes genom:

1. Analys av vilka gränsvärden som finns för utsläpp av damm på olika marknader i världen.
2. Undersökning av hur ovan nämnda gränsvärden mäts och verifieras.
3. Undersökning av vilka torrkapningskoncept som existerar idag.
4. Undersökning av rådande patendläge för torrkapningskoncept.
5. Val av ett eller flera koncept för vidare utveckling och utvärdering.

Genomgående i projektarbetet har The Value Model använts som produktutvecklingsmetod. Detta är en metod där fokus ligger på att förbättra kundvärdet. (1)

Information för gränsvärdes- och mätmetodstudien har främst skett genom sökning på respektive marknads arbetsmiljöorganisations hemsida. Kontakt via email har tagits med vissa organisationer där det har varit svårt att hitta ett gränsvärde eller där det inte funnits något. Till mätmetodstudien har ett studiebesök gjorts på Göteborgs Universitet hos yrkeshygienikern Göran Ljungqvist för en djupare förståelse om mätmetoder.

För att få en mer detaljerad uppfattning av problemet har kundens vanor, behov och önskemål undersökts. Utifrån den insamlade informationen tillsammans med diskussion med Husqvarna skapades en kravspecifikation.

Den befintliga produkten analyserades för att få en djupare förståelse av maskinen och dammuppkomsten. Liknande produkter undersöktes genom en konkurrent- och patentanalys för att se vad det fanns för redan existerande lösningar på problemet. Detta gjordes främst genom sökningar på Internet men även en patentsökning (Landscape Order) beställdes via Husqvarna.

Flertalet dellösningar togs fram, främst genom brainstorming med avseende på de tidigare gjorda studierna. Dessa korsbefruktades sedan för att få ett så stort antal koncept som möjligt. Dessa koncept utvärderades och jämfördes i Pugh-matriser med avseende på de krav och önskemål som satts upp i kravspecifikationen. I den första sällningen jämfördes koncepten mot en noll-referenslösning för att få en neutral bedömning. I den andra sällningen användes en referenslösning i form av den bästa lösningen för att återigen validera dess resultat.

Ett CAD-program (digital 3D-modellering) användes för att konstruera de två slutgiltiga koncepten. Detta för att underlätta förståelsen samt att inse styrkor och svagheter med koncepten.

3 GRÄNSVÄRDESSTUDIE

Med gränsvärden menas i denna rapport hur mycket utsläpp som får göras i luften, mätt i mg/m³ luft av respektive ämne. För komplett information angående gränsvärden samt mätmetoder se **Error! Reference source not found.** De marknader som undersöktes är Sverige, EU (inklusive Norge och Schweiz), USA, Australien och Japan. Värt att nämna är att osäkerhet finns kring Japans lagkrav, de värden som funnits antas vara rekommenderade värden. De strängaste kraven från samtliga marknader finns sammanfattade i Tabell 3.1 och de strängaste rekommenderade gränsvärdena finns Tabell 3.2. Gränsvärdena redovisade i Tabell 3.1 är juridiskt bindande. Värdena redovisade i Tabell 3.2 är riktlinjer, vilka ofta används som underlag då nya beslut om juridiskt bindande gränsvärden ska fattas på respektive marknad.

Definitionen av gränsvärdet kan variera beroende på vilken organisation som har satt gränsvärdet. Dessa definieras dock på så pass liknande sätt att de anses direkt jämförbara i Tabell 3.1 och Tabell 3.2.

Tabell 3.1 - Strängaste kraven från samtliga marknader

Ämne	Land	Gränsvärdetyp	Gränsvärde (mg/m ³)
Kiseldioxid	USA (OSHA)	PEL	0,05*
Aluminiumoxid	Irland	OEL	1
Järnoxid	Schweiz	OEL	3
Kalciumoxid	Sverige	NGV	1

*Detta värde finns även i Irland, Italien och Portugal.

Tabell 3.2 - Strängaste rekommenderade gränsvärdena från samtliga marknader

Ämne	Land	Gränsvärdetyp	Gränsvärde (mg/m ³)
Kiseldioxid	USA (OSHA)	AL	0,025
Aluminiumoxid	Japan (JSOH)	OEL	0,5
Järnoxid	Japan (JSOH)	OEL	1
Kalciumoxid	Sverige	NGV	1*

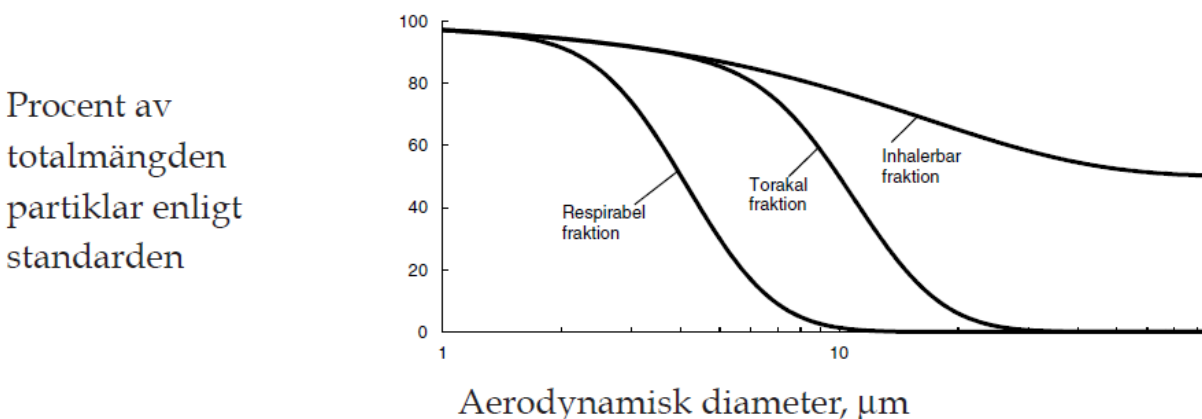
*Lagkrav i Sverige som är större än det strängaste rekommenderade.

4 MÄTMETODSTUDIE

För att rättvist jämföra olika gränsvärden mot varandra på olika marknader samt att säkerställa att egna produkter uppfyller dessa krav är det viktigt att kunna mäta dammhalterna på ett korrekt sätt. I ett dokument framtaget av Arbetsmiljöverket står det utförligt beskrivet hur mätningarna ska göras på den svenska marknaden. (9) Nedan beskrivs både den standardiserade mätmetoden för provtagning under lång tid, samt snabbare och enklare varianter som ger ett direkt resultat.

4.1 LÅNGTIDSPROVTAGNING

Långtidsprovtagningen är utformad för att mäta luftkvaliteten en operatör utsätts för på den allmänna arbetsplatsen. Det kan alltså vara fler aspekter som spelar in än vad en specifik maskin släpper ut. Mätutrustningen ska bäras under en normal arbetsdag, det vill säga under 6-8 timmar. Utrustningen består av ett filter samt en luftpump som suger luft genom filtret. Filtret placeras på ett tänkt kavajuppslag och pumpen bärs normalt vid bältet. Efter provtagning torkas filtret i ugn för att möjliggöra analys. Provtagarna kan delas in i två kategorier; de som mäter inhalerbart damm och de som mäter respirabelt damm. Vilka provtagare som är intressanta beror på vilket ämne som undersöks. Huruvida dammet räknas som inhalerbart eller respirabelt beror på partikelstorleken, se Figur 4.1. (10)



Figur 4.1 – Inhalerbart, torkalt och respirabelt damm enligt konventionen i standarden SS-EN 481 angivna som procent av totalmängden partiklar på axel Y och dammstorlek i logaritmisk skala på axel X. (10)

4.1.1 Provtagning med IOM-provtagare

För att mäta mängden inhalerbart damm samlas partiklar in med en personburen IOM-provtagare som placeras vid ett tänkt kavajuppslag, se Figur 4.2. IOM står för Institute of Occupational Medicine, vilket var den institution som utvecklade apparaten. En pump kopplas till provtagaren och efter testningsperioden vägs provtagningskassetten. För mer information angående IOM-provtagare samt bilder och isärtagning se SKC Inc. beskrivning av produkten. (11) Nedan har fakta listats om IOM-provtagaren.

- Provtagningsflöde: $2,0 \pm 0,1$ l/min
- Provtagningstid: 6 - 8 timmar
- Precision för vägning: 0,012 mg

Mätosäkerhet: 19-28 % för koncentrationer på 0,2 - 20 mg/m³, med IOM-provtagare och ITM:s vågrum (Institution för Tillämpad Miljövetenskap, Stockholms Universitet).



Figur 4.2 - IOM-provtagare kopplad till luftpump

4.2 KORTTIDSPROVTAGNING

Korttidsprovtagningen sker med hjälp av en partikelräknare och kan ge mätdata i realtid. Till skillnad från långtidsprovtagning med ett filter går det inte att analysera vad det uppmätta dammet består av. Mätmetoden är mer lämpad för interna tester för att till exempel utvärdera koncept. Som exempel på en partikelräknare ges referens, vilken är en handhållen partikelräknare från Beckman Coulter. (12)

4.3 REKOMMENDATION

Utifrån samtal med yrkeshygieniker Göran Ljungkvist på Göteborgs universitet vid institutionen Arbets- och miljömedicin rekommenderas att införskaffa en partikelräknare som kan användas vid utvärdering av koncept. När sedan ett eller flera slutgiltiga koncept tagits fram bör en mer noggrann mätning göras med den standardiserade långtidsprovtagningen som definierats av arbetsmiljöverket.

5 KARTLÄGGNING AV KUNDENS RÖST

Som grund till arbetet med konkurrentanalys och konceptgenerering har en studie gjorts där kundens vanor, behov och önskemål undersökts. Fokus låg på att undersöka hur kunden använder stenkäpparna samt huruvida skyddsutrustning används. Denna studie har gjorts utifrån material som tagits fram av Husqvarna. Materialet behandlar filmade kundbesök och ljudupptagna interjuver som gjorts under 2010. Kundbesöken är mestadels gjorda i USA och majoriteten av intervjuerna var med italienska kunder, med undantag av en svensk kund.

Nedan redovisas de frågeställningar som främst beaktades när materialet från kundundersökningarna analyserades, där fråga 1 motsvarar underkapitel 5.1 och så vidare.

1. Vad för slags skyddsutrustning används vid kapning?
2. Hur kapar kunden? Hålls klingan låst i ett nedre läge eller används plunge-funktionen?
3. Förekommer egna modifieringar på produkten?
4. Hur sker transport till och från arbetsplatsen? Är det möjligt att ta med ytterligare utrustning, till exempel en dammsugarmodul?
5. Övriga önskemål från kunden.

5.1 ANVÄNDNING AV SKYDDSUSTRUSTNING

Heltäckande hörselskydd, skyddsglasögon och munskydd förekom mycket sällan. I vissa fall använde operatören solglasögon, vilket ger ett visst ögonskydd. Lättare hörselskydd förekom ibland. Användning av andningsskydd var näst intill obefintlig, trots att en stor del operatörer kapade utan vattenbaserad dammuppsamling även fast en sådan funktion fanns på maskinen.

5.2 KUNDENS KAPTEKNIK

Från filmmaterialet är det tydligt att ingen strukturerad kapteknik förekommer, operatörer använder plunge-funktionen på olika sätt. En kapvariant sågs vid ett flertal tillfällen där plunge-funktionen användes tillsammans med kart-rörelser. Därför bör uppsamlingsenheten kunna samla upp damm när klingan endast är delvis nedsänkt i materialet samt då klingan helt går igenom materialet. Från Husqvarna är det sagt att det är acceptabelt, men inte önskvärt, att lägga in en avgränsning som innebär att klingan är i ett låst läge för att maximera dammuppsamlingen. Ett välutformat tillbehör bör dock inte påverka hur kunden använder produkten eller eliminera funktioner som idag används som säljargument för stenkäppen.

5.3 KUNDENS EGNA MODIFIERINGAR

Generellt sett verkar det vara få modifieringar på maskinerna på arbetsplatserna. Det enda som uppmärksammades var att vissa operatörer väljer att lägga stenplattor som underlag på maskinens kart. Detta kan vara i syfte att få en annan arbetsställning eller att minska kaptiden. Denna fråga är ännu inte helt klargjord.

5.4 TRANSPORT AV UTRUSTNING

Transport av utrustning verkar främst ske i skåpbilar. Större tillbehör anses inte vara något problem så länge installationen är simpel. Ett tillbehör kan i detta fall betyda en extern dammsugaranordning. Storleken på tillbehöret kan förmodligen få vara i klass med den befintliga hopvikta produkten. Detta har bekräftats gentemot Husqvarna som anser hypotesen rimlig.

5.5 ÖVRIGA ÖNSKEMÅL

Förutom det som har diskuterats ovan var det även tydligt att många kunder värdesätter möjligheten till att hålla arbetsplatsen så ren som möjligt. En välutformad torrkapningsprodukt kan vara till fördel, eftersom kunder har uttryckt missnöje över vatten och slurry-stänk vid användning av maskinen. Tillbehöret bör heller inte påverka effektiviteten eller komplexiteten i kappprocessen.

6 KRAVSPECIFIKATION

De krav och önskemål som sammanställts i kravspecifikationen har kartlagts utifrån hela produktens livscykel för att fånga upp krav och önskemål från ett så stort antal parter som möjligt. De flesta specifikationer har identifierats utifrån genomgång av kundundersökningarna samt i diskussion med Husqvarna. Även det som presenteras i Kapitel 5 - Kartläggning av kundens röst har legat som underlag för kravspecifikationen.

De tydligaste kraven från Husqvarna är samlade under dammuppsamlingskategorin, där de lagkrav och rekommendationer som finns för gränsvärden har listats, vilka produkten måste klara av att följa. Produktens prestanda och dess funktioner får inte påverkas allt för mycket på grund av tillbehöret samt de yttermått som finns på den befintliga produkten inte bör påverkas nämnvärt. En annan aspekt att ta hänsyn till är att maskinens totala vikt inte får överskrida det krav som redan finns. Flertalet av kraven och önskemålen är gemensamt framtagna med Husqvarna. De lagkrav och rekommendationer som ställts på vibration och ljudnivå har hämtats från arbetsmiljöverkets hemsida. (13)

Vid genomgång av de kundundersökningar som gjorts framkom att kunden lägger stor vikt vid effektivt arbete. Därför vill inte kunden lägga mycket tid på att montera och transportera sin maskin, detta kunde definieras som krav och önskemål från kundens sida. Utifrån all sammanställd data kunde en kravspecifikation upprättas, se **Error! Reference source not found.** För en sammanfattning med de viktigaste kraven och önskemålen listade se Tabell 3.1.

Tabell 6.1- Sammanfattad kravspecifikation

Chalmers		Kravspecifikation				
Utfärdare: Projektgruppen		Skapad: 2015-05-05 Modifierad: 2015-05-16				
Kriterie	Målvärde	K/Ö	Vikt	Verifieringsmetod	Referens	
1. Prestanda						
1.1	Maskinprestanda	3 hp	K		Funktionstest Husqvarna	
1.2	Precision i snitt	Max 1 mm felmarginal	K		Funktionstest Husqvarna	
1.3	Medgör 45° vinkel-kapning	Ja	Ö	3	Funktionstest Husqvarna	
1.4	Medgör plungekaping	Ja	K		Funktionstest Husqvarna	
1.5	Medgör 2-pass kapning	Ja	Ö	2	Funktionstest Husqvarna	
1.6	Motorspecifikation på tillbehör	Max 3 hp	Ö	5	Funktionstest Husqvarna	
7. Storlek						
7.1.1	Kapmaterialets bredd	450 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.1.2	Kapmaterialets längd	450 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.1.3	Kapmaterialets djup (1-pass cut)	127 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.1.4	Kapmaterialets djup (2-pass cut)	205 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.2.1	Hela produktens bredd	Max 650 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.2.2	Hela produktens längd	Max 1145 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.2.3	Hela produktens höjd	Max 1450 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.3	Stativkonflikt	Nej	K		Konstruktion Produktplanering	
8. Vikt						
8.1.1	Totalvikt för produkt	Max 63 kg	K		Konstruktion Produktplanering	
8.1.2	Totalvikt för tillbehör	Max 25 kg	Ö	5	Konstruktion Produktplanering	
8.1.3	Maxvikt för material	Max 40 kg	Ö	5	Konstruktion Produktplanering	
10. Ergonomi						
10.1	Transporterbarhet av hel produkt	2 personer för att lyfta 25 kg vardera	K		Konstruktion Husqvarna	
10.2	Transporterbarhet av externt tillbehör	2 personer för att lyfta 25 kg vardera	K		Konstruktion Husqvarna	
10.3	Vibration	5 m/s ²	K		Konstruktion Lagkrav	
10.3	Vibration	2 m/s ²	Ö	5	Konstruktion Husqvarna	
10.4	Ljudnivå	85 dB	K		Konstruktion Lagkrav	
10.4	Ljudnivå	80 dB	Ö	5	Konstruktion Husqvarna	
12. Säkerhet						
12.1	Klämrisk	Obefintlig	K		Konstruktion Husqvarna	
12.2	Skärrisk	Obefintlig	K		Konstruktion Husqvarna	
13. Dammuppsamling						
13.2.1	Gränsvärde för kiseldioxid	0.05 mg/m ³	K		Konstruktion Lagkrav	
13.2.2	Gränsvärde för kiseldioxid	0.025 mg/m ³	Ö	5	Konstruktion Husqvarna	
13.3.1	Gränsvärde för aluminiumoxid	1 mg/m ³	K		Konstruktion Lagkrav	
13.3.2	Gränsvärde för aluminiumoxid	0.5 mg/m ³	Ö	5	Konstruktion Husqvarna	
13.4.1	Gränsvärde för järnoxid	3 mg/m ³	K		Konstruktion Lagkrav	
13.4.2	Gränsvärde för järnoxid	1 mg/m ³	Ö	5	Konstruktion Husqvarna	
13.5	Gränsvärde för kalciumoxid	1 mg/m ³	K		Konstruktion Lagkrav	

7 BEFINTLIGA PRODUKTER

Analysen av redan existerande produkter har gjorts i fyra steg. Husqvarnas befintliga produkt undersöktes, en enkel konkurrentanalys genomfördes, en patentsökning över liknande produkter samt analys av en tidigare gjord studie från Husqvarna.

7.1 HUSQVARNAS PRODUKT

Produktens dammbildning kan beskrivas som en oönskad funktion. En analys av den befintliga produkten, MS 360, gjordes i Husqvarnas lokaler i Jonsered för att se hur mycket damm som bildas, dess spridning samt för att kunna göra en funktionsanalys. Detta gjordes genom att kapa sten, för att efterlikna normal användning. Ett antal stenar kapades för att med blotta ögat se hur dammet beter sig när klingan går genom materialet. Dammströmmen får en utgångshastighet tangentiell till klingans angreppspunkt på materialet. Från klingan och cirka en meter bakåt var strömmen relativt koncentrerad, förutsatt att dammet inte träffade något hinder som skapade turbulens. I Figur 7.1 syns dammets väg tydligt.



Figur 7.1 - Dammets väg MS 360 utan dammuppsamling

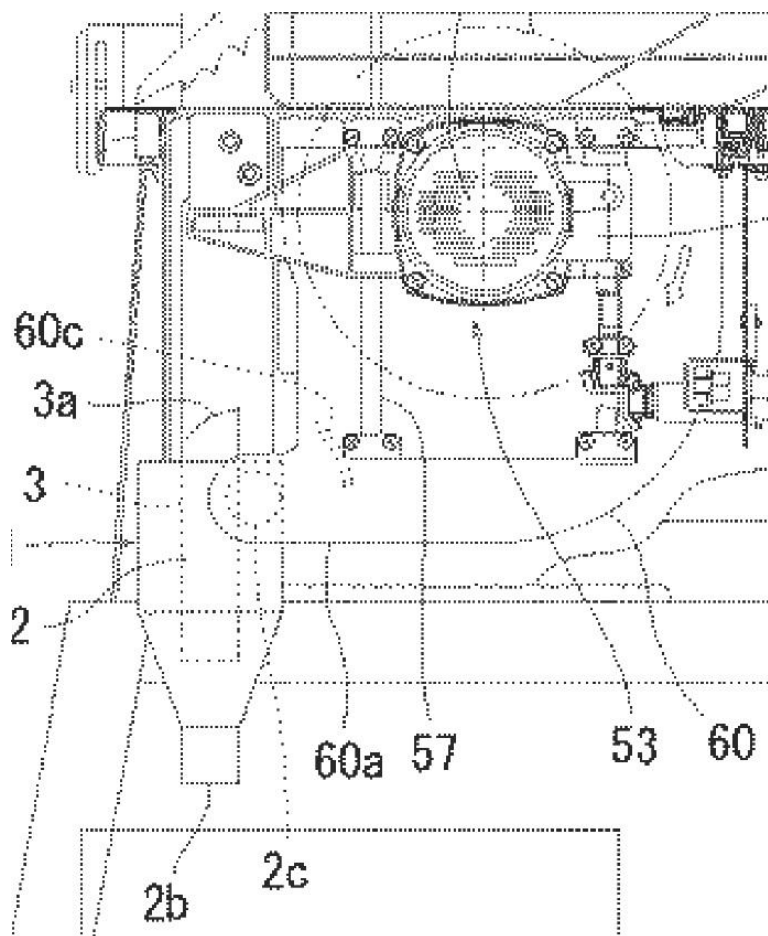
7.2 PATENTSÖKNING

Patentsökningen gjordes externt på uppdrag av Husqvarna. Beställningsdokumentet som användes ses i **Error! Reference source not found.** Patentsökningen resulterade i över 300 resultat, vilket medförde en grov gallring nödvändig. Patentsökningens resultat i sin helhet ses i **Error! Reference source not found.** Nedan redovisas fem patenterade konceptlösningar vilka löser dammuppsamlingsproblemet på olika sätt.

7.2.1 Cyklonuppsamling

I denna uppfinning utnyttjas hastigheten och vinkeln på dammet från klingan som samlas upp i ett cyklonflöde som för dammet vidare ned till en uppsamlingsbehållare, se Figur 7.2. (14) Det som ses på

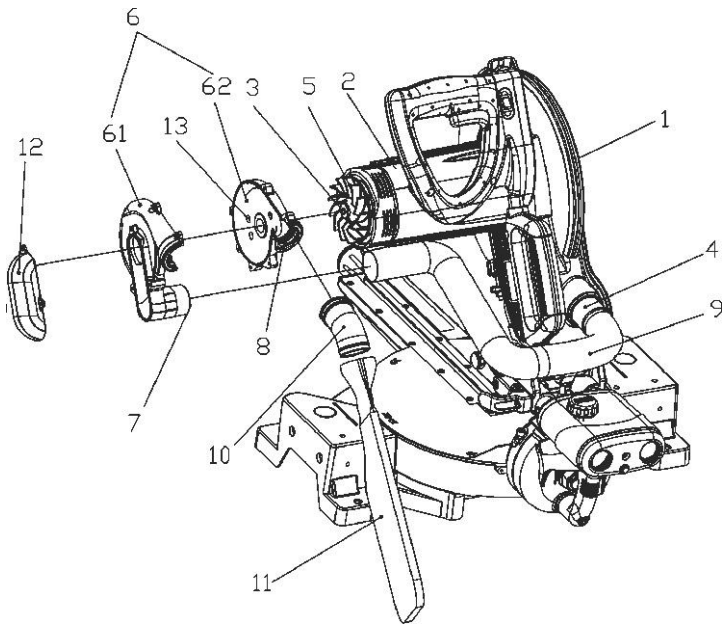
bilden är klingan med motor (nummer 53 i Figur 7.2) samt en struktur som håller samman hela konstruktionen. Behållaren där cyklonsuget finns illustreras av punkt 2 och 3 i Figur 7.2. (15)



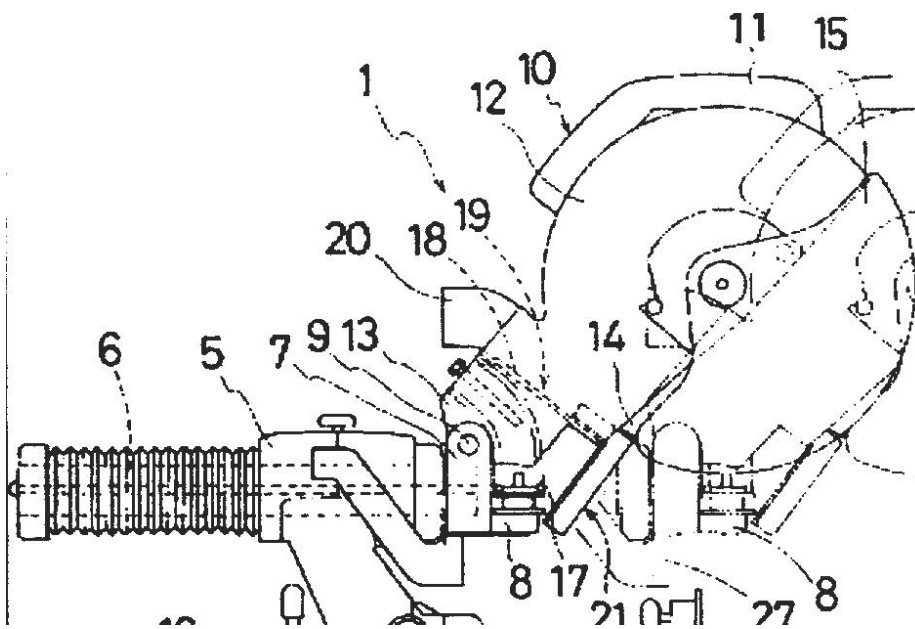
Figur 7.2 – Patent, Aoyama 2008

7.2.2 Dammsugarmunstycke

Ett antal av de patent som undersökts har en intern eller extern dammsugare kopplad till stenkäpan på ett eller annat sätt. Det som kan ses är att det finns ett antal smarta fästpunkter för munstycket på dammsugaren som gör uppsamlingen mer effektiv. Nedan illustreras en lite mer komplex rörgeometri som ges extra fart när det passerar motorfläkten, se Figur 7.3. (16), (17) Nedan syns en liknande lösningsprincip men som har munstycket bakom klingan direktkopplat till en dammsugare, se Figur 7.4. (18), (19)



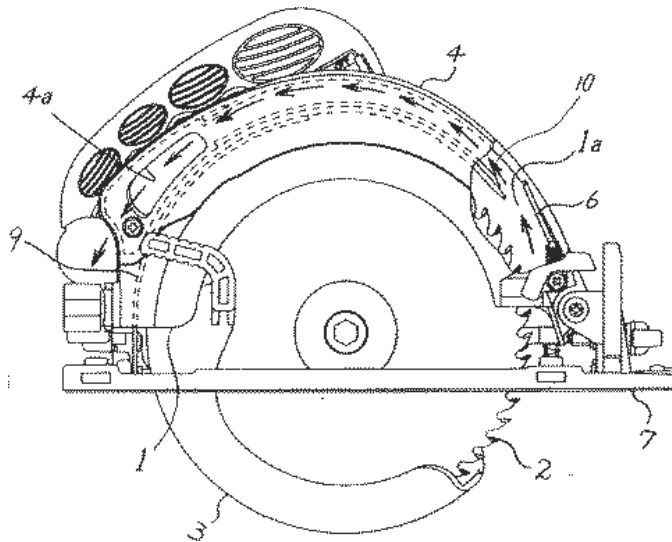
Figur 7.3 – Patent, Qing-qi, 2012



Figur 7.4 – Patent, Makita Corp. 2001

7.2.3 Omlledning av damm med hjälp av lufttryck

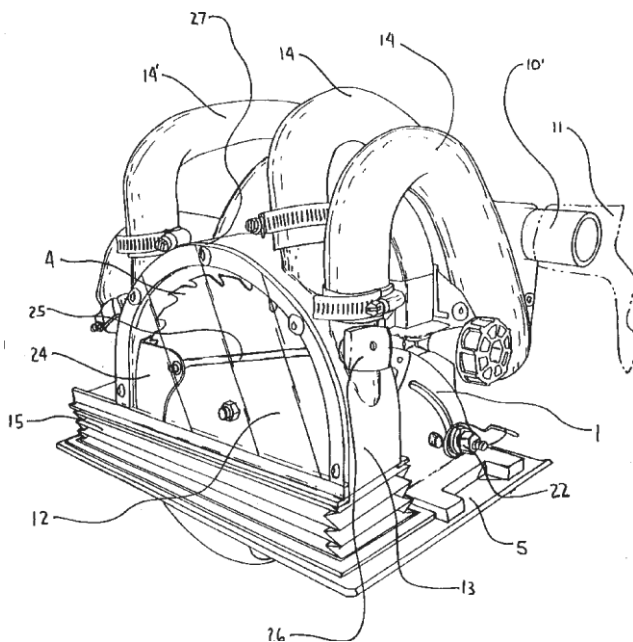
Med hjälp av lufttryck leds dammet in i en behållare där dammet ansamlas som kan ses i Figur 7.5. (20)
 Luft blåses genom stenkåpens sprängskydd där den också komprimeras för att skapa ett lufttryck. (21)



Figur 7.5 – Patent, Saito, Terajima, & Takano, 2007

7.2.4 Dammsugarkåpa

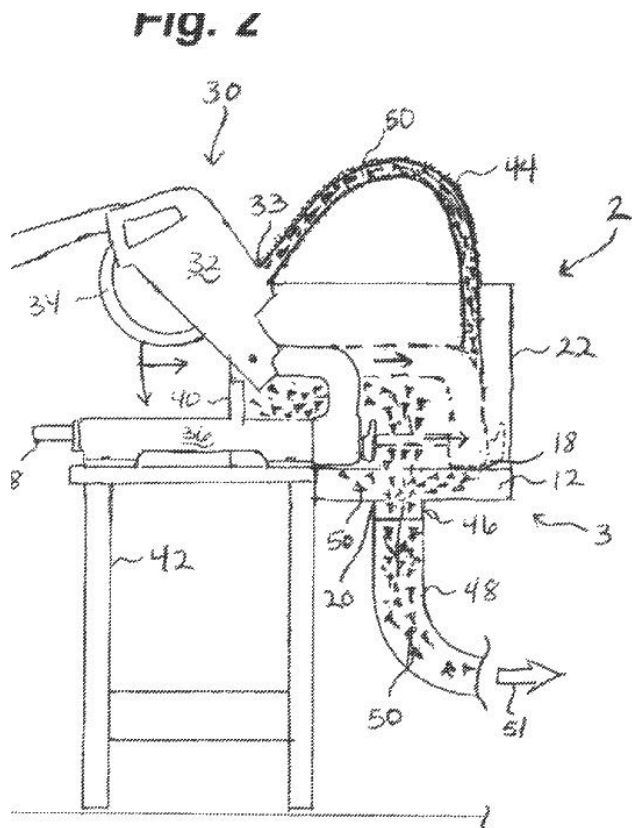
Denna lösning har tre stycken hål för dammsugarmunstycken i klingskyddet och bilden kan ses nedan som Figur 7.6. (22), (23)



Figur 7.6 – Patent, Martin 2008

7.2.5 Dammskydd

Ett dammskydd (nummer 50 i Figur 7.7), i detta fall i form av en perforerad låda, samlar först upp allt damm innan det sugas bort (nummer 51 i Figur 7.7). Det går även att fylla behållaren tills den är full och sedan tömma den enligt Figur 7.7. (24), (25)



Figur 7.7 – Patent. David 2014

7.3 KONKURRENTANALYS

En sammanställning över konkurrerande torrkapningskoncept redovisas nedan, under respektive tillverkare. Sammanställningen består av produkter som riktar sig till marknaden för torr dammuppsamling.

7.3.1 EDCO

Till företagets två modeller finns ett dammuppsamlingstillbehör som monteras längst bak på maskinen. Detta tillbehör kopplas till en dammsugare och ersätter det vattenbaserade dammuppsamlingsystemet som finns på originalstenkaparna. (26)

7.3.2 MK Diamond

MK Diamond har för närvarande två torrkapningslösningar vilka båda använder sig av en dammsugare för att samla upp dammet. Den ena produkten är anpassad för en av deras mindre stenkapar och fungerar på samma sätt som EDCO:s lösning. (27) Deras andra produkt är anpassad för en av deras större stenkapar och har en liknande utformning, undantaget att tillbehöret monteras på det rörliga kapbordet. Detta tillbehör är tänkt att användas tillsammans med en produkt från iQ Power Tools. Enligt MK Diamond ska denna kombination klara OSHA:s krav på utsläpp av kiseldioxid. (28)

7.3.3 iQ Power Tools

Företaget iQ Power Tools specialiserar sig på produkter med torr dammuppsamling. För bordssågar har iQ tre lösningar, en fristående bordssåg med inbyggd dammsugare, som de hävdar ska klara av att minska dammspridningen med upp till 99,5%. (29) De har även ett tillbehör, avsett att användas tillsammans med en av MK Diamond:s mindre bordssågar som precis som ovanstående, har en dammsugare undertill och ett skydd bakom som hindrar dammspridningen. (30) En serie med dammsugare som varierar mellan 3 och 13 hk finns också att koppla samman med flertalet av sågarna. (31)

7.4 ANALYS AV HUSQVARNAS KONCEPTSTUDIE

Husqvarna har mellan 2010 och 2011 gjort en studie rörande torrkapning. Koncept samt prototyper togs fram, samt gjordes tester på. Studien har till viss del legat som grund till projektets arbete. Dessa kan dock inte beskrivas närmre på grund av sekretess.

8 KONCEPTGENERERING

Inför konceptgenereringen genomfördes en principiell konceptanalys för att öka förståelsen för hur dammet beter sig. Själva konceptgenereringen gjordes i två steg; en kreativ del där fokus låg på att skapa dellösningar samt en systematisk del med korsbefruktning av dellösningarna.

8.1 PRINCIPIELL KONCEPTANALYS

Några tidiga principiella konceptanalyser gjordes av projektgruppen i samband med nulägesanalysen av den befintliga produkten. Testerna dokumenterades på bild och film för senare referens. I figurerna i stycke 8.1 ses projektgruppen i arbete. Bland annat studerades det hur placeringen av ett dammsugarmunstycke påverkar dammuppsamlingen. Det framgick tydligt att den dammsugare som användes i testerna var för svag för att kraftigt kunna ändra dammets riktning. Genom att placera munstycket direkt i dammströmmen blev uppsamlingen betydligt mer effektiv, se Figur 8.1.



Figur 8.1 – Dammuppsamling med dammsugare i "perfekt" höjd

I Figur 8.2 har munstycket placerats på sidan om klingan. Trots att avståndet mellan munstycke och klinga är ganska litet, ungefär en centimeter, var lösningen ineffektiv. När munstycket placeras cirka 1 millimeter ifrån visade det sig mycket effektivare. Liknande resultat nåddes vid användandet av två dammsugare på samma sätt, där munstyckena placerades på vardera sida om klingan, se Figur 8.3.



Figur 8.2 – Dammuppsamling med dammsugare någon centimeter från klingan



Figur 8.3 – 1 dammsugare på vardera sida om klingan några centimeter ifrån

Ett fåtal tester gjordes med ett kraftigt förstorat munstycke, med från början synligt gott resultat vilket kan ses i Figur 8.4. Designen kan förbättras kraftigt och verkade intressant att undersöka närmre senare i projektet. Det upptäcktes dock att damm samlades i nedre kanten av munstycket och dammsugarens luftflöde verkade inte räckta till.



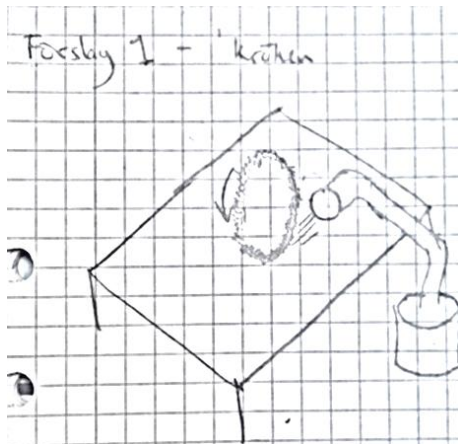
Figur 8.4 – Dammuppsamling med principiell tratt

8.2 KREATIV PROCESS

Den kreativa processen utfördes på två sätt. Dels separat för gruppens medlemmar, där idéerna sedan presenterades för resten av gruppen, dels i form av Brainstorming-möten i grupp, för att kunna dela med sig av sina idéer och därifrån skapa nya. Nedan redovisas dellösningarna som gruppen kom fram till.

8.2.1 Dellösning 1 – Kröken

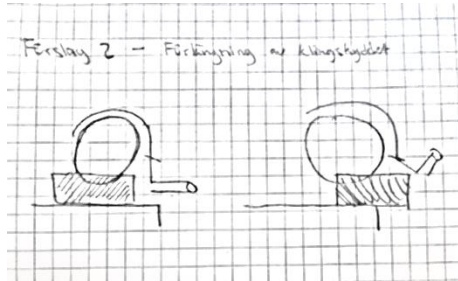
Ett enkelt och billigt plaströr som med hjälp av en klämma kan sättas fast på kanten av stenkäpan. En krökning på röret gör den mer rörlig och går att anpassa för att samla upp det mesta av dammet. Eventuellt kan en liten dammsugare tillkopplas för att få extra sugkraft, se Figur 8.5.



Figur 8.5 - Dellösning 1

8.2.2 Dellösning 2 – Förlängning av klingskydd

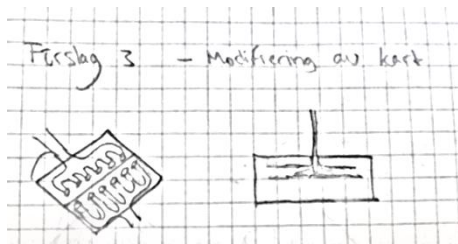
Konceptlösningen utgör en förlängning av klingskyddet som är fäst i ett gångjärn som fälls upp när karten trycker mot förlängningen. I förlängningen finns ett integrerat munstycke som leder resten av dammet vidare till en dammsugare eller behållare för insamling, se Figur 8.6.



Figur 8.6 - Dellösning 2

8.2.3 Dellösning 3 – Modifierad kart

Detta förslag innebär att karten modifieras så att dammsug finns längs med kanalen som klingan går ned i, se Figur 8.7. Konceptet kan endast samla upp damm vid kapning i helt ned-plungat läge sker.



Figur 8.7 - Dellösning 3

8.2.4 Dellösning 4 – The box

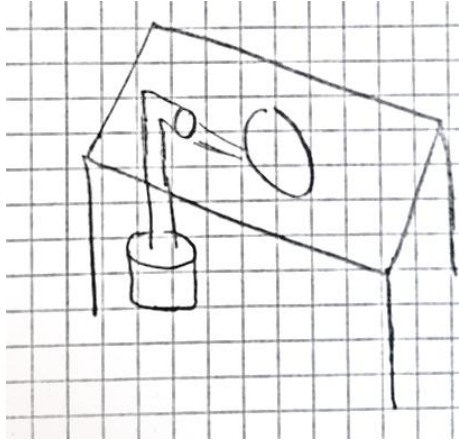
Maskinen innesluts i en låda som endast är öppen mot operatören. Tanken är att dammet ska stoppas och sedan låtas falla ned till förvaring. Kan eventuellt kombineras med ett utsug i botten eller fläktar för att kontrollera luftflödet i lådan, se Figur 8.8.



Figur 8.8 - Dellösning 4

8.2.5 Dellösning 5 - Uppercut

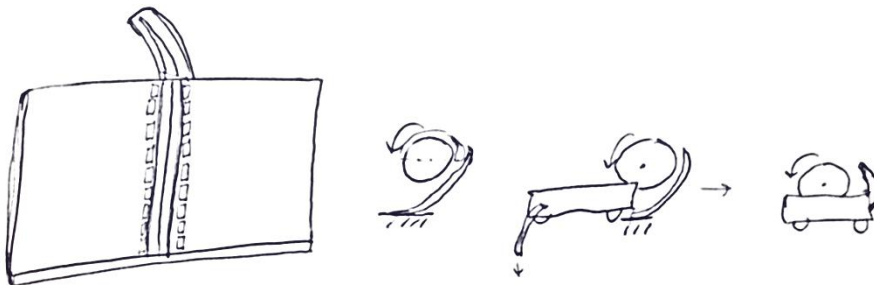
Lösningförslaget har samma princip som koncept 1. Uppsamlingsystemet är dock helt fristående och placeras på lämpligt ställe bakom maskinen, se Figur 8.9. Munstycket placeras så nära uppkomsten av dammet som möjligt. När kartan trycks mot uppercuten kan den böjas bakåt.



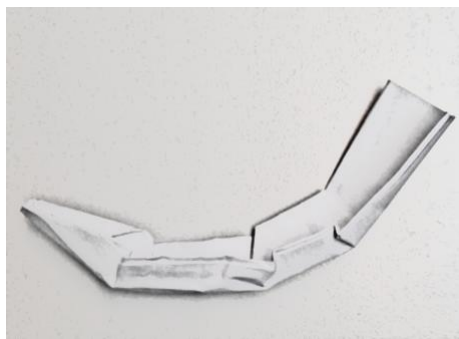
Figur 8.9 - Dellösning 5

8.2.6 Dellösning 6 - Flexibel arm

En böjbar arm fästs i ramen eller under kartan. Armen är ett munstycke till en dammsugare, och när kartan går emot den böjs armen nedåt, se Figur 8.10 och Figur 8.11. Tanken är att armen ska fånga det damm som riktas bakåt när kapning sker utan att ha plungat i bottenläget.



Figur 8.10 - Dellösning 6



Figur 8.11 - Dellösning 6

8.2.7 Dellösning 7 – Sprängskyddsupsamling

Ett munstycke för uppsamling placeras i sprängskyddet för att samla upp dammet innan det har möjlighet att spridas. Konceptet kan ha god potential, förutsatt att det realiserar på ett bra sätt. Saker som god utformning av sprängskydd och placering av till exempel utsug är av stor vikt. Eventuellt kan det vara till fördel att förstärka rotationen av luften vid klingan med hjälp av en mindre fläkt eller liknande, se Figur 8.12.



Figur 8.12 - Dellösning 7

8.2.8 Dellösning 8 – Stationärt munstycke under klinga

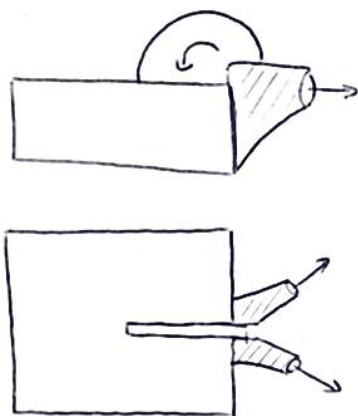
Ett munstycke placeras under klingan och fästs på ett sådant sätt att karten rör sig i förhållande till munstycket, se Figur 8.13. Munstycket ska alltså alltid vara placerat under klingan och fånga upp det damm som bildas när materialet kapas med plungen i bottenläget.



Figur 8.13 - Dellösning 8

8.2.9 Dellösning 9 – Fjäderbelastat munstycke intill material

Fjäderbelastade munstycken som trycks mot materialet som kapas, placerade på vardera sida om klingan, så nära som möjligt för att fånga dammet precis vid klingan. Denna lösning samlar upp det damm som bildas när kapning endast sker delvis genom materialet. Se Figur 8.14 för illustration.



Figur 8.14 - Dellösning 9

8.3 KORSBEFRUKTNING

Dellösningarna sammanställdes i en morfologisk matris för att ta fram ett antal helhetslösningar. I en morfologisk matris delas koncept och dellösningar upp i ett antal funktionskategorier, för att sedan kunna skapa kombinationer av dessa. I matrisen representerar varje kolumn en dellösning, raderna beskriver aspekter av lösningarna. Se Tabell 8.1.

Tabell 8.1 - Morfologisk matris

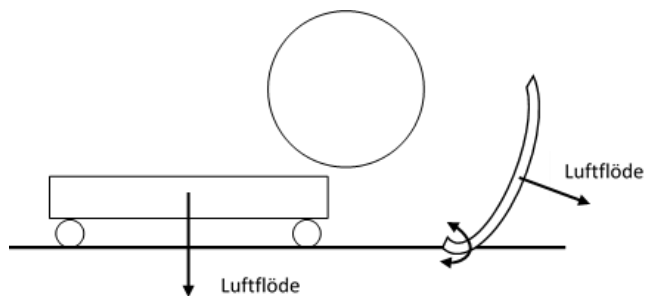
	Kröken	Förläggning av sprängkydd	Modifierad kart	The box	Uppercut	Flexibel arm	Sprängskyddsupsamling	Stationärt munstycke under klinga	Fjäderbel. Munstycke intill material
Placering uppsamling ej plunge	Bakom klinga	Sprängskydds-förläggning	-	Runt hela maskinen	Bakom klinga	Bakom kart	Sprängskydd	-	Bakom material, intill klinga
Metod uppsamling ej plunge	Dammriktning + dammsugare	Dammriktning + dammsugare	-	Fånga dammet	Dammriktning + dammsugare	Dammriktning + dammsugare	Dammriktning + dammsugare	-	Dammsugare
Placering uppsamling bottenplunge	-	-	I kart, längs med kanalen	Runt hela maskinen	-	-	-	I kart, under klingan	-
metod uppsamling bottenplunge	-	-	Dammsug	Fånga dammet	-	-	-	Dammriktning + dammsug	-
Förvaring damm	Dammsugare	Dammsugare	Dammsugare	Öppen förvaring	Dammsugare	Dammsugare	Dammsugare	Dammsugare	Dammsugare
Fästpunkt på maskin	Bakdel av ram	Klingskydd	I kart	Runt hela maskinen	-	Ramen under karten	Sprängskydd	I nivå med kart	

8.4 GENERERADE KONCEPT

Nedan redovisas de koncept som genererats med hjälp av den morfologiska matrisen. Koncepten består av kombinationer från de tidigare beskrivna dellösningarna och syftar till att vara kompletta lösningar på problemet.

8.4.1 Koncept 1 och 2

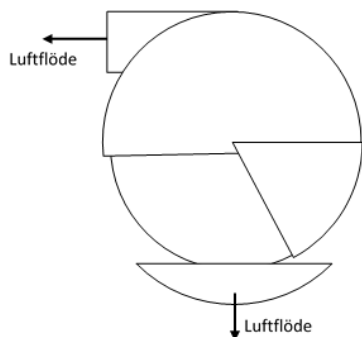
Koncept 1 kombinerar den flexibla armen (dellösning 6) tillsammans med en modifierad kart med utsug längs med kanalen (dellösning 3). Koncept 2 bygger på samma princip, men utsuget undertill är stationärt under klingan och karten rör sig i förhållande till utsuget (dellösning 8). Den flexibla armen förväntas fånga det mesta av dammet som bildas när kapning endast sker delvis genom materialet och utsuget under förväntas fånga det mesta av dammet som bildas vid genomgående kapning. För illustration, se Figur 8.15.



Figur 8.15 - Koncept 1 och 2

8.4.2 Koncept 3

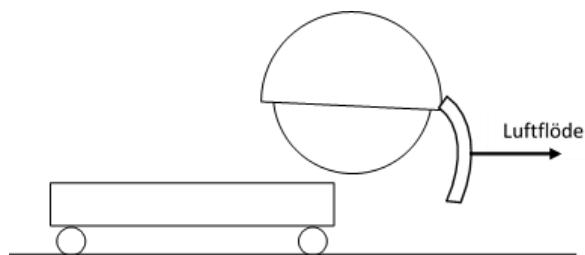
Konceptet kombinerar ett utsug i sprängskyddet (dellösning 7) samt ett fixt utsug under klingan (dellösning 8). Eventuellt kan en impeller användas för att förstärka rotationen av luften inuti sprängskyddet och på så sätt effektivisera dammupsamlingen. Utsuget i sprängskyddet förväntas samla upp dammet som bildas vid ej genomgående kapning och utsuget under klingan förväntas samla upp dammet som bildas vid genomgående kapning. För illustration, se Figur 8.16.



Figur 8.16 - Koncept 3

8.4.3 Koncept 4

Konceptet utgår från den flexibla armen (dellösning 6), men dess fäst- och rotationspunkt är i sprängskyddet. När karten går emot armen böjs den bakåt. För illustration, se Figur 8.17.

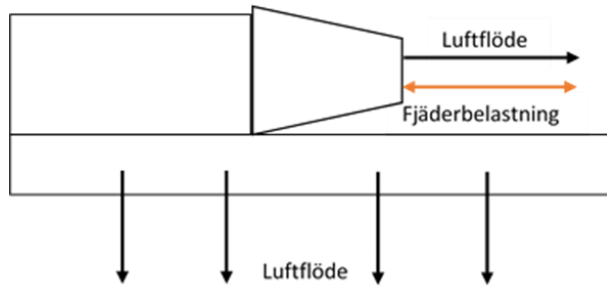


Figur 8.17 – Koncept 4

8.4.4 Koncept 5 och 6

Koncept 5 kombinerar det fjäderbelastade utsuget (dellösning 9) som trycks mot materialets baksida samt den modifierade karten med inbyggt utsug under materialet (dellösning 3). Koncept 6 bygger på

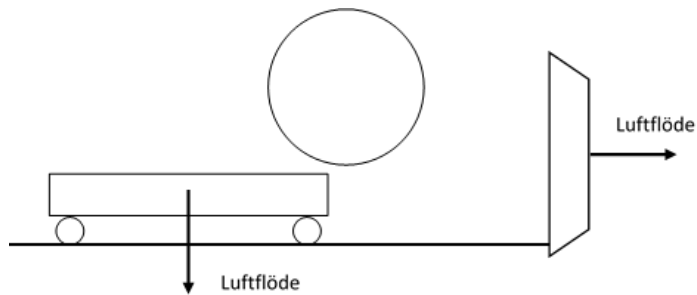
samma princip, men använder sig av ett fixt utsug under klingan (dellösning 8) för att samla upp det damm som bildas vid genomgående kapning. För illustration, se Figur 8.18.



Figur 8.18 - Koncept 5 och 6

8.4.5 Koncept 7

Koncept 7 kombinerar dellösning 1 och 3, det vill säga ett munstycke kopplat till en dammsugare monterat på karten bakom klingan, samt utsug i karten under materialet. Munstycket bakom klingan förväntas samla upp mycket av det damm som bildas vid ej genomgående kapning och utsugen i karten förväntas samla upp det damm som bildas vid genomgående kapning. För illustration, se Figur 8.19.



Figur 8.19 - Koncept 7

9 KONCEPTVAL

Initialt ställdes ett antal utvärderingskrav upp i samarbete med Husqvarna, vilka sedan viktades på en skala 1-5 (. Dellösning 4, The box, har i utvärderingen behandlats som ett komplett koncept.

Tabell 9.1). Dessa krav användes sedan som ett stöd i konceptvalet. Kundvärde syftar till att det är kunden som är intresserad av egenskapen. Lagkrav måste enligt lag uppfyllas koncept som inte uppfyller dessa tas inte vidare. Dellösning 4, The box, har i utvärderingen behandlats som ett komplett koncept.

Tabell 9.1 - Viktade utvärderingskriterier

	45 graders cut		Plunge		2-pass cut	
Prioritet	3	Kundvärde	5	Kundvärde	2	Kundvärde
Kriterium	-1	Går ej	-1	Går ej	-1	Går ej
	0	Fungerar men utan uppsamling	0	Fungerar med begränsad effekt	0	Fungerar med begränsad effekt
	1	Fungerar med uppsamling	1	Fungerar med full effekt	1	Går med full effekt
	Transporterbarhet av tillbehör		Motorspecifikation på tillbehör		Design	
Prioritet	5	Kundvärde	5	Baskrav	2	Kundvärde
Kriterium	-1	Mer än 2 personer	-1	Påverkar effekten mycket	-1	Har inte utvecklingspotential
	0	2 personer för att lyfta och 25kg/person	0	Påverkar effekten lite	0	Kan målas
	1	Mindre än 2 personer	1	Påverkar inte effekten	1	Har utvecklingspotential
	Modifierbarhet		Olika materialtyper		Dammuppsamling	
Prioritet	2	Kundvärde	4	Kundvärde	5	Producentönskemål
Kriterium	-1	Utförs av serviceverkstad	-1	Begränsad uppsamling	-1	Ej tillräcklig dammuppsamling
	0	Användare - Tidskrävande	0	Måttlig uppsamling	0	Tillräcklig dammuppsamling
	1	Användare - Snabbt	1	Samma uppsamling	1	Mer än tillräcklig dammuppsamling
	Bredd/Längd för material		Transporterbarhet		Stativkonflikt	
Prioritet	4	Kundvärde	5	Kundvärde	5	Kundvärde
Kriterium	-1	Ej enligt specifikation	-1	Mer än 2 personer	-1	Stativkonflikt finns
	0	Inom specifikation begränsad effekt	0	2 personer för att lyfta och 25kg/person	0	Stativkonflikt finns inte
	1	Enligt specifikation full effekt	1	Mindre än 2 personer	1	Stativ krävs ej
	Yttermått förändring		Montering av tillbehör		Klingans synlighet	
Prioritet	3	Kundvärde	4	Kundvärde	5	Lagkrav
Kriterium	-1	Stor påverkan på maskinens yttermått	-1	Utförs av serviceverkstad	-	Klingan syns inte tydligt
	0	Liten påverkan på maskinens yttermått	0	Användare - Tidskrävande	inf	
	1	Påverkar inte maskinens yttermått	1	Användare - Snabbt	1	Klingan syns tydligt
	Uppskattad produktionskostnad		Vibration och Ljudnivå		Säkerhet	
Prioritet	4	Kundvärde	4	Kundvärde	5	Lagkrav
Kriterium	-1	Mer än 2000 kronor	-1	Uppfyller inte lagkrav	-1	Tillbehöret gör produkten farligare att använda
	0	Mellan 1000-2000 kronor	0	Uppfyller lagkrav men inte rekommendationer	0	Tillbehöret är måttligt säkert att använda
	1	Mindre än 1000 kronor	1	Uppfyller rekommendationer	1	Tillbehöret är mycket säkert att använda
	Påverkad kartrörelse					
Prioritet	4	Kundvärde				
Kriterium	-1	Påverkar kartrörelsen kraftigt				
	0	Påverkar kartrörelsen måttligt				
	1	Påverkar inte kartrörelse				

Några kriterier ur . Dellösning 4, The box, har i utvärderingen behandlats som ett komplett koncept.

Tabell 9.1 plockades ut för att skapa en enkel elimineringsmatris (Tabell 9.2). De koncept som inte förväntades att klara de uppsatta kraven uteslöts från vidare utvärdering.

Tabell 9.2 - Elimineringsmatris

Krav	Dellösning 4	Koncept 1	Koncept 2	Koncept 3	Koncept 4	Koncept 5	Koncept 6	Koncept 7
Transporterbarhet	x	x	x	x	x	x	x	X
Tillräcklig dammuppsamling	-	x	x	x	-	x	x	X
Ingen stativkonflikt		x	x	x		x	x	X
Klingans synlighet		x	x	x		x	x	X
Rimlig tillverkningskostnad		x	x	x		-	-	X
Vidare utvärdering	Nej	Ja	Ja	Ja	Nej	Nej	Nej	Ja

De koncept som klarade kraven enligt Tabell 9.2 utvärderades därefter med hjälp av Pugh-matriser (Tabell 9.3 och

Tabell 9.4). Detta gjordes i två omgångar, med olika referenslösningar, för att bekräfta resultatet. I den första Pugh-matrisen (Tabell 9.3) användes en påhittad lösning med 0 i betyg på alla punkter som referens. Viktningen från . Dellösning 4, The box, har i utvärderingen behandlats som ett komplett koncept.

Tabell 9.1 har använts i Pugh-matriserna. Resultatet från Pugh-matriserna, i kombination med diskussioner inom projektgruppen, resulterade i ett beslut om fortsatt arbete med koncept 2 och koncept 3.

Tabell 9.3 - Initial Pugh-matris

Krav	Viktning	Koncept 1	Koncept 2	Koncept 3	Koncept 7	Ref.
45° cut	3	0 0	0 0	1 3	1 3	0
Plunge	5	1 5	1 5	1 5	1 5	0
2-pass cut	2	1 2	1 2	1 2	1 2	0
Transporterbarhet av tillbehör	5	1 5	1 5	1 5	1 5	0
Design	2	1 2	1 2	1 2	1 2	0
Modifierbarhet	2	0 0	0 0	0 0	0 0	0
Olika materialtyper	4	0 0	0 0	1 4	1 4	0
Bredd/Längd/Material	4	0 0	1 4	1 4	1 4	0
Transporterbarhet	5	0 0	0 0	0 0	0 0	0
Yttermått förändring	3	1 3	1 3	1 3	0 0	0
Montering av tillbehör	4	1 4	1 4	0 0	1 4	0
Klingans synlighet	5	1 5	1 5	1 5	1 5	0
Vibration och Ljudnivå	4	1 4	1 4	1 4	1 4	0
Säkerhet	5	1 5	1 5	1 5	1 5	0

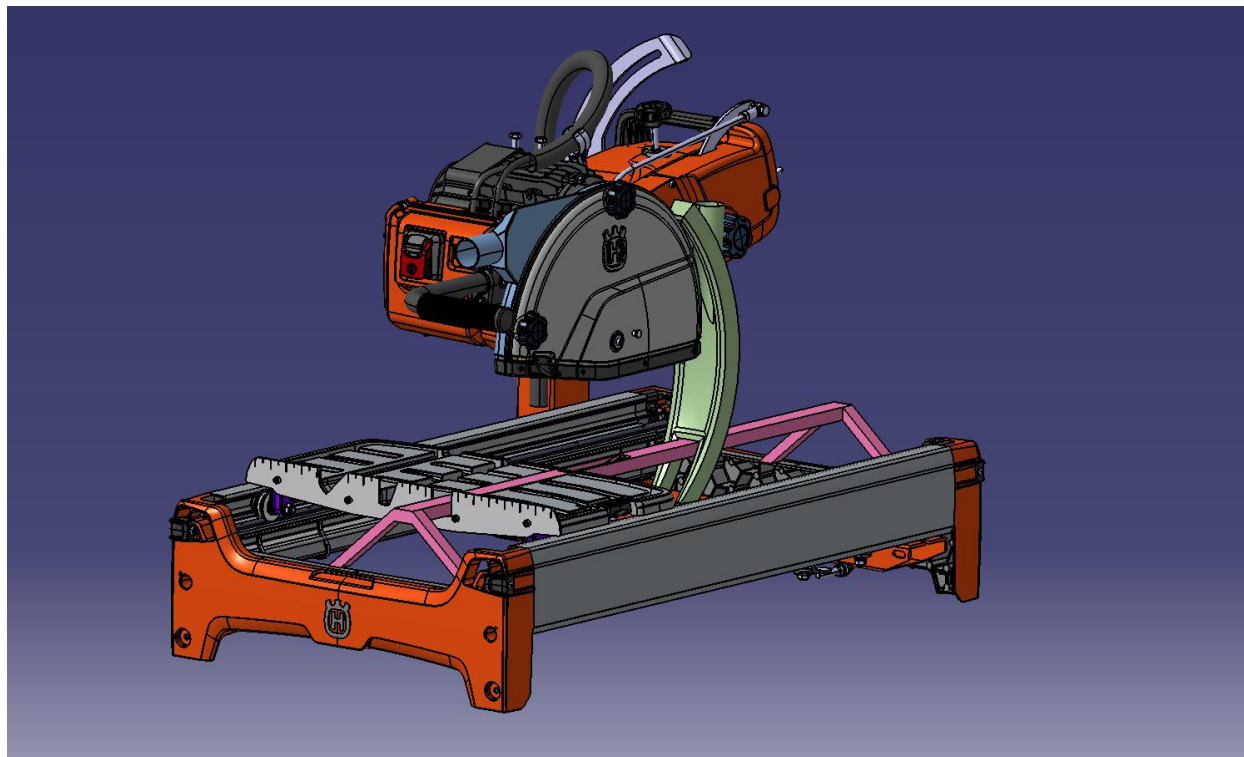
Påverkad kartrörelse	4	0	0	1	4	1	4	0	0	0
Summa		35		43		46		43		
Placering		3		2		1		2		
Vidare utvärdering		Nej		Ja		Ja		Ja		

Tabell 9.4 - Slutgiltig Pugh-matris

Krav	Viktning	Koncept 3 (Referens)		Koncept 2		Koncept 7	
45° cut	3	0	0	-1	-3	-1	-3
Plunge	5	0	0	0	0	0	0
2-pass cut	2	0	0	0	0	0	0
Transporterbarhet av tillbehör	5	0	0	0	0	0	0
Design	2	0	0	0	0	-1	-2
Modifierbarhet	2	0	0	1	2	1	2
Olika materialtyper	4	0	0	-1	-4	-1	-4
Bredd/Längd/Material	4	0	0	0	0	0	0
Transporterbarhet	5	0	0	0	0	0	0
Yttermått förändring	3	0	0	0	0	-1	-3
Montering av tillbehör	4	0	0	1	4	1	4
Klingans synlighet	5	0	0	0	0	0	0
Vibration och Ljudnivå	4	0	0	0	0	0	0
Säkerhet	5	0	0	0	0	0	0
Påverkad kartrörelse	4	0	0	-1	-4	-1	-4
Summa		0		-5		-10	
Placering		1		2		3	
Vidare utvärdering		Ja		Ja		Nej	

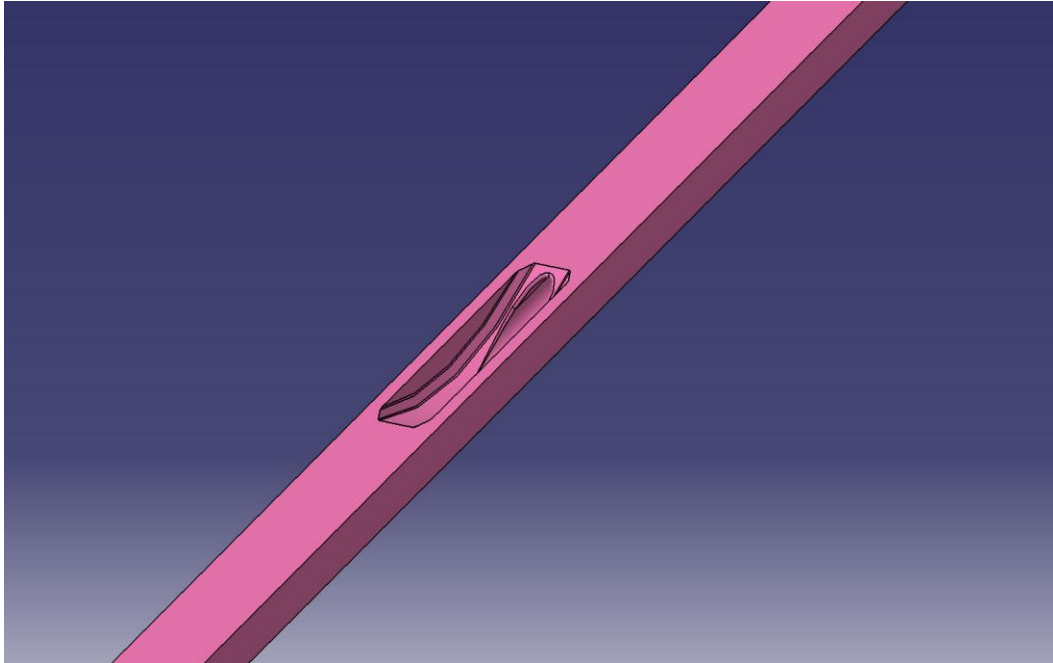
9.1 VALDA KONCEPT

De valda koncepten 2 och 3 ritades upp med CAD för att tydligare illustrera deras tilltänka funktioner. De två valda koncepten kan delas in i två respektive delsystem, ett system för dammuppsamling vid helt genomgående kapning och ett system för dammuppsamling vid delvis genomgående kapning. Båda koncepten använder sig av samma system för uppsamling av damm vid helt genomgående kapning. Detta system illustreras av de rosa delarna i Figur 9.1.



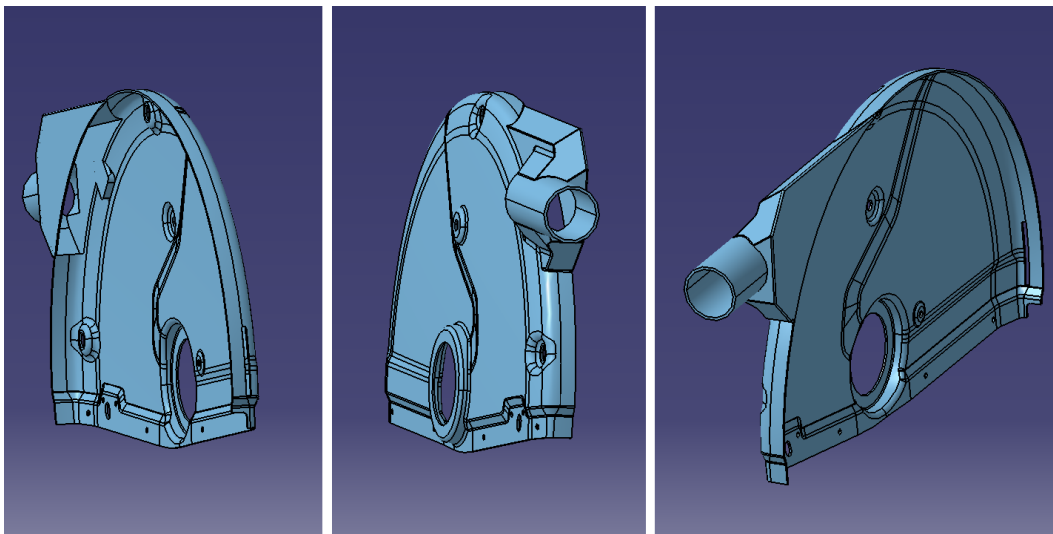
Figur 9.1 - CAD-modell av de valda koncepten monterade på MS 360

Det gemensamma systemet består av en avlång stationär skena som löper längs med maskinen. Kartens rörelse längs med maskinen sker i förhållande till skenan. Anledningen till att skenan ska vara fixerad på ett och samma ställe är att den innehåller luftkanaler och ett utsug, se Figur 9.2, som alltid ska vara placerade precis under klingan för att uppsamlingen av dammet ska ske så nära kapningen som möjligt, samtidigt som utsugets storlek hålls till ett minimum. Ett mindre utsug medverkar till att en mindre kraftfull dammsugare krävs, vilket bidrar till att hålla nere både pris och vikt. För att skenan ska få plats i kanalen på karten måste karten modifieras så att kanalen blir både bredare och djupare.



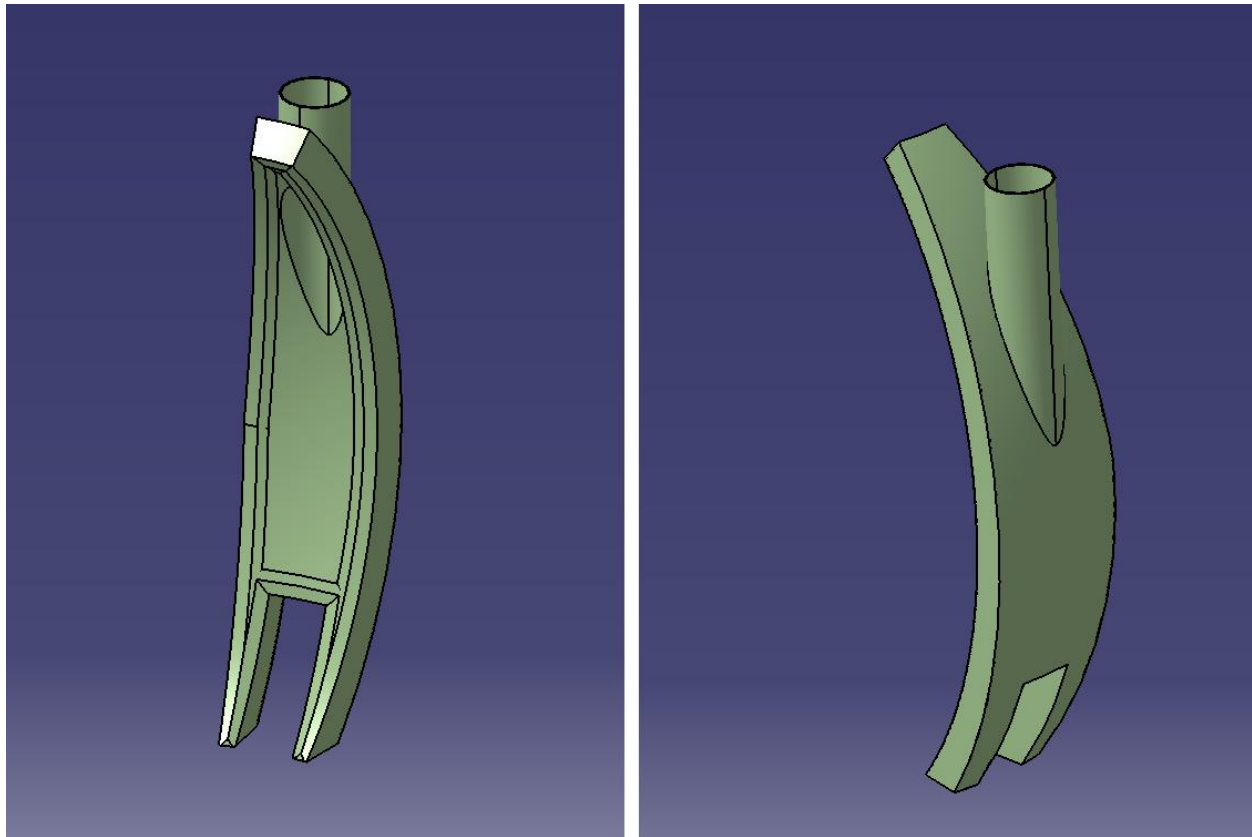
Figur 9.2 - Detaljbild på uppsamlingsystem för helt genomgående kapning

Koncept 3 använder sig av ett uppsamlingsystem som är integrerat i sprängskyddet för uppsamling av det damm som bildas vid ej helt genomgående kapning. Systemet är illustrerat i ljusblått i Figur 9.1 och Figur 9.3. En dammsugare kopplas till ett utsug i sprängskyddets fram- eller ovankant. Tanken är att luften inuti sprängskyddet ska rotera med hjälp av klingans rörelser och på så sätt dra med sig dammet till utsuget. Något som inte illustreras är en komplimenterande rörlig förlängning av sprängskyddet, monterad bakom klingan. Denna ska hänga ned precis bakom materialet som kapas för att samla upp dammet som skjuts ut horisontellt.



Figur 9.3 - Dammuppsamling integrerad i sprängskyddet

Koncept 2:s system för uppsamling av damm vid delvis genomgående kapning illustreras med grönt i Figur 9.1 samt Figur 9.4. Systemet består av en ihålig arm fäst på sprängskyddets bakkant i gångjärn. Till armen kopplas en dammsugare, med utsuget riktat uppåt. Även i detta koncept har projektgruppen arbetat med de luftströmmar som skapas av klingans rotationsrörelser. Dammet träffar armen bakom klingan och sugas därefter ut genom utsuget. För att förhindra att dammpartiklar försvinner bort från armen är armens ihålighet dels rätt djup och dels utformad med "läppar" för att förhindra att dammet träffar uppsuget och vänder ut igen. Vid kapprocessen när arbetsmaterialet eller karten träffar utsuget viks denna bakåt för att kunna vara så nära punkten för dammuppkomst som möjligt. När utsuget viks bakåt kan det uppstå en springa mellan karten och utsuget vilket bör undersökas närmre med till exempel en gummilist som kan expandera.



Figur 9.4 – Dammuppsamling placerad bakom klingan

10 DISKUSSION OCH FORTSATT ARBETE

På grund av tidsbrist har projektgruppen inte haft möjlighet att tillverka fysiska prototyper och därmed inte heller kunnat utvärdera en sådan. För att kunna avgöra huruvida dammuppsamlingen hos ett koncept fungerar tillräckligt bra krävs fysiska tester på den befintliga maskinen. Detta projekt har resulterat i en god grund för att göra detta med två konceptförslag som lagts fram för vidare utvärdering.

För att på ett repeterbart sätt kunna utvärdera koncept mot varandra är det lämpligt att ta fram en, för Husqvarna, intern provningsmetod för mätning av dammutsläpp. Grunderna för utförande av ett sådant prov finns presenterade i kapitel 4 - Mätmetodstudie. Det är värt att notera att ett sådant test inte nödvändigtvis kommer att vara jämförbart med de gränsvärden som finns på olika marknader, eftersom dessa är baserade på dammkoncentrationen i luften på en viss arbetsplats, snarare än dammutsläppet från en specifik maskin. Däremot kan testet användas för att jämföra prestandan hos olika prototyper, i syfte att använda provresultatet som stöd i ett slutgiltigt konceptval.

Ett naturligt nästa steg i arbetet med torrkapningskoncept är en mer noggrann utformning av de två konceptförslagen som projektgruppen lagt fram. De CAD-modeller som finns idag är till för att illustrera tillbehörets funktion. En mer noggrann utformning av dessa modeller skulle möjliggöra tillverkning av prototyper. Detta kommer även att göra det möjligt att testa hur till exempel utformning och placering av insug och luftkanaler påverkar produktens prestanda. Även andra saker måste undersökas, till exempel hur uppsamlingssystemet placerat under materialet påverkas av smuts och små bitar från arbetsmaterialet. För att inte påverka användarupplevelsen kan en mer avancerad konstruktion med glidskenor komma att krävas.

Angående ett fortsatt konceptuellt arbete har ett antal möjligheter diskuterats. För uppsamlingssystemet som är placerat under materialet har det inom projektgruppen förts diskussioner om hur det skulle gå att möjliggöra kapning i 45° och 22,5°. Detta skulle vara möjligt att göra genom att systemet består av tre skenor, istället för en som det gör för närvarande. De tre olika skenorna placeras i varsin kanal i karten och användaren skulle ha möjligheten att välja vilken av kanalerna som dammsugaren ska vara kopplad till. En annan möjlig lösning är att göra ett system där endast en skena används, men med möjligheten att flytta denna mellan kanalerna i karten.

Angående uppsamlingssystemet placerat i sprängskyddet är det möjligt att uppsamlingen kan effektiviseras med hjälp av en impeller monterad på klingans axel. Tanken är att detta skulle förstärka rotationen av luften inuti sprängskyddet och på så sätt hjälpa till att transportera dammet till utsuget. Det har även noterats att med den nuvarande konstruktionen så är kapning i 45° och 22,5° med dammuppsamling i sprängskyddet och i systemet med en arm bakom klingan möjlig.

För uppsamlingssystemet med en arm placerad bakom klingan bör framtida fokus ligga på en väl avvägd utformning av armen med avseende på krökning, längd och bredd. Eftersom armen kommer att glida mot materialet som kapas är det viktigt att det dels kan hantera material av varierande storlek samt att rörelsen måste ske smidigt nog för att inte skapa en hackig känsla i kartrörelsen.

En rapport om gruppens samarbete finns i Bilaga E – Rapport över individuella bidrag.

REFERENSER

1. **Lindstedt, Per and Burenus, Jan.** *The Value Model*. Sweden : Nimba AB, 2006. 91-630-6349-2.
2. **Canadian Centre for Occupational Health and Safety.** What are the Effects of Dust on the Lungs? [Online] Oktober 1, 2012. [Cited: Februari 17, 2015.] http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/lungs_dust.html.
3. **Centers for Disease Control and Prevention .** Pneumoconiosis. [Online] Augusti 21, 2012. [Cited: Februari 23, 2015.] <http://www.cdc.gov/niosh/topics/pneumoconioses/>.
4. **World Health Organisation.** Silicosis Fact Sheet. [Online] Maj 2000. [Cited: Februari 17, 2015.] <http://web.archive.org/web/20070510005843/http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs238/en/>.
5. **Dyar, M.D and Gunter, M.E.** *Mineralogy and Optical Mineralogy*. Chantily, Virginia : Mineralogical Society of America, 2008. 978-0-939950-81-2.
6. **New Jersey Department of Health.** Hazardous Substance Fact Sheet. *nj.gov*. [Online] juni 2001. [Cited: mars 20, 2015.] <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/2891.pdf>. 1344-28-1.
7. **New Jersey Department of Health.** *nj.gov*. [Online] augusti 1998. [Cited: mars 20, 2015.] <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1036.pdf>. 1309-37-1.
8. —. *nj.gov*. [Online] september 1996. [Cited: april 20, 2015.] <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0325.pdf>. 1305-78-8.
9. **Arbetsmiljöverket.** Provtagning och viktbestämning av inhalerbart damm. [Online] April 2007. [Cited: Februari 26, 2015.] http://www.av.se/dokument/publikationer/rapporter/RAP2007_04.pdf.
10. —. *Hygieniska gränsvärden*. 2011. AFS 2011:18.
11. **SKC.** IOM inhaleble Sampler and Casette, Plastic. [Online] 2014. [Cited: Februari 26, 2015.] http://www.skinc.com/catalog/product_info.php?products_id=452.
12. **AB Ninolab.** Partikelräknare från Beckman Coulter. <http://www.ninolab.se/>. [Online] AB Ninolab. [Cited: 04 21, 2015.] <http://www.ninolab.se/produkter/laf-baenkar-renrum/partikelraeknare/>.
13. **Arbetsmiljöverket.** Vibration. *Arbetsmiljöverket*. [Online] Mars 17, 2005. [Cited: Maj 12, 2015.] http://www.av.se/dokument/afs/AFS2005_15.pdf.
14. **Aoyama, Shuji.** *CN200610078274A* Japan, 2008.
15. **Thomson Innovative.** Record view. *Full view*. [Online] Juli 7, 2005. [Cited: April 23, 2015.] http://www.thomsoninnovation.com/tip-innovation/recordView.do?idType=uid/recordid&category=PAT&hideHighlightPanel=true&recordKeys=CN100446905C_20081231&databasIds=PATENT&TYPE=RECORDVIEW&datasource=T3&fromExternalLink=true&locale=en_US.
16. **Qing-qi, ZHANG.** *CN201110418840A* Kina, 2012.

17. **Thomson Innovative.** Record view. *Full view.* [Online] December 14, 2011. [Cited: April 23, 2015.] http://www.thomsoninnovation.com/tip-innovation/recordView.do?idType=uid/recordid&category=PAT&hideHighlightPanel=true&recordKeys=CN102490162A_20120613&databaselds=PATENT&TYPE=RECORDVIEW&datasource=T3&fromExternalLink=true&locale=en_US.
18. **CORP, MAKITA.** *JP1994199820A* Japan, 2001.
19. **Thomson Innovative.** Record view. *Full view.* [Online] Augusti 24, 1994. [Cited: April 23, 2015.] http://www.thomsoninnovation.com/tip-innovation/recordView.do?idType=uid/recordid&category=PAT&hideHighlightPanel=true&recordKeys=JP03215966B220011009&databaselds=PATENT&TYPE=RECORDVIEW&datasource=T3&fromExternalLink=true&locale=en_US.
20. **Saito, Hiroyuki, Terajima, Hideaki and Takano, Shinji.** *JP2006155085A* Japan, 2007.
21. **Thomson Innovative.** Record view. *Full view.* [Online] Juni 2, 2006. [Cited: April 23, 2015.] http://www.thomsoninnovation.com/tip-innovation/recordView.do?idType=uid/recordid&category=PAT&hideHighlightPanel=true&recordKeys=JP2007320258A_20071213&databaselds=PATENT&TYPE=RECORDVIEW&datasource=T3&fromExternalLink=true&locale=en_US.
22. **Martin, Charles B.** *US2004939440A* USA, 2008.
23. **Thomson Innovative.** Record view. *Full view.* [Online] September 14, 2004. [Cited: April 23, 2015.] http://www.thomsoninnovation.com/tip-innovation/recordView.do?idType=uid/recordid&category=PAT&hideHighlightPanel=true&recordKeys=US7328512B220080212&databaselds=PATENT&TYPE=RECORDVIEW&datasource=T3&fromExternalLink=true&locale=en_US.
24. **David, Kellum.** *US13429763A* USA, 2014.
25. **Thomson Innovative.** Record view. *Full view.* [Online] Mars 26, 2012. [Cited: April 23, 2015.] http://www.thomsoninnovation.com/tip-innovation/recordView.do?idType=uid/recordid&category=PAT&hideHighlightPanel=true&recordKeys=US8726774B120140520&databaselds=PATENT&TYPE=RECORDVIEW&datasource=T3&fromExternalLink=true&locale=en_US.
26. **Inglesby, Tom.** Old Reliable. *Masonry Magazine.* [Online] 2003. [Cited: April 23, 2015.] <http://www.masonrymagazine.com/4-03/saws.html>.
27. **MK Diamond Products Inc.** BX-3 Dust Hood. *MK Diamond.* [Online] 2015. [Cited: April 21, 2015.] http://www.mkdiamond.com/masonry/acc_dust_hood.html.
28. —. Accessories. *iQ 2000 Dry Cutting Vacuum System.* [Online] 2015. [Cited: April 23, 2015.] http://www.mkdiamond.com/masonry/acc_jackvac.html.
29. **iQ Power Tools.** About. *The iQ360.* [Online] 2015. [Cited: April 23, 2015.] <http://www.iqpowertools.com/iq360/>.

30. —. About. *The iQ1000 series*. [Online] [Cited: April 23, 2015.]
<http://www.iqpowertools.com/product/iq1000/>.

31. —. About. *iQ 2000 series*. [Online] [Cited: April 23, 2015.]
<http://www.iqpowertools.com/product/iq20013g>.

Gränsvärden och mätmetoder för dammuppsamling vid torrkapning av sten och kakel

Förstudie: Kandidatarbete vid Husqvarna

Projektgrupp:

Alexander Björk 930917-7690

David Löfgren 900227-1394

Axel Werner 921013-1612

Handledare:

Robert Küsel, Husqvarna

Rebecka Stomvall, Chalmers

Examinator:

Dr. Erik Hulthén

Förkortningslista

Organisationer och myndigheter

- ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists, amerikansk medlemsbaserad organisation för att förbättra arbetsmiljön (1).
- AV - Arbetsmiljöverket, svensk organisation som har regeringens och riksdagens uppdrag att arbetsmiljö- och arbetstidslagstiftningar följs (2).
- EU - Europeiska Unionen, är ett politiskt partnerskap mellan 28 länder (3).
- JSOH - Japanese Society for Occupational Health, japanska motsvarigheten till Svenska Arbetsmiljöverket (4).
- NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health, amerikansk myndighet för säkerhet och hälsa, ger rekommenderade gränsvärden (5).
- OSHA - Occupational Safety and Health Administration, amerikansk myndighet med syfte att upprätthålla säkra och hälsosamma arbetsvillkor (6).
- WHS - Work Health and Safety, Australiens motsvarighet till Svenska Arbetsmiljöverket (7).

Gränsvärdestyper

- AL - Action Level, gränsvärde som ger indikation att vidta åtgärder (8).
- KTV - Korttidsvärde, anger ett rekommenderat högsta värde för exponering under en referensperiod av 15 minuter (9).
- NGV - Nivågränsvärde, anger ett hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag, normalt 8 timmar (9).
- OEL - Occupational Exposure Limit, gränsvärde för farlig substans i luften över en 8 timmars arbetsdag (10).
- PEL - Permissible Exposure Limit, beskrivs på samma sätt som NGV (8).
- REL - Recommended Exposure Limit, rekommenderat gränsvärde (11).
- TWA - Time-Weighted Average, viktat tidsgränsvärde kan användas när både koncentration och tid för exponering varierar över tiden (12).

Övrigt

- CAS - Chemical Abstracts Service, är unika numeriska identifierare för alla slags ämnen som beskrivits i publicerad litteratur (13).

Innehållsförteckning

1 Bakgrund	1
1.1 Stendamm och hälsorisker	1
1.2 Avgränsningar	2
2 Gränsvärdesstudie	3
2.1 Sverige	3
2.2 Australien	4
2.3 EU	5
2.4 USA	6
2.5 Japan	7
3 Mätstudie	8
3.1 Långtidsprovtagning	8
3.1.2 Provtagning med IOM-provtagare	8
3.2 Korttidsprovtagning	9
3.3 Rekommendation	9
Referenser	10
Bilagor	13
Bilaga A - Sammanställd data från mätvärdesstudie	13

1 Bakgrund

Förstudiens syfte var att undersöka vilka ämnen som utgör en hälsofara vid kapning samt vilka gränsvärden som finns på Husqvarnas olika marknader. Detta har gjorts genom att först undersöka hur en människokropp påverkas av damm, vilka ämnen som är farliga, sammanställning av gränsvärden och till sist beskrivning av mätmetod.

1.1 Stendamm och hälsorisker

Hur damm påverkar kroppen avgörs dels av dess beståndsdelar samt partiklarnas storlek. Hur kroppen reagerar avgörs till stor del av var i andningssystemet dammet hamnar (14). I denna studie undersöks effekterna av att kapa natursten, betong, tegel och kakel. Arbetsstyckenas sammansättning undersöks för att kunna avgöra vad dammet består av.

Inandning av damm kan orsaka pneumokonios (även kallat dammlunga). Olika typer av sjukdomen utvecklas beroende på vilket ämne som en person utsätts för. För detta arbete är den mest relevanta varianten av sjukdomen silikios (alternativt stenlunga) som orsakas av exponering av silikatmaterial (kiseldioxidamm). Sjukdomen är en av de äldsta arbetsrelaterade sjukdomarna, men är trots det fortfarande vitt utbredd över hela världen. Sjukdomen är inte botbar och fortsätter att förvärras även efter avslutad exponering av dammet. Sjukdomens allvarlighet tillsammans med kiseldioxids stora förekomst i naturen gör ämnet det mest relevanta för denna studie. De flesta mineraler består till mer än 95 % av silikatmaterial (15), (16), (17).

Vid tillverkning av tegel används lera med många olika sammansättningar vilket ger olika materialegenskaper. Gemensamt för de olika sorterna är att de till största del består av kiseldioxid men även varierande mindre halter metalliska oxider, främst aluminium-, järn- och kalciumoxider (18).

Betongens egenskaper är beroende på förhållandet mellan vatten och cement vilka är de två huvudkomponenterna. Vattnet och cementen blandas med ballast som består av sten, grus och sand. Det finns ett stort antal typer av cement men de mest förekommande och vanligaste sorterna kännetecknas av dess höga silikat- och kalciumhalter, vilket kommer främst från kalksten och makadam (natursten). Huvudbeståndsdelarna av damm från betong är kisel- och kalciumoxider (19).

Vid kakelframställning används precis som vid tegeltillverkning lergods som bränns vid höga temperaturer. När denna process är avklarad glaseras teglet, detta gör ytan glansig och slät, vilket gör kakel perfekt att använda vid våta ytor. Glasyren består av olika typer porslin vilket i grunden är finkornig sand. Klinkers är lera med högre densitet än kakel som även den bränns vid höga temperaturer vilket oftast inte glaseras efteråt (20).

Inandning av aluminium-, järn- och kalciumoxid kan vid kort exponering leda till irritation i halsen och andnöd. De olika ämnena har olika hälsoeffekter vid exponering under längre tidsperioder.

Inandning av aluminiumoxiddamm kan leda till vissa skador på lungorna. Inandning av järnoxiddamm kan orsaka siderosis, vilket är en variant av dammlunga. Inandning av kalciumoxid kan irritera näsan och orsaka ett hål i nässkiljeväggen. Exponering av höga nivåer av kalciumoxid under en kort period kan leda till vätskeansamling i lungorna, något som kan leda till en medicinsk nödsituation med svår andnöd (21), (22), (23).

1.2 Avgränsningar

Baserat på vad natursten består av, samt råmaterialen som används vid tillverkning av tegel, betong och kakel, avgränsas gränsvärdesstudien till att undersöka hälsorisker samt gränsvärden gällande damm som består av kiseldioxid, aluminiumoxid, järnoxid samt kalciumoxid. De marknaderna som är intressanta för Husqvarna är Sverige, Australien, EU (inklusive Norge och Schweiz), USA och Japan.

2 Gränsvärdesstudie

Listade under respektive marknad finns gränsvärden beskrivna i tabell för de mest relevanta ämnena i arbetsstyckena. All data är sammanställd i Bilaga A (Tabell A1 och Tabell A2). De strängaste kraven från samtliga marknader finns sammanfattade i Tabell 1 och de strängaste rekommenderade gränsvärdena finns i Tabell 2. Gränsvärdena redovisade i Tabell 1 är juridiskt bindande och gränsvärdena redovisade i Tabell 2 är riktlinjer, vilka ofta används som underlag då nya beslut om juridiskt bindande gränsvärden skall fattas.

Definitionen av gränsvärdet kan variera beroende på vilken organisation som har satt gränsvärdet. Till exempel så benämns gränsvärdet för långtidsexponering enligt OSHA som PEL (permissible exposure limit). Motsvarande gränsvärde enligt Arbetsmiljöverket benämns NGV (nivågränsvärde). Dessa definieras dock på liknande sätt. Olika typer av gränsvärden och hur de definieras diskuteras kort i stycket för respektive marknad.

Tabell 1 - Strängaste kraven från samtliga marknader

Ämne	Land	Gränsvärdetyp	Gränsvärde (mg/m ³)
Kiseldioxid	USA(OSHA)	PEL	0,05*
Aluminiumoxid	Irland	OEL	1
Järnoxid	Schweiz	OEL	3
Kalciumoxid	Sverige	NGV	1

*Detta värde finns även i Irland, Italien och Portugal.

Tabell 2 - Strängaste rekommenderade gränsvärdena från samtliga marknader

Ämne	Land	Gränsvärdetyp	Gränsvärde (mg/m ³)
Kiseldioxid	USA (OSHA)	AL	0,025
Aluminiumoxid	Japan(JSOH)	OEL	0,5
Järnoxid	Japan(JSOH)	OEL	1
Kalciumoxid	Sverige	NGV	1*

*Lagkrav i Sverige som är större än det strängaste rekommenderade.

2.1 Sverige

Arbetsmiljöverket (AV) är ansvariga att ta fram gränsvärden för olika sorters damm i Sverige.

Gränsvärdena anges som nivågränsvärden (NGV) eller korttidsvärden (KTV).

Nivågränsvärdena anger ett hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag, normalt 6-8 timmar. Korttidsvärdet anger ett rekommenderat högsta värde för exponering beräknat som

ett tidsvägt medelvärde under en referensperiod av 15 minuter (9). AVs gränsvärden redovisas i Tabell 3. I den nyare dammkonventionen delas luftburna partiklar in i tre storleksfraktioner där respirabelt damm avser det damm som når längst ner i luftvägarna ända fram till lungans alveoler. Detta skiljer sig så mycket från den gamla dammkonventionen med begreppet totaldamm att dessa inte går att direkt jämföra mot varandra. Därför listas båda begreppen i Tabell 3 för aluminiumoxid. Totaldamm måste hållas isär ifrån den totala mängden luftburna partiklar i luften. Totaldamm är alltså en fraktion av den totala mängden damm (24).

Tabell 3 - Hygieniska gränsvärden enligt Arbetsmiljöverket, Sverige

Ämne	CAS-nr.	NGV (mg/m ³)	KTV (mg/m ³)	Anm.
Kiseldioxid	14808-60-7	0,1	-	C*, M**
Aluminiumoxid, totaldamm	7429-90-5	5	-	
Aluminiumoxid, respirabelt damm	7429-90-5	2	-	
Järnoxid	1309-37-1	3,5	-	
Kalciumoxid	1305-78-8	1	2,5	

* C: Ämnet är cancerframkallande.

**M: Medicinsk kontroll kan krävas för hantering av ämnet.

2.2 Australien

Safe Work Australia har gränsvärden för luftföroreningar av de aktuella ämnena enligt Work Health and Safety (WHS) Act. Gränsvärdena anges som tidsavvägda exponeringsstandarder, baserade på medelvärdesexponering under en 8-timmars arbetsdag, TWA (25). Gränsvärdena redovisas i Tabell 4.

Tabell 4 - Gränsvärden för exponering av luftburna ämnen, Safe Work Australia

Ämne	CAS-nr.	TWA (mg/m ³)
Kiseldioxid	14808-60-7	0,1
Aluminiumoxid	7429-90-5	10
Järnoxid	1309-37-1	5
Kalciumoxid	1305-78-8	2

2.3 EU

Inom EU:s olika medlemsländer varierar gränsvärdena något. Organisationen IMA-Europe har gjort en sammanställning av alla EU-länders gränsvärden för de aktuella oxiderna enligt mättypen OEL (26). EU:s gränsvärden, samt Norge och Schweiz, redovisas i Tabell 5.

Tabell 5 – Gränsvärden för kiseldioxid i EU

Land	Kiseldioxid (mg/m ³)	Aluminiumoxid (mg/m ³)	Järnoxid (mg/m ³)	Kalciumoxid (mg/m ³)
Belgien	0,1	-	5	2
Bulgarien	0,07	-	-	-
Danmark	0,1	5	3,5	2
Estland	0,1	-	-	-
Finland	0,2	-	-	-
Frankrike	0,1	10	-	-
Grekland	0,1	-	-	-
Holland	0,075	-	-	-
Irland	0,05	1	5	2
Italien	0,05	-	-	-
Lettland	-	2	-	5
Litauen	0,1	-	-	-
Luxemburg	0,15	-	-	-
Norge	0,1	-	-	-
Polen	0,3	-	5	2
Portugal	0,05	-	-	-
Rumänien	0,1	-	-	-
Schweiz	0,15	3	3	2
Slovakien	0,1	-	-	-
Slovenien	0,15	-	-	-
Spanien	0,1	10	5	5
Storbritannien	0,3*	10	5	2

Tjeckien	0,1	-	-	-
Tyskland	**	4	-	1
Ungern	0,15	6	6	5
Österrike	0,15	-	5	2

* I Storbritannien förväntas ett hygieniskt gränsvärde för exponering hamna på 0,1 mg/m³

** I Tyskland finns sedan 2005 inga OEL för kiseldioxid. Istället finns ett system för arbetarskydd.

2.4 USA

I USA finns två huvudsakliga myndigheter som ansvarar för arbetsmiljö, Occupational Safety and Health Administration (OSHA) samt National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). OSHA:s syfte är att upprätthålla säkra och hälsosamma arbetsvillkor för arbetare (främst inom privata sektorn) genom att reglera och ta fram standarder som enligt lag måste följas samt att träna, utbilda och förmedla kunskap inom dessa områden (6). NIOSH etablerades för att upprätthålla säkra och hälsosamma arbetsvillkor genom forskning och sammanställning av redan existerande information, detta ger rekommenderade gränsvärden (5). Grovt sett är OSHA ett verkställande organ och NIOSH ett sammanställande organ.

I slutet av 2013 tog OSHA initiativet till att förnya det över 30 år gamla gränsvärdet för kiseldioxid. Detta var en process där både företag och allmänheten fick ha synpunkter på huruvida värdena var rimliga. Detta mynnade ut i en lång rapport som tog upp allt ifrån kostnaderna för samhället av kiseldioxidpåverkan till nya gränsvärden för kiseldioxid (27). OSHA använder sig av två typer av gränsvärden, AL (Action Level), en rekommendation vilket bör ses som en indikation på att arbetsgivaren bör göra eventuella försiktighetsåtgärder för att inte nå upp till den andra typen av gränsvärde som benämns PEL (Permissible Exposure Limit) (8). AL och PEL kan beskrivas på samma sätt som för Sveriges NGV, vilket baseras på medelvärdesexponering under en 8-timmars arbetsdag. PEL är ett gränsvärde som absolut inte får överskridas. Om ett värde för AL inte finns markeras detta med ”-”. Värdet för kiseldioxid är hämtad ur den ovan beskrivna rapporten medan övriga gränsvärden är hämtade från OSHA:s tabell (28). Gränsvärdena från OSHA redovisas i Tabell 6.

Tabell 6 - Gränsvärden för exponering av luftburna ämnen, OSHA

Ämne	CAS-nr.	PEL (mg/m ³)	AL (mg/m ³)
Kiseldioxid	14808-60-7	0,05	0,025
Aluminiumoxid	7429-90-5	10	5
Järnoxid	1309-37-1	10	-
Kalciumoxid	1305-78-8	5	-

NIOSH har tagit fram rekommenderade gränsvärden (29), vilka listas i Tabell 7. De gränsvärden NIOSH använder sig av är AL och REL (Recommended Exposure Limit). REL är som AL ett rekommenderat gränsvärde som indikerar att en arbetare inte får utsättas för högre halt än detta gränsvärde för att klara av att arbeta i miljön på lång sikt (11).

Tabell 7 - Gränsvärden för exponering av luftburna ämnen, NIOSH

Ämne	CAS-nr.	REL (mg/m ³)	AL (mg/m ³)
Kiseldioxid	14808-60-7	0,05	-
Aluminiumoxid	7429-90-5	10	5
Järnoxid	1309-37-1	5	-
Kalciumoxid	1305-78-8	2	-

2.5 Japan

I Japan bestäms gränsvärden för kemiska substanser av Japanese Ministry of Health, Labour and Welfare, oftast baserat på gränsvärden från American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) och OEL:s från Japan Society for Occupational Health (JSOH) (30). Gränsvärden för luftburet damm enligt JSOH redovisas i Tabell 8 (31). I dagsläget finns en osäkerhet om detta är lagkrav eller rekommenderade värden i Japan, då definitiva lagkrav inte hittades. I denna rapport kommer dessa att betraktas som rekommenderade, då de är så stränga i förhållande till andra värden på de andra marknaderna. Denna tolkning har tills vidare godkänts av certifieringsansvarig på Husqvarna för att arbetsgruppen ska kunna fortsätta med arbetet.

Tabell 8 - OEL:s enligt JSOH

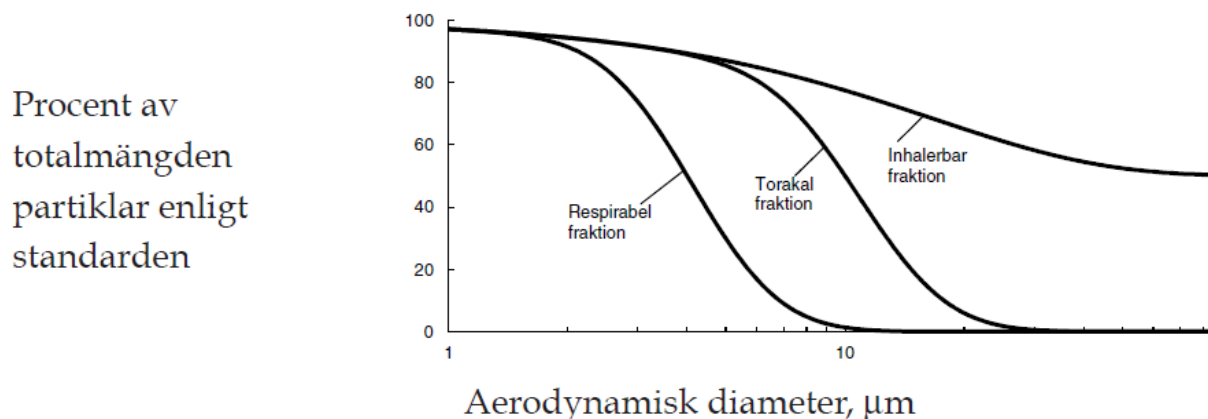
Ämnen	CAS-nr.	OEL (mg/m ³)
Kiseldioxid	14808-60-7	0,03
Aluminiumoxid	7429-90-5	0,5
Järnoxid	1309-37-1	1
Kalciumoxid	1305-78-8	2

3 Mätstudie

För att rättvist jämföra olika gränsvärden mot varandra på olika marknader samt att säkerställa att egna produkter uppfyller dessa krav är det viktigt att kunna mäta dammhalterna på ett korrekt sätt. I ett dokument framtaget av AV står det utförligt beskrivet hur mätningarna ska göras på den svenska marknaden (32). Nedan beskrivs både de standardiserade mätmetoderna för provtagning under lång tid, samt snabbare, enklare varianter som ger ett resultat direkt.

3.1 Långtidsprovtagning

Långtidsprovtagningen är utformad för att mäta luftkvaliteten en operatör utsätts för på arbetsplatsen, det kan alltså vara mer som spelar in än vad en specifik maskin släpper ut. Mätutrustningen ska bäras under en normal arbetsdag, det vill säga under 6-8 timmar. Utrustningen består av ett filter samt en luftpump som suger luft genom filtret. Filtret placeras på ett tänkt kavajuppslag och pumpen bärs normalt vid bältet. Efter provtagning torkas filtret för att möjliggöra analys. Provtagarna kan delas in i två kategorier; de som mäter inhalerbar damm och de som mäter respirabelt damm. Vilket som är intressant beror på vilket ämne som undersöks. Inhalerbar och respirabelt damm definieras enligt Figur 1 (9).



Figur 1 – Inhalerbar, torkalt och respirabelt damm enligt konventionen i standarden SS-EN 481 angivna som procent av totalmängden partiklar på axel Y och dammstorlek i logaritmisk skala på axel X (9).

3.1.2 Provtagning med IOM-provtagare

För att mäta mängden inhalerbar damm samlas partiklar in med en personburen IOM-provtagare som placeras vid ett tänkt kavajuppslag, se Figur 2. IOM står för Institute of Occupational Medicine, vilket var den institution som utvecklade apparaten. En pump kopplas till provtagaren och efter testningsperioden vägs provtagningskassetten. För mer information angående IOM-provtagare samt bilder och isärtagning se SKC Inc. beskrivning av produkten (33).

Provtagningsflöde: $2,0 \pm 0,1$ l/min

Provtagnings-tid: 6-8 tim

Precision för vägning: 0,012 mg

Mätosäkerhet: 19-28 % för koncentrationer på $0,2 - 20$ mg/m³, med IOM-provtagare och ITM:s vågrum (Institution för Tillämpad Miljövetenskap, Stockholms Universitet).



Figur 2 - IOM-provtagare kopplad till luftpump

3.2 Korttidsprovtagning

Korttidsprovtagningen sker med hjälp av en partikelräknare och kan ge mätdata i realtid. Till skillnad från långtidsprovtagning med ett filter går det inte att analysera vad det uppmätta dammet består av. Mätmetoden är mer lämpad för interna tester för att till exempel utvärdera olika koncept. Som exempel på en partikelräknare ges referens. (34).

3.3 Rekommendation

Utifrån samtal med yrkeshygieniker Göran Ljungkvist på Göteborgs universitet vid institutionen Arbets- och miljömedicin rekommenderas att införskaffa en partikelräknare som kan användas vid utvärdering av koncept. När sedan ett slutgiltigt koncept tagits fram bör då en mer noggrann mätning göras med det standardiserade sättet som definierats av arbetsmiljöverket.

Referenser

1. **American Conference of Governmental Industrial Hygienists.** About ACGIH. *American Conference of Governmental Industrial Hygienists.* [Online] [Cited: Februari 27, 2015.] <http://www.acgih.org/About/>.
2. **Arbetsmiljöverket.** Om oss. *Arbetsmiljöverket.* [Online] [Cited: Februari 27, 2015.] <http://www.av.se/omoss/>.
3. **Europeiska Unionen.** Basfakta om EU. *Europeiska Unionen.* [Online] [Cited: Februari 27, 2015.] http://europa.eu/about-eu/index_sv.htm.
4. **Journal Society of Occupational Health.** Journal of Occupational Health. *Journal of Occupational Health.* [Online] [Cited: Februari 27, 2015.] <https://www.sanei.or.jp/?mode=view&cid=157>.
5. **National Institute for Occupational Safety and Health.** About NIOSH. *Centers for Disease Control and Prevention.* [Online] September 2013. [Cited: Februari 25, 2015.] <http://www.cdc.gov/niosh/about.html>.
6. **Occupational Safety and Health Administration.** About OSHA. *United States Department of Labour.* [Online] [Cited: Februari 25, 2015.] <https://www.osha.gov/about.html>.
7. **Safe Work Australia.** About Safe Work Australia. *Safe Work Australia.* [Online] [Cited: Februari 27, 2015.] <http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/swa/about/pages/about>.
8. **Occupational Safety and Health Administration.** Regulations (Standards - 29 CFR). *United States Department of Labour.* [Online] februari 2006. [Cited: februari 26, 2015.] https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=Standards&p_id=10106.
9. **Arbetsmiljöverket.** *Hygieniska gränsvärden.* 2011. AFS 2011:18.
10. **Dutch Occupational Hygiene Society.** Testing Compliance with Occupational Exposure Limits. *Dutch Occupational Hygiene Society.* [Online] September 26, 2009. [Cited: Februari 27, 2015.] <http://www.arbeidshygiene.nl/~uploads/news/nieuws/draft%20guidance%20on%20complying%20with%20exposure%20limits.pdf>.
11. **National Institute of Occupational Safety and Health.** NIOSH Pocket guide to Chemical Hazards - Introduction. *Centers for Disease Control and Prevention.* [Online] Februari 2015. [Cited: Februari 25, 2015.] <http://www.cdc.gov/niosh/npg/pgintrod.html>.
12. **European Commission.** Explanations of Key Terms. *European Commission.* [Online] [Cited: Februari 27, 2015.] <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZjKX6vdWxggJ:ec.europa.eu/social/lobServlet%3FdocId%3D3880%26langId%3Den+&cd=2&hl=sv&ct=clnk&gl=se>.
13. **The American Chemical Society.** CAS Registry - The gold standard for chemical substance information. *Chemical Abstracts Service.* [Online] [Cited: Februari 27, 2015.] <http://www.cas.org/content/chemical-substances>.
14. **Canadian Centre for Occupational Health and Safety.** What are the Effects of Dust on the Lungs? [Online] Oktober 1, 2012. [Cited: Februari 17, 2015.] http://www.ccohs.ca/oshanswers/chemicals/lungs_dust.html.
15. **Centers for Disease Control and Prevention .** Pneumoconiosis. [Online] Augusti 21, 2012. [Cited: Februari 23, 2015.] <http://www.cdc.gov/niosh/topics/pneumoconioses/>.

16. **World Health Organisation.** Silicosis Fact Sheet. [Online] Maj 2000. [Cited: Februari 17, 2015.]
<http://web.archive.org/web/20070510005843/http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs238/en/>.
17. **Dyar, M.D and Gunter, M.E.** *Mineralogy and Optical Mineralogy*. Chantily, Virginia : Mineralogical Society of America, 2008. 978-0-939950-81-2.
18. **The Brick Industry Association.** *gobrick.com*. [Online] December 2009. [Cited: Februari 22, 2015.] <http://www.gobrick.com/portals/25/docs/technical%20notes/tn9.pdf>.
19. **Silica Fume Association and United States Department of Transportation .** Silica Fume User Manual. *silicafume.org*. [Online] 2005. [Cited: Februari 27, 2015.]
<http://www.silicafume.org/pdf/silicafume-users-manual.pdf>. FHWA-IF-05-016.
20. **Kakelgallerian.** Vad är kakel, klinkers och mosaik? [Online] [Cited: Februari 27, 2015.]
<http://www.kakelgallerian.se/vad-ar-kakel,-klinker-och-mosaik>.
21. **New Jersey Department of Health.** Hazardous Substance Fact Sheet. *nj.gov*. [Online] juni 2001. [Cited: mars 20, 2015.] <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/2891.pdf>. 1344-28-1.
22. **New Jersey Department of Health.** *nj.gov*. [Online] augusti 1998. [Cited: mars 20, 2015.]
<http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1036.pdf>. 1309-37-1.
23. —. *nj.gov*. [Online] september 1996. [Cited: april 20, 2015.]
<http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0325.pdf>. 1305-78-8.
24. **Arbetsmiljöverket.** Så här definieras damm. *Arbetsmiljöverket*. [Online] [Cited: Mars 03, 2015.]
http://www.av.se/teman/hygieniska_gransvarden/kontrollera_luften/definiera_damm/?AspxAutoDetectCookieSupport=1.
25. **Safe Work Australia.** *Workplace Exposure Standards for Airborne Contaminants*. [Online] December 2011. [Cited: Februari 23, 2015.]
http://www.safeworkaustralia.gov.au/sites/SWA/about/Publications/Documents/639/Workplace_Exposure_Standards_for_Airborne_Contaminants.pdf.
26. **IMA-Europe.** Crystalline Silica and Health. [Online] Oktober 2007. [Cited: Mars 03, 2015.]
<http://www.crystallinesilica.eu/sites/crystallinesilica.eu/files/documents/OEL-FULL-TABLE-Oct07-Europe.pdf>.
27. **Occupational Safety and Health Administration.** Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica. *regulations.gov*. [Online] September 2013. [Cited: Februari 25, 2015.]
<http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=OSHA-2010-0034-1721>.
28. **Occupational Safety and Health Administration.** *Regulations (Standards - 29 CFR)*. [Online] United States Department of Labour, Februari 2006. [Cited: Februari 25, 2015.]
https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=10629.
29. **National Institute of Occupational Safety and Health.** Niosh Pocket Guide to Chemical Hazards - CAS Numbers. *Centers for Disease Control and Prevention*. [Online] Februari 2015. [Cited: Februari 25, 2015.] <http://www.cdc.gov/niosh/npg/npgdcas.html>.
30. **Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung.** Limit Values Japan - AC Level. *IFA*. [Online] September 2012. [Cited: Februari 25, 2015.]
<http://www.dguv.de/ifa/Gefahrstoffdatenbanken/GESTIS-Internationale-Grenzwerte-f%C3%BCr-chemische-Substanzen-limit-values-for-chemical-agents/Limit-Values-Japan/index-2.jsp>.

- 31. Japan Society for Occupational Health.** Recommendation of Occupational Exposure Limits. *Journal of Occupational Health*. [Online] Maj 2013. [Cited: Februari 25, 2015.] <http://joh.sanei.or.jp/oel/index.html>.
- 32. Arbetsmiljöverket.** Provtagning och viktbestämning av inhalerbart damm. [Online] April 2007. [Cited: Februari 26, 2015.] http://www.av.se/dokument/publikationer/rapporter/RAP2007_04.pdf.
- 33. SKC.** IOM inhaleble Sampler and Casette, Plastic. [Online] 2014. [Cited: Februari 26, 2015.] http://www.skcinc.com/catalog/product_info.php?products_id=452.

Bilagor

Bilaga A - Sammanställd data från mätvärdesstudie

Tabell A1 – Samtliga rekommenderade gränsvärden

Ämne	Land	Mättyp	Gränsvärde (mg/m ³)
Kiseldioxid	USA (NIOSH)	REL	0,05
Kiseldioxid	USA (OSHA)	AL	0,025
Kiseldioxid	Japan(JSOH)	OEL	0,03
Aluminiumoxid	USA (OSHA)	AL	5
Aluminiumoxid	USA (NIOSH)	REL	10
Aluminiumoxid	Japan(JSOH)	OEL	0,5
Järnoxid	USA (NIOSH)	REL	5
Järnoxid	Japan(JSOH)	OEL	1
Kalciumoxid	USA (NIOSH)	REL	2*
Kalciumoxid	Japan(JSOH)	OEL	2*

*Lagkravet i Sverige är strängare och ligger på 1

Tabell A2 – Krav på samtliga gränsvärden, exklusive Japan

Land	Kiseldioxid	Aluminiumoxid	Järnoxid	Kalciumoxid
Australien	0,1	10	5	2
Belgien	0,1	-	5	2
Bulgarien	0,07	-	-	-
Danmark	0,1	5	3,5	2
Estland	0,1	-	-	-
Finland	0,2	-	-	-
Frankrike	0,1	10	-	-
Grekland	0,1	-	-	-
Holland	0,075	-	-	-
Irland	0,05	1	5	2

Italien	0,05	-	-	-
Lettland	-	2	-	5
Litauen	0,1	-	-	-
Luxemburg	0,15	-	-	-
Norge	0,1	-	-	-
Polen	0,3	-	5	2
Portugal	0,05	-	-	-
Rumänien	0,1	-	-	-
Schweiz	0,15	3	3	2
Slovakien	0,1	-	-	-
Slovenien	0,15	-	-	-
Spanien	0,1	10	5	5
Storbritannien	0,3*	10	5	2
Sverige	0,1	2	3,5	1
Tjeckien	0,1	-	-	-
Tyskland	**	4	-	1
Ungern	0,15	6	6	5
USA	0,05	10	10	5
Österrike	0,15	-	5	2

* I Storbritannien förväntas ett hygieniskt gränsvärde för exponering hamna på 0,1 mg/m³

** I Tyskland finns sedan 2005 inga OEL för kiseldioxid. Istället finns ett system för arbetarskydd.

BILAGA B - KRAVSPECIFIKATION

Tabell B1 – Kravspecifikation för ett dammuppsamlingstillbehör till Husqvarna MS 360

Chalmers		Kravspecifikation				
		Dammuppsamlingstillbehör för torrkapning				
Utfärdare: Projektgruppen		Skapad: 2015-05-05				
		Modifierad: 2015-05-16				
Kriterie	Målvärde	K/Ö	Vikt	Verifieringsmetod	Referens	
1. Prestanda						
1.1	Maskinprestanda	3 hp	K		Funktionstest Husqvarna	
1.2	Precision i snitt	Max 1 mm felmarginal	K		Funktionstest Husqvarna	
1.3	Medgör 45° vinkel-kapning	Ja	Ö	3	Funktionstest Husqvarna	
1.4	Medgör plungekaping	Ja	K		Funktionstest Husqvarna	
1.5	Medgör 2-pass kapning	Ja	Ö	2	Funktionstest Husqvarna	
1.6	Motorspecifikation på tillbehör	Max 3 hp	Ö	5	Funktionstest Husqvarna	
2. Miljö						
2.1	Återvinningsbart material	95 % av produkten	Ö	3	Konstruktion Produktplanering	
2.2	Vattenkonsumtion	0 liter	K		Konstruktion Produktplanering	
2.3	Oljekonsumtion	Inget spill	Ö	2	Konstruktion Produktplanering	
2.4	Energikonsumtion	Oförändrad från befintlig produkt	Ö	4	Konstruktion Produktplanering	
3. Livslängd						
3.1	Livslängd för hela produkten	1800 arbetstimmar	K		Konstruktion Husqvarna	
3.2	Livslängd för tillbehör	3000 arbetstimmar	K		Konstruktion Husqvarna	
4. Underhåll						
4.1.1	Montering av tillbehör av användaren	Ja	Ö	4	Test Kund	
4.1.2	Montering av tillbehör av servicestation	Ja	K		Test Husqvarna	
4.2	Tid det tar att genomföra montering	20 min	Ö	3	Test Kund	
4.3	Underhållsintervall	Aldrig	Ö	4	Test Husqvarna	
4.4	Interchangeability	Användare	Ö	2	Test Husqvarna	
5. Kostnad						
5.1.1	Tillverkningskostnad	< 1000 kr	Ö	5	Kostnads kalkyl Produktplanering	
5.1.2	Tillverkningskostnad	1000 < 2000 kr	Ö	4	Kostnads kalkyl Produktplanering	
5.1.3	Tillverkningskostnad	> 2000 kr	Ö	3	Kostnads kalkyl Produktplanering	
6. Paketering						
6.1	Skyddande paketering	Säker transport i lagermiljö. Minsta möjliga storlek.	Ö	3	Test Produktplanering	
6.2	Miljövänlig paketering	Biomaterial	Ö	4	Miljöanalys Produktplanering	
7. Storlek						
7.1.1	Kapmaterialets bredd	450 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.1.2	Kapmaterialets längd	450 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.1.3	Kapmaterialets djup (1-pass cut)	127 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.1.4	Kapmaterialets djup (2-pass cut)	205 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.2.1	Hela produktens bredd	Max 650 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.2.2	Hela produktens längd	Max 1145 mm	K		Konstruktion Produktplanering	
7.2.3	Hela produktens höjd	Max 1450 mm	K		Konstruktion Produktplanering	

	7.3	Stativkonflikt	Nej	K		Konstruktion	Produktplanering
8. Vikt							
	8.1.1	Totalvikt för produkt	Max 63 kg	K		Konstruktion	Produktplanering
	8.1.2	Totalvikt för tillbehör	Max 25 kg	Ö	5	Konstruktion	Produktplanering
	8.1.3	Maxvikt för material	Max 40 kg	Ö	5	Konstruktion	Produktplanering
9. Kapmaterial							
	9.1	Kunna samla upp alla typer av stendamm	Ja	Ö	5	Mättest	Produktplanering
10. Ergonomi							
	10.1	Transporterbarhet av hel produkt	2 personer för att lyfta 25 kg vardera	K		Konstruktion	Husqvarna
	10.2	Transporterbarhet av externt tillbehör	2 personer för att lyfta 25 kg vardera	K		Konstruktion	Husqvarna
	10.3	Vibration	5 m/s ²	K		Konstruktion	Lagkrav
	10.3	Vibration	2 m/s ²	Ö	5	Konstruktion	Husqvarna
	10.4	Ljudnivå	85 dB	K		Konstruktion	Lagkrav
	10.4	Ljudnivå	80 dB	Ö	5	Konstruktion	Husqvarna
11. Design							
	11.1	Klingan är synlig	Ja	K		Konstruktion	Lagkrav
	11.2	Utseende	Utvecklingspotential	Ö	2	Konstruktion	Husqvarna
12. Säkerhet							
	12.1	Klämrisk	Obefintlig	K		Konstruktion	Husqvarna
	12.2	Skärrisk	Obefintlig	K		Konstruktion	Husqvarna
	12.3	Material som är förbjudna att använda	0% av produkten	K		Miljölagsstiftning	Produktplanering
13. Dammuppsamling							
	13.1.1	Dammuppsamlingsprocent	100%	Ö	5	Konstruktion	Husqvarna
	13.1.2	Dammuppsamlingsprocent	80%	K		Konstruktion	Husqvarna
	13.2.1	Gränsvärde för kiseldioxid	0.05 mg/m ³	K		Konstruktion	Lagkrav
	13.2.2	Gränsvärde för kiseldioxid	0.025 mg/m ³	Ö	5	Konstruktion	Husqvarna
	13.3.1	Gränsvärde för aluminiumoxid	1 mg/m ³	K		Konstruktion	Lagkrav
	13.3.2	Gränsvärde för aluminiumoxid	0.5 mg/m ³	Ö	5	Konstruktion	Husqvarna
	13.4.1	Gränsvärde för järnoxid	3 mg/m ³	K		Konstruktion	Lagkrav
	13.4.2	Gränsvärde för järnoxid	1 mg/m ³	Ö	5	Konstruktion	Husqvarna
	13.5	Gränsvärde för kalciumoxid	1 mg/m ³	K		Konstruktion	Lagkrav

Bilaga C – Landscape Order

Dear sirs,

We would like you to conduct a landscape search related to dry dust collection when cutting stone, tile, concrete etc.

Background: A dry dust collection device will be developed to the new model Husqvarna 360. The 360 model is not yet out on the market but a similar model, MS 355, can be seen in Figure 1. This model only got a water based dust collection system, but the general appearance is similar to the MS 360.





Figure 1 - Husqvarna MS 355

















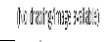

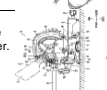
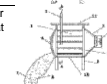


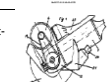
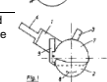

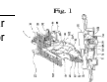

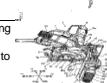

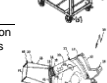
We believe there might be solutions in other technical fields (e.g. collecting wood dust), please make sure to capture these. We are interested to see several different concepts.















Best regards,
<INSERT NAME HERE>















Bilaga D - Landscaping Report















S. No.	Publication Number	Title	Abstract	TR Comments	Front Page Drawing	Publication Date	Application Date	Priority Date	Assignee/Applicant	Inventor	INPADOC Family Members
1	CA2296863C	VENETIAN BLIND CUTTING MACHINE	A Venetian blind cutting machine comprises a machine stand on which a cutting device and the clamping device are mounted. The cutting device has a blade which moves back and forth to execute the cutting of the Venetian blind. The pivoting center of the blade is higher than the	Patent reference discloses a cutting machine for venetian blind having a saw blade with saw dust collection device at the bottom.		2005-01-18	2000-01-21	2000-01-21	INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE HSINCHU, TW NIEN-MADE ENTERPRISE CO.	WANG, WEI-CHENG HSU, YA-WEI	CA2296863C CA2296863A1
2	CN100446905C	Dust collecting device fixed cutting machine	The invention claims a dust collecting device, the rotary cutting so as to load on the sawtooth cutting material from the working table protruding in a saw, in comparison with a conventional can efficiently collecting cutting chip. Is set as outer tube on the upper part of the blade cover shell	Patent reference discloses a cyclone-separator type dust collector for table saw.		2008-12-31	2006-05-22	2005-07-14	MAKITA CORP.,JP	Shuji Aoyama	CN100446905C CN1895827A JP04757554B2 JP2007021835A TWI295941B
3	CN101301694B	Saw with dust-collecting device	The invention claims a dust collecting device and a saw and a saw dust collecting device. The dust collecting device comprises: an inlet component, which is provided with axis of main body, and defines the inlet connected with the dust collecting chamber, a connection device and configured to	Patent reference discloses a dust collecting container for a table saw.		2011-04-20	2005-07-18	2004-07-16 2004-09-24 2004-12-09 2005-01-19	MAKITA CORP.,JP	Katsuhiko Sasaki Masahiko Onu Taiju Tsuboi Manabu Tokunaga SHINJI HIRABAYASHI TOSHIYUKI KANI	CN101301694B CN1895827A CN101301694A CN101879633A CN101879633B CN1721132A
4	CN102490162A	Electric cutting tool for dust device	The invention claims an electric cutting tool for dust collector, comprising an electric cutting tool, the tail part of the motor, a saw blade shield the electric cutting tool comprises a saw blade, a saw blade cover and drive saw blade to rotate is provided with outlet, the one end of the motor	Patent reference discloses a electric cutting tool which includes a saw blade and a suction hood with dust collecting opening.		2012-06-13	2011-12-14	2011-12-14	Jiangsu Jinfeida Power Tools Co. Ltd.,CN	ZHANG, Qing-qi ZHU, Jin-bao	CN102490162A
5	CN104057500A	A one new table saw	A one new table saw, it relates to woodworking machinery technology field, fixed table-board set on the upper pedestal, front side of fixed table-board set with lifting hand saw blade, side wall of pedestal set with saw blade inclination regulating hand wheel, a middle fixed board set with saw	Patent reference discloses a table saw with dust suction device.		2014-09-24	2014-07-08	2014-07-08	CHI Shang-jian,CN	CHI, Shang-jian	CN104057500A
6	CN104249390A	Solid wood cutting saw	The invention claims a one solid wood cutting saw, comprising machine base, machine cover, transmission device, cutting saw, a pressure roller and a dust suction device, machine base middle part upper end is fixedly equipped with hood, hood transverse sides are provided with work-piece and	Patent reference discloses a wood cutting saw with a dust collecting cover mounted in upper end of dust collecting device.		2014-12-31	2013-06-28	2013-06-28	Tianjin Futong Wood Industry Co. Ltd.,CN	ZHAO, Wei-qiang	CN104249390A
7	CN201279630Y	Oblique cutting saw	The utility model claims an oblique cutting saw, comprising a working table, a sawing mechanism pivoted with the working table through a pivot shaft; wherein the sawing mechanism includes a fixed protective cover, a motor fixedly connected to the fixed protective cover, and a circular sawing	Patent reference discloses an oblique cutting saw wherein a fixed protective cover close to a pivot shaft is set with a dust collecting box having a filter device.		2009-07-29	2008-10-27	2008-10-27	Suzhou Baoshi Power-driven Tool Co. Ltd.,Suzhou, Jiangsu 215006,CN	Brown, Warren Somer, Harry Gerhard, Grahame	CN201279630Y
8	CN201279631Y	Oblique cutting saw	An oblique cutting saw comprises a working table and a saw mechanism pivotally connecting with the working table through a pivotal shaft. The saw mechanism comprises a fixed protective cover, a motor fixedly connected to the fixed protective cover and a circular saw bit rotationally driven by	Patent reference discloses a oblique cutting saw wherein a dust collecting box is set at the position where a pivotal shaft is near to a fixed protective cover and a dust collecting box is provided with a filter device.		2009-07-29	2008-10-27	2008-10-27	Suzhou Baoshi Power-driven Tool Co. Ltd.,Suzhou, Jiangsu 215006,CN	Brown, Warren Somer, Harry Gerhard, Grahame	CN201279631Y
9	CN201320640Y	Oblique saw	The utility model claims an oblique saw, comprising a working table, a sawing mechanism pivoted with the working table through a pivot shaft, wherein the sawing mechanism includes a fixed protective cover, a motor fixedly connected to the fixed protective cover, and a circular saw blade	Patent reference discloses an oblique saw wherein a fixed protective cover is set with a dust collecting box close to the pivot shaft.		2009-10-07	2008-10-27	2008-10-27	Suzhou Baoshi Power-driven Tool Co. Ltd.,Suzhou, Jiangsu 215123,CN	Brown, Warren Gerhard, Grahame Somer, Harry	CN201320640Y
10	CN201419416Y	Dust-free type decoration bench saw	A dust-free type decoration bench saw comprises a bench surface, a machine seat box body and a circular disc saw, wherein the machine seat box body is transversely arranged with a clapboard forming a sealed dust-collecting bin together with the lower part of the machine seat box body, the	Patent reference discloses a bench saw having semicircular saw blade bin whose lower part is formed with lower dust tube that is connected with a dust-collecting bin.		2010-03-10	2009-05-11	2009-05-11	FENG Zhen,Inner Mongolia Autonomous Region 022168,CN	FENG, Zhen	CN201419416Y
11	CN201712030U	A cutting table saw for dust-absorption wood floor	This utility model claims a cutting table saw for dust-absorption wood floor, comprising a table panel, a frame case body and a circular saw, wherein said frame case body is separated into a cooling bin on the upper part and a dust collection bin in the lower part by a clap board, a semi-	Patent reference discloses a cutting table saw provided with a dust collection bin.		2011-01-19	2010-06-18	2010-06-18	TAO Yong-jun,CN	TAO, Yong-jun	CN201712030U
12	CN201998231U	Wood floor dustless cutting saw	Wood floor dustless cutting saw, comprising a dustless saw table, dust absorption motor, cutting saw blade, air inlet hole, dust separating net, dustless saw table the one side of the lower part is provided with a cutting saw blade, the other side is provided with a dust absorption motor, dust	Patent reference discloses a dust collecting cabin arranged at bottom of a saw table		2011-10-05	2011-03-31	2011-03-31	ZHANG Fu-guo,CN	ZHANG, Fu-guo	CN201998231U
13	CN202011046U	A dustless cutting table saw	This utility model claims a dustless cutting bench saw, comprises case (1), cutting table (2), annular saw (3) and dust device (4), cutting table (2) is fixed on the case (1) of the top, cutting table (2) of the bottom surface is provided with a semicircular dust collecting box (6), annular saw (3) is	Patent reference discloses a cutting table saw in which an annular saw is provided with a semicircular dust collecting box and passed through a belt.		2011-10-19	2011-05-07	2011-05-07	Zhejiang Shikang Wooden Co. Ltd.,CN	LUO, Li-rong	CN202011046U

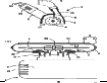
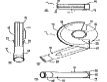
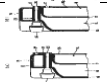
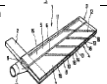
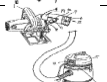
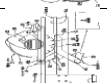
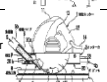

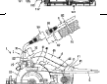


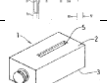

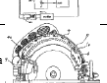
14	CN202071228U	Electric cutter	The utility model claims an electric cutter, especially claims a dust and dust collecting electric bicycle with self-charging function. Working condition of electric cutter is hard, when using the electric cutting stone or similar materials, can produce fine dusts is the utility model, the new	Patent reference discloses an electric cutting machine wherein a dust collecting box of cutting adapted to collect from the annular dust collecting passage falling below the rear end of a protective guide cover.		2011-12-14	2011-05-26	2011-05-26	Bosch Power Tools (China) Co. Ltd.,CN	YAN, You-mei	CN202071228U
15	CN202137803U	Belt cleaner of bench circular saw	The utility model claims a belt cleaner of table circular saw, comprising a work piece support platform and a circular saw blade, the upper part of the work piece supporting platform is provided with a dust suction fan, the air inlet with the air inlet of the exhaust fan is connected with the air outlet	Patent reference discloses a desk type circular saw equipped with a dust collector.		2012-02-08	2011-07-22	2011-07-22	CHINA METALLURGICAL CONSTRUCTION ENGINEERING GROUP CO. LTD.,CN	HUANG, Min JIANG, Hong ZHANG, You-yi	CN202137803U
16	CN202241504U	Wood saw side power saw foam collecting box	The utility model claims a kind of wood saw side power saw foam collecting tank, comprising an upper end opening of the box body and the box cover set on the box body in a detachable manner, the box body is provided used for connecting pipeline of the foam, two sides of the box body are	Patent reference discloses a saw dust collection box which has main portion whose upper side is provided with sealing hole.		2012-05-30	2011-10-26	2011-10-26	WUXI DINA WOODS CO. LTD.,CN	HUANG, Yong-yi	CN202241504U
17	CN202412238U	Electric cutting tool dust exhaust apparatus	The utility model claims an electric cutting tool of a dust collector, comprising an electric cutting tool, the tail part of the motor, a saw blade protective cover the electric cutting tool comprises a saw blade, a saw blade and saw blade driving rotation is provided with a silja, the one end of the motor	Patent reference discloses a dust collector for use with an electric cutting tool to collect dust of wood and plastic chips during cutting process.		2012-09-05	2011-12-14	2011-12-14	Jiangsu Jinfeida Power Tools Co. Ltd.,CN	ZHANG, Qing-qi ZHU, Jin-bao	CN202412238U
18	CN202439068U	A kind of belt from dust for a saw	The utility model claims a band saw from a dust, said table saw comprises a machine case, a table plate, a spiral handle, a working table, a angle, a fixed slide way, a baffle plate, a locking bolt, a movable baffle plate, capable of moving close to the extending work table, a movable bracket, a	Patent reference discloses a bench saw with self-dust-collection.		2012-09-19	2012-02-13	2012-02-13	FENG Zhen,CN	FENG, Zhen	CN202439068U
19	CN202556488U	Portable wood floor dustless saw	This utility model claims a cutting tool, specifically claims a portable wood floor dustless saw. It comprises a side wall with a lower box body of air outlet, stacked in the lower box body of the box body, air outlet is set in the upper part of the box body, the upper box body is set with electric	Patent reference discloses an electric wood working saw with a dust collecting pipe.		2012-11-28	2012-02-23	2012-02-23	XU Xiao-bo,CN	XU, Xiao-bo	CN202556488U
20	CN202727120U	A kind of with a type dust collecting device of stone cutter	This utility model claims a kind of belt type dust collecting device of stone cutter relates to stone processing device, especially claims a down-discharging dust collecting device of stone cutter, comprising a cutter main body (1), a saw blade device (2), the first motor (3) and a support frame	Patent reference discloses a dust collecting device of a stone cutter.		2013-02-13	2012-07-23	2012-07-23	Fujian Dongsheng Stone Industry Co. Ltd.,CN	SU, Zhong-qing	CN202727120U
21	CN202845928U	Driving discharging inclined cutting machine	This utility model claims a kind of used for cutting wood, plastic, soft metal soft materials such as a cutting device, especially a kind of capable of actively collecting cutting dust discharging driving inclined cutting machine. This utility model driving discharging inclined cutting machine, comprising a	Patent reference discloses a miter cutting machine with a dust suction dust collecting bag.		2013-04-03	2012-09-05	2012-09-05	NINGBO DEFENG POWER TECHNOLOGY CO. LTD.,CN	SONG, Xi-wan	CN202845928U
22	CN202934665U	Dust collecting device of a kind of wood product machine	A kind of wood product process of dust collecting device, comprising a motor, a protective cover, a dust suction, a saw blade and a working table, wherein said working table is provided with a motor, the motor is connected with the saw blade, a saw blade is provided with a protective cover.	Patent reference discloses a dust collecting device of wood product machine.		2013-05-15	2012-11-08	2012-11-08	Jushi Group Jiujiang Co. Ltd.,CN	WU, Xu-qin SHI, Ya-ping WEN, Xiao-ming LIU, Dong-sheng	CN202934665U
23	CN203156861U	Receive end dust-removing saw wood machine	This utility model claims to a receive end dust-removing saw wood machine. A front cover board and a rear cover board on the saw table on the upper part, the front cover plate and the gap between the rear cover plate is provided with a saw blade, a saw blade is mounted on the front	Patent reference discloses a wood sawing machine which has a saw powder dust collector installed on dust collector end saw and provided with collecting bag and hood.		2013-08-28	2013-04-12	2013-04-12	Suizhong Weimingheyi Recycled Materials Technology Co. Ltd.,CN	CAO, Wen-bo SU, Yang WANG, Ping TANG, Wu-cai	CN203156861U
24	CN203210478U	Wood dust stone cutting machine	A kind of wood dust stone cutting machine, comprising a saw dust, a saw and a turbine fan, wherein the dust collector (10) and a dust collecting opening cover (5) is further provided with a filter system (7) is connected with a dust collecting box name (15). The back dust removing	Patent reference discloses a stone cutting machine with a dust collector.		2013-09-25	2013-02-21	2013-02-21	HUANG Ze-yi,CN	HUANG, Ze-yi	CN203210478U
25	CN203266941U	Stone cutting polishing mechanism device new key with function of dust suction	This utility model claims a kind of new type with the function of dust suction polishing stone cutting machine, comprising a cutting device and a right cutting clamp, the cutting device is composed of a saw blade, a saw blade protective cover, a water pipe, a valve, a water inlet pipe, a transverse	Patent reference discloses a stone cutting and polishing mechanical device with a dust collection function.		2013-11-06	2012-11-15	2012-11-15	LIN Bing,CN	LIN, Bing	CN203266941U
26	CN203380985U	Dust collecting device of one kind of sawing machine	This utility model claims one kind of sawing machine dust collecting device, belonging to the technical field of woodworking machinery. It solves the problem that the existing machine the cutting wood time will produce large amount of dust and dust floating on the body health of the worker	Patent reference discloses a dust collecting device of a sawing machine.		2014-01-08	2013-08-06	2013-08-06	YAN Xia-gen,CN	YAN, Xia-gen	CN203380985U
27	CN203438309U	Solid wood cutting saw	This utility new type relates to one solid wood cutting saw, comprising machine base, machine cover, a transfer device, a cutting saw, a pressing roller and a dust suction device, machine base middle part upper end of the machine cover, the machine cover is equipped with two transverse	Patent reference discloses a solid wood cutting saw machine wherein a dust collecting device is installed on top part of machine base.		2014-02-19	2013-06-28	2013-06-28	Tianjin Futong Wood Industry Co. Ltd.,CN	ZHAO, Wei-qiang	CN203438309U















28	CN2034511U	With two round saw and double-purpose sports car device	A kind of double-purpose circular sawing machine with two matched with car of wood processing device is composed of manual circular sawing machine feeding platform and car circular saw through different combination, comprising a saw table of the lower cross arm, saw dust collecting	Patent reference discloses a circular sawing machine provided with dust collecting guide plate.		1989-03-22	1988-04-15	1988-04-15	Wang Qing-wu	Wang, Qing-wu	CN2034511U
29	CN203496051U	A one portable multifunctional cutting saw	This utility new type provide the one a portable multifunctional cutting saw, it include box body and box cover, said box cover is set with upper cutting saw blade, a box body is divided into a tool storing area and sawdust, a tool storage area with the dust collecting area through first clapboard, a dust	Patent reference discloses a one portable multifunctional cutting saw, wherein it include box body and box cover, a box body is divided into a tool storing area and sawdust.		2014-03-26	2013-09-09	2013-09-09	Decai Decoration Co. Ltd.,CN	LIU, Kun-ji	CN203496051U
30	CN203696123U	Desktop cutting device	This utility new type provide a one table type cutting machine, even if the accumulation of the dust of the air permeability of the dust collecting structure of the lower, it can restrain attenuation of wind for blowing dust of, good maintaining used for collecting dust of dust collecting function. A dust	Patent reference discloses a rotating cutting tool with a dust-collecting passage member used for collecting cutting powder.		2014-07-09	2013-11-07	2013-01-21	Makita Co. Ltd.,JP	SASAKI, KATSUHIKO	CN203696123U
31	CN203697151U	A a a one table circular saw-timber saw	A a one of a table circular saw-timber saw comprise a bracket, a circular saw, a fan, a dust collecting bag, a baffle plate and the worktable, a worktable and a baffle bracket around one seal of a chamber, a worktable panel is upper end face of chamber, and the part in the set with circular saw	Patent reference discloses a table circular saw wherein a dust collecting bag is set at the bottom of the end face of a front chamber.		2014-07-09	2013-12-06	2013-12-06	Hebei Construction Group Corp. Ltd.,CN	WANG, Qiang ZHANG, Guo-ping ZHANG, Wen	CN203697151U
32	CN204149276U	Wood-working table saw with adjustable type dust collecting mechanism	A one wood-working table saw with adjustable type dust collecting mechanism, comprising one bench saw workbench, one saw blade motion set with a groove at the working table, a saw blade rotating supply space, wherein the saw blade moving groove front end a working table set with	Patent reference discloses a wood-working table saw with adjustable type dust collecting mechanism.		2015-02-11	2014-08-18	2014-08-18	ANHUI LVYUAN CRAFTS CO. LTD.,CN	HU, Guang-guo QI, Shao-meng	CN204149276U
33	CN2487457Y	Dust collecting device wood saw platform injection molding	A kind of wood-working table saw dust collecting device, comprising a working table, wherein the table is opened gap is a circular sawing machine, box body is provided with containing space is fixed on the bottom surface of the table-board, the opening of the top part is provided with a through	Patent reference discloses a wood-working table saw with a dust collecting device.		2002-04-24	2001-05-16	2001-05-16	Zhang Chao-tang	Zhang, Chao-tang	CN2487457Y
34	DE3109007A1	N/A	N/A	Patent reference discloses a hand-held bevel-driven stone cutting disc with a dust-collecting bag.		1982-09-23	1981-03-10	1981-03-10	Biedron Ralf,DE	Biedron, Ralf	DE3109007A1
35	DE4105373A1	N/A	N/A	Patent reference discloses a hand-guided cut-off machine which has a suction nozzle for collecting dust stream.		1992-08-27	1991-02-21	1991-02-21	Neitzert Bernd Dipl.-Ing.,DE	Neitzert, Bernd, Dipl.-Ing.	DE4105373A1 DE199102026U1
36	EP2119522A1	Dust catching bag	N/A	Patent reference discloses a dust-capturing bag for a machine tool like miter saw.		2009-11-18	2009-04-25	2008-05-16	Metabowerke GmbH,72622 Nürtingen,DE,1010140 07	Bergmann, Laurenz	EP2119522A1 DE202008006723U1
37	EP2233237A2	Mitre Circular Saw With Upper Table	A mitre circular saw (1) with an upper table (36) comprises: a base (10) for placing a workpiece; a main body (30) having a saw blade (34) and vertically movable relative to the base (10); a safety cover (31A, 31B) rotatably movable for shielding or exposing the saw blade (34) by an	Patent reference discloses a mitre circular saw wherein a dust bag or a dust collector is connected to a discharge tube.		2010-09-29	2010-03-23	2009-03-25	Makita Corporation,Arjo-shi, Aichi 446-8502,JP,101005022	Inai, Masahiko	EP2233237A2 CN101844249A CN101844249B EP2233237A3 JP2010221389A
38	EP2436469A1	Mitre saw	A mitre saw (1) with an upper table has a base (2) on which a workpiece is placed and a main body (7) configured to be movable upward and downward with respect to the base (2). A first dust-collecting path (27) is formed in the base and configured such that a circular saw blade (8) is	Patent reference discloses a mitre saw with a first dust collecting path and a second dust collecting path.		2012-04-04	2011-09-07	2010-10-04 2011-07-01	Makita Corporation,Arjo, Aichi 446-8502,JP,101072009	Miura, Masahiko Suzuki, Satoshi Inai, Masahiko Tanaka, Koji Sasaki, Katsuhiko	EP2436469A1 CN102441706A CN102441706B JP2011096348A RU2011140128A
39	EP2500125A1	DUST COLLECTOR FOR CUTTING MACHINE	In a portable cutting machine that is moved in a cut proceeding direction by a user in a state of being placed on a material to be cut for performing a cutting operation, dust on the lower surface side of the material to be cut was not sufficiently collected according to the related art. The present	Patent reference discloses a dust collecting device provided on a cutting machine having a base to be placed on a material to be cut.		2012-09-19	2010-11-08	2009-11-11 2010-11-08	Makita Corporation,Arjo-shi, Aichi 446-8502,JP,101058657	TAKAHAGI Koji	EP2500125A1 CN102665985A CN102665985B JP05468360B2 JP2011101939A WO2011058942A1
40	EP2511061A1	Underfloor trim saw for stone, ceramics with enclosed dust extraction through protective covering	N/A	Patent reference discloses a table saw with a dust collection system.		2012-10-17	2011-04-16	2011-04-16	Schmidt Oliver,35232 Dautphetal,DE,101209 706	Schmidt, Oliver	EP2511061A1
41	EP2815842A1	Dust collection device for a hand machine tool and hand machine tool	N/A	Patent reference discloses a dust collection device for hand machine tool i.e. saw, has support structure for holding flexible dust container in unfolded state.		2014-12-24	2014-05-16	2013-06-18	Festool GmbH,73240 Wendlingen am Neckar,DE,100122214	Spengler, Wolfgang Höfer, Tobias	EP2815842A1 DE102013010236A1

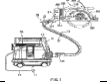
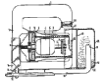
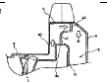
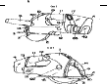
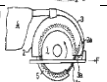
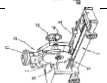
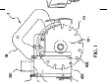


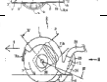
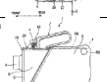
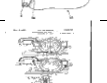
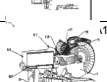

42	EP55896A2	Circular saw	A portable circular saw has formed as one housing a motor compartment (22) housing a motor, a compartment (18) for a circular saw-blade (2), a rear closed handle (10), and a forward closed handle (24). The housing is formed from three housing parts made of plastics material. The	Patent reference discloses a portable electric motor driven circular saw wherein a motor compartment has a fan for withdrawing sawdust through the passageway and discharging the dust rearwardly into a dust bag.		1982-07-14	1981-11-27	1980-12-11	Black & Decker Inc., Newark Delaware 19711,US,00215290	Ploch, Peter Paul Schober, Annette	EP55896A2 AT187347 DE3174215D1 EP55896A3 EP55896B1 US4414743A
43	FR272723A1	N/A	N/A	Patent reference discloses a circular saw which includes a suction duct for dust and sawing debris and carries an opening which collects the dust and debris from the upper parts of the saw.		1996-01-26	1994-07-22	1994-07-22	LUREM SA SOCIETE ANONYME	DOBIGNARD PATRICE	FR272723A1 FR272723B1
44	FR2949374A1	N/A	N/A	Patent reference discloses a circular saw for cutting wooden board, has sawdust recovery units.		2011-03-04	2009-08-25	2009-08-25	PARISSE PAUL,FR	PARISSE PAUL	FR2949374A1 FR2949374B1
45	FR2989011A1	N/A	N/A	Patent reference discloses a wood dust collecting device for a circular saw.		2013-10-11	2012-04-04	2012-04-04	INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE ET DE SECURITE POUR LA PREVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL ET DES	OBRECHT, PHILIPPE PARISOT, ERIC	FR2989011A1 FR2989011B1
46	GB2063755A	Saw bench	N/A	Patent reference discloses a saw bench includes a dust extractor comprising a flexible extraction pipe which connects with a dust collector on the saw.		1981-06-10	1980-11-19	1979-12-01	Albery William,GB	Albery, William	GB2063755A GB2063755B
47	GB2252523A	Dust collection system for abrasive cutting wheel	N/A	Patent reference discloses a dust collection system for an abrasive cutting wheel		1992-08-12	1991-02-08	1991-02-08	Gateway Properties (Wellingborough),GB	James, Stephen	GB2252523A GB199102726D0 GB2252523B
48	GB2373746A	Cutting machine	A cutting machine comprises cutting means 46, which may be a single cutting wheel or a spaced pair of coaxial cutting wheels, a housing 42 encompassing said cutting means and having a mouth lying flush with a workpiece in use and extraction means (26 fig 4) to remove debris from	Patent reference discloses a cutting machine for cutting into masonry, brickwork or blockwork walls, has a flexible hose to direct dust and debris to a suitable collector.		2002-10-02	2001-02-14	2001-02-14	Williams Robert Henry 4 Dunstable Road TODDINGTON Bedfordshire LU5 6DR	Williams, Robert Henry 4 Dunstable Road TODDINGTON Bedfordshire LU5 6DR	GB2373746A GB200103650D0
49	JP03215966B2	Sliding type bench-top circular saw	N/A	Patent reference discloses a sliding desk-top round saw blade, has a dust collector that is installed in the rear position of the saw blade in the lower part of the main body.		2001-10-09	1994-08-24	1994-08-24	MAKITA CORP	N/A	JP03215966B2 JP8057807A
50	JP03314598B2	The dust collector of a cutting machine	N/A	Patent reference discloses a cutting machine wherein dust is collected by a dust collector via an adapter.		2002-08-12	1995-11-24	1995-11-24	N/A	N/A	JP03314598B2 JP9141615A
51	JP03353128B2	Bench-top circular saw	N/A	Patent reference discloses a bench-top circular saw provided with a dust-collecting mechanism.		2002-12-03	1995-07-20	1995-07-20	MAKITA CORP	N/A	JP03353128B2 JP9029707A
52	JP03429983B2	A power cutting machine with a dust collector	N/A	Patent reference discloses a power driven cutting machine equipped with a dust collector.		2003-07-28	1997-08-27	1997-08-27	N/A	N/A	JP03429983B2 DE19838480A1 DE19838480C2 JP11058127A SE199802858D0 SE199802858L
53	US6370997B1	Transportable bench circular saw	A transportable circular table saw having an exterior housing (1) with a tabletop (4) forming a workpiece support surface (3) that is irreversibly arranged in the exterior housing (1), and a saw unit (7) arranged underneath the tabletop (4) with a drive motor and a circular saw blade (10).	Patent reference discloses a circular saw bench provided with a sawdust collection box below the tabletop.		2002-04-16	1999-12-09	1997-06-09 1997-06-19 1997-11-28 1998-06-05	Elektra Beckum AG,Meppen,DE	Rugen, Hermann Landsberg, Peter Raasch, Klaus Afting, Andreas	US6370997B1 AU199883361A CA2289615A1 CA2289615C CN1259892A DE3721081U1
54	JP03611452B2	The cutting powder/flour discharge mechanism of a circular-saw board	N/A	Patent reference discloses a sawdust discharge mechanism for circular.		2005-01-19	1998-06-19	1998-06-19	N/A	N/A	JP03611452B2 JP2000006101A
55	JP03729624B2	Hand cutter	N/A	Patent reference discloses a handheld cutter wherein the dust was sucked in from a nozzle to a dust collector.		2005-12-21	1997-10-31	1997-10-31	N/A	N/A	JP03729624B2 JP11138334A

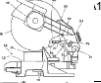


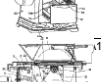
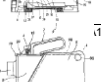
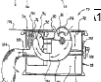
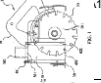

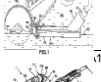


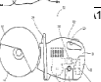

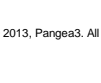
56	JP03802620B2	The dust-collecting mechanism of a portable circular saw apparatus	N/A	Patent reference discloses a dust-collecting mechanism of a portable circular saw apparatus.		2006-07-26	1996-09-03	1996-09-03	N/A	N/A	JP03802620B2 JP10076518A
57	US6546631B2	Engine cutter	An engine cutter which is simple in structure and low in manufacturing cost. This engine cutter comprises a disk cutter, an air-cooled internal combustion engine for rotating the disk cutter, a safety cover partially encasing the disk cutter, and a dust-trapping portion which is mounted on the	Patent reference discloses an engine cutter provided with a dust collecting bag.		2003-04-15	2000-12-13	1999-12-13	Kioritz Corporation, Tokyo, JP	Iida, Gichi Yamami, Hirofumi	US6546631B2 JP03805154B2 JP2001162437A US20010003983A1
58	JP03899311B2	Cutter	N/A	Patent reference discloses a circular saw wherein a nozzle part is connected with a dust-collection opening.		2007-03-28	2002-12-16	2002-12-16	MAKITA CORP	N/A	JP03899311B2 JP2004195566A
59	JP03955877B2	Cutter	N/A	Patent reference discloses a cutting tool wherein a dust collection route is divided from and provided along the circumference of a cutting blade.		2007-08-08	2006-05-30	2006-05-30	MAKITA CORP	N/A	JP03955877B2 JP2006289987A
60	JP04068300B2	Dust-proof circular saw	N/A	Patent reference discloses a dust protective circular saw with a dust-collecting chamber.		2008-03-26	2000-12-12	2000-12-12	MAKITA CORP, JP	N/A	JP04068300B2 JP2002178219A
61	JP04195474B2	Cutting machine	N/A	Patent reference discloses a cutting tool wherein a dust collection route is divided from and provided along the circumference of a cutting blade.		2008-12-10	2006-05-30	2006-05-30	MAKITA CORP, JP	N/A	JP04195474B2 JP2006224684A
62	JP04782819B2	Cutting machine	N/A	Patent reference discloses a cutting tool wherein a dust collection route is divided from and provided along the circumference of a cutting blade.		2011-09-28	2008-10-17	2008-10-17	MAKITA CORP, JP	N/A	JP04782819B2 JP2009045740A
63	JP04817272B2	The cutting disconnection dust collector of a porous board	N/A	Patent reference discloses a cutting powder collection box which is attached at a front-end of a mobile stand and a rotary blade is mounted on the mobile stand.		2011-11-16	2009-05-28	2009-05-28	TOA KOGYO KK, JP	N/A	JP04817272B2 JP2010274522A
64	JP04847098B2	Cutting machine	N/A	Patent reference discloses a bench-top circular saw with a dust collection unit.		2011-12-28	2005-10-27	2005-10-27	MAKITA CORP, JP	N/A	JP04847098B2 JP2007118383A
65	JP04955332B2	The interlocking system of a dust collector	N/A	Patent reference discloses an interlocking system of a dust collector that is connected to a power tool e.g. circular saw.		2012-06-20	2006-08-01	2006-08-01	MAKITA CORP, JP	N/A	JP04955332B2 JP2008036723A
66	JP05016008B2	Cutting machine	N/A	Patent reference discloses a cutting tool wherein a dust collection route is divided from and provided along the circumference of a cutting blade.		2012-09-05	2009-08-27	2009-08-27	MAKITA CORP, JP	N/A	JP05016008B2 JP2009274212A
67	JP05087113B2	A portable cutting tool and a dust collecting structure body	N/A	Patent reference discloses a handheld portable cutting tool for cutting e.g. concrete, has a dust collector with a cylindrical main body.		2012-11-28	2010-07-29	2009-08-06	GOEI SEISAKUSHO KK, JP	OKI M	JP05087113B2 JP2011051333A
68	JP05092567B2	Portable tool	N/A	Patent reference discloses a portable tool with a dust collection cover that attracts and recovers dusts from an inlet opened to the outer periphery of rotary blades.		2012-12-05	2007-06-20	2007-06-20	HITACHI KOKI KK, JP	N/A	JP05092567B2 JP2009000755A
69	JP05115415B2	Portable cutting machine	N/A	Patent reference discloses a dust collection cover for dust-collecting the dust generated by the cutting operation of work-material.		2013-01-09	2008-09-12	2008-09-12	HITACHI KOKI KK, JP	N/A	JP05115415B2 JP2010064226A

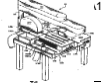
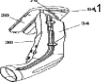
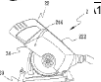

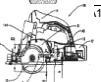


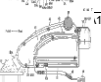
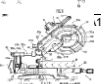
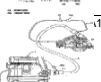
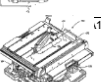
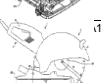
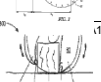
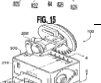
70	JP05180785B2	Circular saw	N/A	Patent reference discloses a circular saw which has a discharge port connection with a dust collecting bag.		2013-04-10	2008-11-13	2008-11-13	MAKITA CORP,JP	N/A	JP05180785B2 JP2010115876A
71	JP05411894B2	Dust collection protection cover	N/A	Patent reference discloses a hand-held type portable cutting machine having a dust collection protection cover which connects a dust collection hose.		2014-02-12	2011-06-13	2011-06-13	GOEI SEISAKUSHO KK	N/A	JP05411894B2 JP2013000903A
72	JP05446257B2	Dust collector	N/A	Patent reference discloses an electric circular saw wherein a hose is connected to a suction inlet of a dust collector.		2014-03-19	2008-12-26	2008-12-26	HITACHI KOKI KK	N/A	JP05446257B2 JP2010155302A
73	JP05465556B2	Dust collecting structure of a cutting tool	N/A	Patent reference discloses a circular rotary cutting tool which includes a dust collecting structure with a dust collection flange part provided in a blade case.		2014-04-09	2010-03-03	2010-03-03	MAKITA CORP	N/A	JP05465556B2 JP2011177857A
74	JP05500055B2	Portable cutting machine	N/A	Patent reference discloses a portable cutting machine which has a transparent synthetic resin-made dust collecting box that is provided for collecting saw-dust.		2014-05-21	2010-12-03	2010-12-03	MAX CO LTD	N/A	JP05500055B2 CN10252854A JP2012115969A
75	JP10225927A	POWER-DRIVEN CUTTER	PROBLEM TO BE SOLVED: To optimally adjust a dust blowout direction in accordance with an operating condition and an operating position by providing a blowout direction varying means for making a dust blowout direction variable on a dust blowout aperture on a fan for dust suction and	Patent reference discloses a portable power cutter with a dust collector attachment.		1998-08-25	1997-02-14	1997-02-14	KIORITZ CORP	TAOMO TOSHIO OIWAMATSU	JP10225927A DE19805858A1 DE19805858B4 US6014811A
76	JP1030704A	PORTABLE DUST COLLECTING ROUND SAWING MACHINE	PURPOSE: To efficiently accumulate cut dusts in a dust collecting case without spreading the dusts by using a labyrinth section comprising a plurality of steps for air resistant materials narrowing a dust flowing path which is near a dust discharge outlet, and an air inflation chamber which is at the rear	Patent reference discloses a dust collecting case for a portable sawing machine.		1989-02-01	1987-07-24	1987-07-24	HITACHI KOKI CO LTD	AKIBA SEIJI	JP1030704A JP6009803B2 JP64030704A
77	JP11058305A	CUTTING MACHINE Cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To improve an operation environment by a method wherein a dust flowing in a lower guard side from a dust collection passage in cutting is introduced to a lower guard inner surface side, and discharged from an advance direction side of a cutting machine.	Patent reference discloses a cutting machine with a dust collecting path which collects dust and discharges to a rotatable lower guard.		1999-03-02	1997-08-26	1997-08-26	RYOBI LTD	SANO NOBUHIRO	JP11058305A
78	JP11138333A	HAND CUTTER Hand cutter	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hand cutter with a dust collector which has a good operability improving the peripheral structure of a dust pipe, as well as improving the dust collecting performance, reducing the width of the hand cutter to make it compact, and improving the weight	Patent reference discloses a handheld cutter wherein a dust collection unit has a dust collection fan who is connected with an output shaft of a drive source.		1999-05-25	1997-10-31	1997-10-31	KOMATSU ZENOAH CO	TAKAYANAGI YOSHIKI	JP11138333A
79	JP11179722A	HAND CUTTER Hand cutter	PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a dust collection ratio. SOLUTION: In a hand cutter equipped with a cutter blade 3 which rotates in liaison with a motor 1, a dust collecting exhaust fan 6 which is	Patent reference discloses a hand cutter provided with a ventilating fan for dust collection.		1999-07-06	1997-12-19	1997-12-19	KOUMU KEI MEIWA SEISAKUSHO KK	KOMIURA KATSUNORI TSUJIMURA MASARU TANAKA EIJI	JP11179722A JP03051027U JP10272622A WO1998043794A1
80	JP11333623A	CIRCULAR SAW MACHINE Circular saw machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the generation of noise by a method wherein a flow of air passing through a suction port is straightened by a plurality of dust collectors formed by partition plates.	Patent reference discloses a circular saw machine with an external dust collector.		1999-12-07	1998-05-26	1998-05-26	MAKITA CORP	HARA YACHIO OKOCHI KATSUMI	JP11333623A
81	JP11342506A	LIGHT-WEIGHT TILE CUTTER Lightweight tile cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce dusts, a noise at the time of cutting by constituting a lightweight tile cutter of a stretchable clamp on a body, a tile base having a tile retainer, and a cutting unit having an edge of a cutting blade installed at a motor base of a body side in a spear side state.	Patent reference discloses a lightweight tile cutter with a dust collection plate which is provided in a saw blade cover.		1999-12-14	1998-08-11	1998-03-30	KOYO KOGYO KK	NISHIKAWA KOJI	JP11342506A
82	JP1148502A	DUST COLLECTING MECHANISM OF PORTABLE DUST COLLECTING CIRCULAR SAW	PURPOSE: To prevent the discharge of dust to the rear of a base by providing the cooling air emitting orifice of an electromotor to the inner wall part of a gear cover and emitting cooling air to the air curtain groove provided so as communicate with the cooling air emitting orifice.	Patent reference discloses a dust collecting case for a portable circular saw.		1989-06-09	1987-12-04	1987-12-04	HITACHI KOKI CO LTD	ITO MASANORI AKIBA SEIJI	JP1148502A JP6009804B2
83	JP2000176908A	DUST COLLECTING TYPE MOTORIZED CIRCULAR SAW Dust collection type/formula electric circular saw	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collecting type electric circular saw, with which no cut dusts fly to a user side during a cutting work, which realizes a high dust collecting function and, at the same time, has favorable workability and safety.	Patent reference discloses a circular saw with a dust collection duct that is connected to an inlet at a bag or cleaner through a fixed cover.		2000-06-27	1998-12-15	1998-12-15	MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD	TOYAMA KAZUTO	JP2000176908A

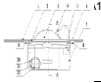

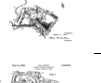
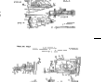


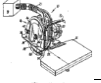
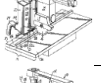
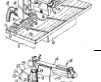
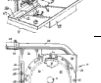
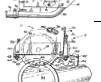
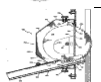

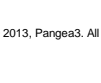
84	JP2001030232A	CUTTER WITH DUST SUCTION OPENING A cutter with a dust inlet	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cutter with a dust suction opening which can suck all dust without using a large dust collecting device and, moreover, which can cut at a correct position and can provide a groove at a correct position.	Patent reference discloses a cutter for various stone, concrete, has a cylindrical waste intake mouth that is coupled to a dust collector.		2001-02-06	1999-07-21	1999-07-21	SEKISUI CHEM CO LTD	NISHIO TOSHIRO OKITA KATSUMI	JP2001030232A
85	JP2002046018A	DUST COLLECTING COVER AND ELECTRICALLY DRIVEN CUTTER A dust collection cover and an electrically-driven	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collecting cover and an electrically driven cutter capable of sucking the dust produced when cutting a concrete block and a tile nearly completely and allowing the operator to carry out his or her work safely.	Patent reference discloses an electrically-driven cutter which has a dust collection cover.		2002-02-12	2000-08-01	2000-08-01	SEKISUI CHEM CO LTD SEKISUI EXTERIOR KK	KATAYAMA HIDE	JP2002046018A
86	JP2002052417A	CIRCULAR SAW MACHINE Circular saw machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To tilt a main body without interfering with a base in spite of existence of a dust box. SOLUTION: The dust box 15 is fitted to a flange 26 of a gear case by a fitting rod 23, screw holes	Patent reference discloses a circular saw machine which includes a dust box for dust collection.		2002-02-19	2000-08-10	2000-08-10	MAKITA CORP	OKUMURA MICHIO ABE HIDEKI	JP2002052417A JP03899224B2
87	JP2002210702A	DUST COLLECTING RULER Dust collection ruler	PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively collect dust generated below a material to be cut. SOLUTION: A dust collecting ruler 1 is connected perpendicularly to a presser plate 2 and comprises an upper plate 3 and a lower plate 4 which pinch	Patent reference discloses a dust collection ruler used in power tool e.g. circular saw.		2002-07-30	2001-01-19	2001-01-19	MAKITA CORP	FUKUOKA TORU	JP2002210702A
88	JP2002326119A	DUST COLLECTING DEVICE OF PORTABLE ELECTRIC TOOL The dust collector of a portable electric tool	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collecting device of a portable electric tool capable of suppressing a power supply cord from disturbing work, facilitating connection and storing, and improving workability.	Patent reference discloses a portable power tool with a dust collector which includes a cover having an extension cord that electrically connects a power supply and a power cord to a dust-collection hose.		2002-11-12	2001-04-26	2001-04-26	HITACHI KOKI CO LTD	ONOSE AKIRA MATSUMOTO KIHACHIRO IMAI TERUO	JP2002326119A
89	JP2003094432A	ELECTROMOTIVE CUTTER DEVICE CAPABLE OF PREVENTING SCATTERING OF DUST The electrically-	PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance dust collection capacity so as not to scatter dust, which is generated when material to be processed such as a roof tile, a slate or the like is cut, to the circumference.	Patent reference discloses an electrically driven cutter wherein a duct extends down to connect with a dust collector through an ejection hose.		2003-04-03	2001-09-21	2001-09-21	OTA KOSAN KK	OTA KINJIRO	JP2003094432A
90	JP2003251624A	ELECTRIC CUTTER WITH DUST COLLECTING FUNCTION An electrically-driven cutter apparatus equipped with	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an enhanced dust collecting function so as not to circumferentially scatter dust which is generated when materials to be processed such as roofing tiles, slate plates or the like are cut.	Patent reference discloses a dust collector connected by a connection pipe and a suction nozzle to upstream side of a circular saw.		2003-09-09	2002-03-01	2002-03-01	OTA KOSAN KK	OTA KINJIRO	JP2003251624A
91	JP2005096233A	WORK TOOL Operation tool	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collecting technique useful for enhancing the dust collection properties of a work tool capable of collecting processing refuse. SOLUTION: The work tool 101 is equipped with a	Patent reference discloses a circular saw which is equipped with a dust collection part.		2005-04-14	2003-09-24	2003-09-24	MAKITA CORP	TSURUTA MASAMI KANI TOSHIYUKI NAKANE HIROSHI	JP2005096233A CN100341682C CN1600508A
92	JP2005153058A	POWER TOOL Power tool	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power tool having a hose mounting port on which a hose of a dust collector is mounted and an electric power source cord to extend from a tool main body and furnished with a holder to lead around the cord so that the electric power source cord	Patent reference discloses a power tool e.g. circular saw has a main portion formed with a hose attachment opening to which the hose connected with a dust collector.		2005-06-16	2003-11-25	2003-11-25	MAKITA CORP	IKEMI KYO KONDO MASAKI NASHIMOTO TOMONOBU	JP2005153058A
93	JP2005246949A	TOOL WITH DUST COLLECTING FUNCTION AND PORTABLE DUST COLLECTOR A tool and a portable dust	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electric circular saw with dust collecting ability capable of performing a cutting work without scattering cut dust to surroundings. SOLUTION: The electric circular saw with a dust	Patent reference discloses a dust collection hose which has ends that are connected to discharge port of a circular saw.		2005-09-15	2004-07-28	2004-02-04	KOWA KENSHIYOU KK	KOSHO TAKAYUKI	JP2005246949A
94	JP2006159373A	POWER TOOL Power tool	PROBLEM TO BE SOLVED: To heighten efficiency for collecting chips and dusts in a power tool such as a portable circular saw. SOLUTION: A blade 3 and a fan are driven by a prime mover accommodated in a housing 4, and	Patent reference discloses a power tool e.g. portable circular saw has a saw-dust collection opening formed at an outer cylinder for collecting saw dust.		2006-06-22	2004-12-09	2004-12-09	RYOBI LTD	OKADA ATSUTO	JP2006159373A
95	JP2007090808A	TILE CUTTING DUST COLLECTING APPARATUS Tile cutting/disconnection dust collection apparatus	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tile cutting dust collecting apparatus which consists of a simple structure, for example, can be easily installed even on a place for construction such as on a roof where a scaffold is bad, and is excellent in dust collecting capacity	Patent reference discloses a tile cutting dust collection apparatus.		2007-04-12	2005-09-30	2005-09-30	NAKAJIMA ICHIRO	NAKAJIMA ICHIRO	JP2007090808A
96	JP2007245019A	DUST COLLECTOR Dust collector	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collector which detects cloggings of a filter accurately, and removes automatically dust attached to the filter to ensure a high dust deposited capability always.	Patent reference discloses a dust collector for a power tool e.g. circular saw.		2007-09-27	2006-03-16	2006-03-16	HITACHI KOKI CO LTD	TAKAHASHI KUMO INABA MASAHIRO HAYAMA YOSHIMASA KAKEGAWA DAISUKE	JP2007245019A
97	JP2007320258A	PORTABLE CIRCULAR SAW Portable circular saw	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable circular saw capable of selecting the outflow path of a chip and is excellent in workability. SOLUTION: The portable circular saw having a	Patent reference discloses a portable circular saw has a stopper unit which selectively suppresses outflow of dust into a saw dust discharge unit that is provided in upper portion of a saw cover.		2007-12-13	2006-06-02	2006-06-02	HITACHI KOKI CO LTD	SAITO HIROYUKI TERAJIMA HIDEAKI TAKANO SHINJI	JP2007320258A JP04715640B2


98	JP2008307643A	DUST SPREADING PREVENTIVE COVER Coarse-particle diffusion prevention cover	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an easy-to-use dust spreading preventive cover which is superior in a spreading suppression capability when there is no suction by a dust collector, working efficiency in exchanging a cutter, and durability in a severe practical workplace having a PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a	Patent reference discloses a grinder equipped with a cutter and a duct part is connectable to a vacuum cleaner bag or a dirt collector.		2008-12-25	2007-06-15	2007-06-15	NAKAYA KK	ETO NAOYA	JP2008307643A
99	JP2009184304A	PORTABLE CUTTER Portable cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable cutter having a lever to rotate a safety cover with, the lever being attached to the safety cover in such a manner that when a dust collecting adaptor is not attached to a discharge opening of the cutter, good operability is assured and that	Patent reference discloses a portable cutting machine with a dust collection adaptor.		2009-08-20	2008-02-08	2008-02-08	HITACHI KOKI CO LTD	NAKAMURA MIZUHO	JP2009184304A
100	JP2009255215A	DUST COLLECTING COVER AND DUST COLLECTING COVER UNIT A dust collection cover and a dust collection cover unit	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collecting cover which solves the problem that a dust collecting structure causes the deterioration of work efficiency, and effectively improves dust collecting efficiency by using a structure for countermeasure of the problem.	Patent reference discloses a dust collection cover equipped with the attachable dust collection opening.		2009-11-05	2008-04-15	2008-04-15	OMA KEN	OMA KEN	JP2009255215A
101	JP2009298018A	CONCRETE HAND CUTTER WITH DUST COLLECTING COVER A concrete hand cutter with a dust collection cover.	PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the dust collection efficiency by addition of a simple mechanism. SOLUTION: The cutter is used for cutting off the upper side from the lower side, the lower side from	Patent reference discloses a concrete hand cutter with a dust collection cover.		2009-12-24	2008-06-13	2008-06-13	NAGATO TAKASHI	NAGATO TAKASHI	JP2009298018A
102	JP2010222950A	ROOF MATERIAL CUTTER Roof material cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a roof material cutter which is lightweight and compact, can be carried, and can cut roof materials into various thicknesses and shapes without scattering cut dust.	Patent reference discloses a dust collection bag which is arranged for collecting coarse particles generated during cutting of raw material by cutter mechanism.		2010-10-07	2009-03-19	2009-03-19	YOSHIDA KK	YOSHIDA YOSHITAKA	JP2010222950A
103	JP2011079082A	DUST COLLECTOR INTERLOCKING SYSTEM The interlocking system of a dust collector	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collector interlocking system having simple construction for interlocking the dust collector with a power tool. SOLUTION: To the dust collector 1 to be	Patent reference discloses an interlocking system of a dust collector for operating the dust collector connected to a nozzle of an electric tools, such as a circular saw.		2011-04-21	2009-10-06	2009-10-06	MAKITA CORP	SHIBATA YOSHINORI KIMURA KAZUYA	JP2011079082A
104	JP2011079182A	ROTARY SAWING MACHINE Rotary sawing machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotary sawing machine keeping a working environment clean by obtaining an effect of collecting chip dust to a high degree. SOLUTION: The rotary sawing machine includes a	Patent reference discloses a rotary sawing machine wherein a dust collection channel is formed in the position where a saw blade seat and a saw blade cover are pivotally mounted.		2011-04-21	2009-10-06	2009-10-06	JIA HSIN CHENG ENTERPRISE CO LTD	GUO XIN-ZHENG	JP2011079182A
105	JP2012061575A	DUST-COLLECTING MECHANISM OF ELECTRIC TOOL The dust-collecting mechanism of an electric tool	PROBLEM TO BE SOLVED: To improve collection efficiency in collecting chips with a simple structure without arranging a mechanism for transmitting power from a cutting tool drive motor nor increasing the number of motors when	Patent reference discloses a slide circular saw which is equipped with a dust-collecting mechanism.		2012-03-29	2010-09-17	2010-09-17	MAKITA CORP	AOYAMA SHUJI KAJI TOSHIYUKI	JP2012061575A CN202137821U EP2431125A1 EP2431125B1 RU2011138203A
106	JP2014000633A	DUST COLLECTING CIRCULAR SAW Dust collection circular saw	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collecting circular saw which has high dust collection efficiency. SOLUTION: A dust collecting circular saw includes a saw blade 11, a saw cover 31 covering over the	Patent reference discloses a circular saw which includes a dust collection nozzle that is connected to a saw cover.		2014-01-09	2012-06-19	2012-06-19	RYOBI LTD	OKADA ATSUTO YASUHARA SHIN NAGAMUNE YASUJO	JP2014000633A
107	JP2014024177A	CUTTER Cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small-sized cutter with high dust collection efficiency. SOLUTION: An area covered with a saw cover 14 and a space (dust collection space 16c) inside a dust collection case 16 are connected through a	Patent reference discloses a cutting machine wherein a dust collecting case cover is installed in the upper part of a dust collecting case.		2014-02-06	2012-07-30	2012-07-30	HITACHI KOKI CO LTD	TANIMOTO HIDEYUKI	JP2014024177A
108	JP2014042988A	CUTTING MACHINE Cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cutting machine capable of adjusting a cutting angle and increasing capacity of a dust box. SOLUTION: A dust box 70 is rotatably connected to a saw cover 60. The connection is performed so	Patent reference discloses a cutting machine wherein a dust box which is attached to a saw cover.		2014-03-13	2012-08-24	2012-08-24	HITACHI KOKI CO LTD	IMAI TERUO	JP2014042988A
109	JP2014065319A	DUST COLLECTOR FOR CUTTING MACHINE The dust collector of a cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a dust collector capable of achieving high dust collection efficiency at a bottom face side of cutting material and having high operability by being arranged to be detachable and re-attachable from/to a cutting machine, although dust collection has been	Patent reference discloses a dust collector of a cutting machine, has dust receptacle that is supported by base or cutting machine main portion.		2014-04-17	2014-01-22	2014-01-22	MAKITA CORP	TAKAHAGI KOJI	JP2014065319A
110	JP2014161935A	PORTABLE CUTTING MACHINE Portable cutting machine	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable cutting machine which can improve dust collection performance of chips without utilizing motor cooling wind for dust collection of the chips. SOLUTION: The portable cutting machine	Patent reference discloses a portable cutting machine which has a saw dust accommodating portion with a storage chamber set as accommodation space of saw dust.		2014-09-08	2013-02-22	2013-02-22	MAX CO LTD	SANO SHOMA YOSHIDA YUSUKE CHIBA TOMONORI	JP2014161935A
111	JP2014171737A	PORTABLE CUTTING TOOL AND DUST COLLECTION STRUCTURE A portable cutting tool and a dust collecting	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable cutting tool, which carries out easily a cutting operation maintaining a dust collection ability not only in a horizontal direction and a vertical direction, without limiting an operational direction, and a dust collection structure.	Patent reference discloses a portable cutting tool equipped with a dust collecting structure.		2014-09-25	2014-06-30	2010-11-11 2011-02-01	GOEI SEISAKUSHO KK	NAKAYABU TOMOKI TACHIBANA KAZUMASA	JP2014171737A JP2012176598A















112	JP2014200905A	INTERLOCKING SYSTEM FOR DUST COLLECTOR The interlocking system of a dust collector	PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an interlocking system for a dust collector that allows an electric tool and a dust collector of self to be reliably interlocked and prevents a dust collector of another person from malfunctioning even when the other person uses the system at the same site. PURPOSE: To operate a hand sawing machine remarkably easily so as to suck cutting chips only by the force of a hand sawing machine without using any external apparatus.	Patent reference discloses an interlocking system of a dust collector.		2014-10-27	2013-04-10	2013-04-10	MAKITA CORP	SUZUKI HITOSHI	JP2014200905A CN104007188A DE102014005222A1 US20140304939A1
113	JP6155155A	HAND SAWING MACHINE WITH DUST COLLECTOR	PURPOSE: To prevent a temperature rise in a main body by cooling cut dust to be collected into a dust collecting chamber. CONSTITUTION: A dust collector is built in this	Patent reference discloses a hand sawing machine with a dust collector.		1994-06-03	1993-07-21	1992-07-22	ROBERT BOSCH GMBH	KAISER HANS BLOECHLE HANS ZELLER CHRISTOPH	JP6155155A DE4224094A1 DE59309387D1 EP5799641 EP579964B1
114	JP6190628A	CIRCULAR SAW DEVICE	PURPOSE: To prevent a temperature rise in a main body by cooling cut dust to be collected into a dust collecting chamber. CONSTITUTION: In an upper part of a circular saw device main body, an outlet wall 40 is	Patent reference discloses a circular device with a dust collecting chamber.		1994-07-12	1992-12-22	1992-12-22	MAKITA CORP	OKOCHI KATSUMI	JP6190628A
115	JP6278103A	ELECTRIC CIRCULAR SAW	PURPOSE: To accurately send a circular saw in an advance direction and to efficiently collect a generated cut powder in a dust collecting case by utilizing the rotary centrifugal force of the circular saw by arranging a rotationally driven circular saw blade, a grip part and the dust collecting case on a	Patent reference discloses a circular saw with a dust collecting case.		1994-10-04	1993-03-26	1993-03-26	MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD	YAMAMOTO SHINJI GOTO AKIO NAGASAKI HARUKI	JP6278103A
116	JP6335904A	DUST COLLECTING MECHANISM IN MOTOR-DRIVEN CIRCULAR SAW	PURPOSE: To provide a dust collecting mechanism capable of effectively preventing scattering of dust produced at the time of cutting a gypsum board which has not been treated by a conventional dust collector in a motor-driven circular saw fitted with the dust collecting	Patent reference discloses a dust collecting mechanism.		1994-12-06	1993-05-28	1993-05-28	SEKISUI HOUSE LTD	NITTA KAZUHIRO	JP6335904A
117	JP8258034A	CUTTER FOR STONE MATERIAL	PURPOSE: To prevent the scattering of dust by demarcating a cut powder housing chamber on one side of a machine frame and opening the cut powder housing chamber on the downstream side of the lower part of a rotary blade and forming the exhaust hole released to the outside to a part of	Patent reference discloses a cutting machine for concrete product e.g. tile, brick, has a dust storing chamber on one end of machine frame.		1996-10-08	1995-03-24	1995-03-24	NIPPON CEMENT CO LTD	TSURU AKIHIKO UCHIDA MASUMI KOIZUMI TOSHIAKI	JP8258034A
118	KR200801128U	CIRCULAR SAW WITH A DUST-COLLECTING HOOD The circular saw in which the dust collector is in short supply.	PURPOSE: To provide the circular saw it can be about the structure of the circular saw (1) in which the dust collector (40) is in short supply, and it form the internal space (50) into main body (10); saw blade (20); base (30); sheathing board (402); left and right side board (403); covering a	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust collector comprised of left and right side board and a face plate covering both sides of a saw blade.		2008-05-16	2007-08-21	2007-08-21	JIA HSIN CHENG ENTERPRISE CO. LTD.,TW	KUO, HSIN-CHENG	KR200801128U
119	RU2019403C1	N/A	N/A	Patent reference discloses a circular saw barrier which has a dust trap in the form of sectional cover-shell.		1994-09-15	1990-10-02	1990-10-02	YAICHNIKOVA VALENTINA A	YAICHNIKOVA VALENTINA A	RU2019403C1
120	SE200500404A	N/A	N/A	Patent reference discloses a dust collecting assembly.		2006-08-19	2005-02-18	2005-02-18	N/A	N/A	SE200500404A
121	TW200714435A	N/A	N/A	Patent reference discloses a cutter wherein a dust collection cover comprises a cover body formed with a dust discharge port through which cutting chips and residues generated during a cutting operation is discharged.		2007-04-16	2006-06-29	2005-06-30 2006-05-26	N/A	N/A	TW200714435A
122	TW200722220A	N/A	N/A	Patent reference discloses a dust collection unit for an electric circular saw.		2007-06-16	2006-08-11	2005-08-12	N/A	N/A	TW200722220A
123	US1830151A	Dust collector and guard for saws	N/A	Patent reference discloses a dust collector and guard for saws.		1931-11-03	1928-05-17	1928-05-17	WILDERSON CLINTON G	WILDERSON CLINTON G	US1830151A
124	US20040089125A1	Compound miter saw	A compound miter saw is described having a bevel lock and bevel index to facilitate setting and locking the blade of the miter saw at desired bevel angles. Also described is a compound miter saw having a miter lock and miter index to facilitate setting and locking of the blade of the miter saw at	Patent reference discloses miter saw wherein a dust collecting apparatus comprises a bag to collect sawdust and a framework to support the bag.		2004-05-13	2002-11-27	2002-11-08	Emerson Electric Co.,MO	Schoene, Keith, R. Hill, Jason, E. Terpstra, Daniel, A.	US20040089125A1 CA2437192A1 MX2003010222A
125	US20050160892A1	Power cutting saw with dust catching device	Cutting saw with a workpiece supporting surface, a holder mounted on the carrier, a saw assembly, having a motor and saw blade, being pivotably attached to the holder above the carrier, and a dust catching device mounted on the saw assembly. The saw assembly can pivot around a	Patent reference discloses a cutting saw wherein a dust catching device mounted on a saw assembly.		2005-07-28	2005-01-14	2004-01-22	Metabowerke GmbH,Nuertingen,DE	Bergmann, Laurenz	US20050160892A1 DE202004000983U1 DE502004009747D1 EP1557231A1 EP1557231B1 US7204178B2















126	US20060107810A1	Mitre saw	A mitre saw includes a base, a pivot arm assembly pivoted to the base, a saw blade rotatably connected to a motor that is mounted to the pivot arm assembly, an outer dust duct fixedly fastened to the pivot arm assembly and connected to a dust passage, an inner dust duct, which is	Patent reference discloses a mitre saw with a dust collection passage.		f1	2006-05-25	2005-02-09	2004-11-25	Rexon Industrial Corp. Ltd., Taichung, TW	Chiu, Cheng Hung	US20060107810A1 TWM273436U
127	US20060169111A1	Saw blade for drywall, saw apparatus utilizing saw blade and method	A saw blade for use on a circular saw to cut drywall board is formed of thin metal and includes generally rectangular teeth formed along the perimeter of the saw blade. The saw teeth have an outer edge along a circle centered on a center of the blade and teeth edges substantially	Patent reference discloses a circular power saw wherein a dust collection system includes a dust repository that collects the dust.		f1	2006-08-03	2005-02-02	2005-02-02	N/A	Kozlowski, Kevin	US20060169111A1
128	US6796208B1	Sawdust collection hood for table saw	A sawdust collection hood for a table saw. The hood has an identical pair of vertical, spaced-apart side panels, an upper cowl mounted between the side panels, a canted nose panel mounted between front portions of the side panels, and a lower cowl that extends rearwardly between the	Patent reference discloses a sawdust collection hood for a table saw which has a trailing edge of nose panel and side skirts resting on a work piece.			2004-09-28	1999-02-19	1999-02-19	JORGENSEN MATTHEW ROY	Jorgensen, Matthew Roy	US6796208B1 CA2298947A1 US20050098006A1 US20060201295A1 US7000515B2
129	US20060201302A1	Cutting tool and parts and accessories therefor	A cutting tool in accordance with the invention may include an arbor lock, located within its housing, for preventing the arbor from rotating to assist an operator in installing, removing or replacing the saw blade. The cutting tool may also include an	Patent reference discloses a table saw wherein a dust collection assembly includes a sleeve, such as shroud within which at least a portion of a saw blade is disposed.		f1	2006-09-14	2006-03-10	2005-03-11	N/A	Schwaiger, Barry Phillips, William	US20060201302A1 US20060201300A1 US20060201301A1 US8006596B2
130	US20060272464A1	Circular saw machine having dust collectors	A circular saw machine includes a body having a base, a worktable mounted on the base and a receiving space defined in the base, a saw blade placed in the receiving space and adjusted through the worktable, a motor assembly having a rotating shaft extended through a center of the	Patent reference discloses a circular saw machine which has a fixed and movable dust collector arranged in overlapped state to cover specific regions of rim of a saw blade.		f1	2006-12-07	2006-06-05	2005-06-03	Rexon Industrial Corp. Ltd., Taichung Hsien, TW	Chen, Jung Huo	US20060272464A1 TWM24466U
131	US20070034064A1	Dust-collecting unit and electric tool having the same	The present invention provides a dust collection unit usable with an electric tool having an electric motor, an end tool driven by the electric motor, and a cover partially covering the end tool and having a residue discharge port. The dust	Patent reference discloses circular saw wherein a dust collection unit includes a main casing and lid.		f1	2007-02-15	2006-08-11	2005-08-12	N/A	Nishikawa, Tomomasa Matsunaga, Kenichi	US20070034064A1 CN1911608A JP2007044854A TW1303198B
132	US20070044609A1	Motor driven wood working tool with vacuum feature	A motor driven power tool is provided having an internal dust collection system. A single electric motor drives the working member such as a saw or sander and simultaneously drives an air pump which acts as a collector vacuum for debris	Patent reference discloses a rotary circular saw with a dust collector shroud.		f1	2007-03-01	2005-08-30	2005-08-30	N/A	Brazell, Kenneth M. Everts, Robert G.	US20070044609A1
133	US20080110527A1	Circular Saw with a Dust-Collecting Hood	A circular saw with a dust-collecting hood is to provide a circular saw structure with high dust-collecting efficiency, excellent safety and convenience in operation. By designing the dust-collecting hood and its location, the dust-collecting	Patent reference discloses a circular saw with a dust collection hood.		f1	2008-05-15	2007-08-22	2006-11-13	N/A	Kuo, Hsin-Cheng	US20080110527A1 DE20070712240U1 JP03135347U TWM317912U
134	US20090183377A1	DUST SHROUD FOR CIRCULAR SAWS	A circular saw dust shroud extends around the open portion of the blade guard to enclose the saw blade. The dust shroud provides improved dust collection while still allowing unimpeded use of the saw.	Patent reference discloses a dust shroud for circular saw, has a raised rear portion adjacent a vacuum port to improve the collection of dust and debris.		f1	2009-07-23	2009-01-21	2008-01-21	N/A	Loveless, Michael Loveless, Spencer	US20090183377A1
135	US20090236900A1	DUST AND DEBRIS EVACUATOR FOR CUT-OFF SAW	A dust and debris evacuator is provided for a cut-off saw. The cut-off saw having a rapidly rotating disk-shaped cutting blade for cutting material and thereby producing and ejecting the dust and debris. The evacuator having a channel to receive the	Patent reference discloses a down-cutting cut-off saw wherein the dust and debris can be collected and accumulated in a vacuum cleaner.		f1	2009-09-24	2009-01-16	2008-01-19	N/A	Due, Joseph Eugene Due, Benjamin Francis Due, Bradley Gardner	US20090236900A1
136	US20100043768A1	Portable Cutter	A portable cutter has a base member, a main body, a cutting blade, a protection member, a dust collection member, and a guide member. The base member moves on a workpiece, the base member having a shaft provided in proximity to one end thereof. The main body is coupled to the	Patent reference discloses a portable electric cutter wherein a dust collection cover is attached to a protection cover.		f1	2010-02-25	2009-09-09	2007-07-17 2008-07-17	N/A	Yokota, Tomoyoshi Ebata, Tetsuo Kuragano, Shinji Nishikawa, Tomomasa	US20100043768A1 AT505283T CN101631637A CN101631637B DE602008006194D1 EP2170545A1
137	US20100058911A1	Blade Guard for Power Tool Having an Evacuation System	A blade guard is configured to surround a rotatable cutting blade. The blade guard includes an arcuate body mounted to surround a portion of an outer circumferential edge of the cutting blade, wherein the arcuate body is fixed with respect to the rotatable blade. A plenum is disposed upon	Patent reference discloses a handheld cutting tool with a remote collection and filtration apparatus to provide for remote collection of dust and debris.		f1	2010-03-11	2008-09-11	2008-09-11	N/A	Goddard, Jay Aaron	US20100058911A1 AU2009213084A1 CN101670575A EP2163363A2 EP2163363A3 JP2010064245A
138	US20100307308A1	BLADE ENCLOSURE FOR A TABLE SAW	A below-table blade enclosure for a table saw protects the health and safety of the person operating the saw, by enclosing the saw blade, and thereby protecting the operator from exposure to hazardous and potentially carcinogenic saw	Patent reference discloses a blade enclosure for saw dust containment and collection.		f1	2010-12-09	2009-06-09	2009-06-09	N/A	BUTLER, DAVID J.	US20100307308A1 US20100307307A1 US20120090439A1 US8082825B2 US8336432B1 WO2010144627A2
139	US20100319671A1	ENGINE-POWERED TOOL	An engine-powered cutter comprising a housing that houses an engine for driving a rotating blade and that is provided to the rear of the rotating blade; an air cleaner chamber provided in the housing to the rear of the engine; a pre-air cleaner chamber provided in the housing on the upstream	Patent reference discloses an engine-powered tool with a dust collection chamber.		f1	2010-12-23	2010-06-15	2009-06-15	N/A	ICHIMASHI, Naoto Kamimura, Junichi	US20100319671A1 CN101922348A DE102010023829A1 JP2010285974A RU2010123974A

140	US20110017036A1	Radial Arm Saw Safety Top	A radial arm saw is adapted with a safety top configured with cutting box enclosure that contains and collects substantially all of the sawdust generated during use. A dust collection system is in fluid communication with the cutting box for removing the sawdust contained therein. Spring	Patent reference discloses a radial arm saw wherein a cutting box is adapted for connection to an external dust collection system.		1	2011-01-27	2010-08-20	2004-08-31 2006-03-14 2007-05-22	N/A	Powell, Michael S.	US20110017036A1 US20020188701A1 US20050188116A1 US20050188117A1 US20060042439A1 US20060107809A1
141	US20110023674A1	Dust collection system for a table saw	A dust collection system designed for a table saw is disclosed. The dust collection system includes a dust shroud and dust shield to channel dust generated by a blade as it cuts wood or other material. The dust shroud includes fins and walls to "peel" dust and air off a spinning blade and	Patent reference discloses a dust collection system partially surrounds a front portion of a blade and is designed to capture dust particles as they are directed downward by the blade.		1	2011-02-03	2010-07-26	2009-07-31	N/A	Stasiewicz, Paul H. Nenadic, John P.	US20110023674A1
142	US20110079125A1	Circular Saw	A circular saw is composed of a working platform, a saw base with saw plate, and a saw cover, wherein the saw base and the saw cover are combined together to perform a dust-collecting hood with a bottom opening to accommodate the saw plate. The dust-collecting hood has a first air-	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust-collecting hood has a first air-hole defined on a top and a second air-hole defined on a sidewall respectively to completely keep the swarf and dust inside the dust-collecting hood to sufficiently		1	2011-04-07	2009-10-01	2009-10-01 2009-10-08	N/A	Kuo, Hsin-Cheng	US20110079125A1 DE102009044214A1
143	US20110079207A1	Power saw apparatus with integrated dust collector	A power saw having a circular saw blade or grinding wheel incorporated to a dust collection system that is easily portable is disclosed herein. In a preferred embodiment, negative pressure and resulting air flow is provided at a lower blade guard to capture particulate matter as a byproduct of	Patent reference discloses a power saw for cutting and grinding has a dust collection housing coupled to a structural arm.		1	2011-04-07	2009-10-02	2009-10-02	N/A	Guth, Paul	US20110079207A1 AU2010300321A1 CA2776546A1 EP2483042A2 EP2483042A4 JP20113506568A
144	US20110185581A1	COMPACT CIRCULAR SAW	A circular saw includes a housing with a motor having a rotating axis and a center of gravity on the rotating axis, a handle, a circular blade, a fixed guard, and a base plate having a width supporting the housing. The motor and the circular blade are parallel or coplanar with respect to each other and	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust exhaust device is formed on a front end of a fixed upper guard for collecting the dust produced during the cutting procedure.		1	2011-08-04	2010-07-13	2010-01-29	Chervon Limited,Wanchai, HK	Xing, Li Zhang, Yibao Zhang, Feng	US20110185581A1 CN201841313U
145	US20110214546A1	CUTTING TOOLS	A cutting tool includes a tool unit including an electric motor, a fan and a rotary cutting blade. The fan and the rotary cutting blade are rotatably driven by the electric motor. A blower includes a blower duct introducing a flow of air produced by the fan toward a cutting point where a workpiece is	Patent reference discloses portable circular saw with a dust collecting nozzle detachably connected to a blade case.		1	2011-09-08	2011-03-02	2010-03-04	MAKITA CORPORATION,Anjo-shi,JP	INAYOSHI, Hirotomo AOYAMA, Syuji	US20110214546A1 JP05649834B2 JP2011183465A
146	US20110252936A1	CUTTING DEVICES	A cutting device includes a cutting unit having a rotary blade, a table for placing a workpiece thereon, and a support device vertically movably supporting the cutting unit relative to the table. The cutting unit includes a blade case. The blade case covers an upper portion of the rotary blade and	Patent reference discloses a slide circular saw wherein a leaf spring biasing a dust guide member in a downwardly pivoting direction so that, it is possible to reliably move a dust collecting member downward and closer to a cutting edge.		1	2011-10-20	2011-04-14	2010-04-15 2010-04-30	MAKITA CORPORATION,Anjo-shi,JP	KANI, Toshiyuki YAMAMURA, Goh	US20110252936A1 CN102218756A EP2373763A1 JP05485000B2 JP05496755B2 JP2011224685A
147	US20110283853A1	DUST-COLLECTING DEVICES	A dust-collecting device of a cutting tool having a rotary cutter blade may include a dust-collecting container connected to a dust-collecting port of a stationary cover that covers an upper portion of the rotary cutter blade. The dust-collecting container includes a self dust-collecting	Patent reference discloses a bench circular saw with a dust box which includes self dust-collecting mechanism for forcibly collecting cutting chips.		1	2011-11-24	2011-04-29	2010-05-20	MAKITA CORPORATION,Anjo-shi,JP	AOYAMA, Syuji	US20110283853A1 CN102428222A EP2388097A1 JP05539020B2 JP2011240454A
148	US20120055310A1	CUTTING MACHINE	One aspect of the invention includes, a cutting machine, such as a table-top circular saw having a table for placing thereon a workpiece, and a cutting machine body having a saw blade rotated by an electric motor. An insulation member may be attached to a tilt support shaft that vertically	Patent reference discloses a table top type circular saw machine wherein a dust collecting bag may be attached to a discharge outlet or a dust hose of a dust collecting device.		1	2012-03-08	2011-11-17	2009-04-27 2010-03-30	MAKITA CORPORATION,ANJO-SHI, AICHI,JP	Kani, Toshiyuki Kimura, Yoshihiro Shibata, Yoshinori	US20120055310A1 CN102413979A CN102413979B EP2425919A1 JP05290040B2 JP2010253630A
149	US20120073077A1	DUST COLLECTOR	A dust collector for suctioning dust includes: an electric motor for collecting dust; a power supply device that supplies electric power to outside; a parameter detection device that detects a parameter (hereinafter referred to as a "current parameter") which changes depending on a state	Patent reference discloses a dust collector for suctioning dust, has current supply starting device for starting providing current supply to electric motor.		1	2012-03-29	2011-09-19	2010-09-27	MAKITA CORPORATION,Anjo-shi,JP	ISHIKAWA, Goshi YOSHIDA, Kazuhiko	US20120073077A1 CN102415851A CN102415851B EP2433543A2 EP2433543A3 EP2433543B1
150	US20130160623A1	Table Saw Dust Cover	A power tool includes a table structure defining a blade slot, a frame supporting the table structure, a blade assembly mounted within the frame, and a carriage assembly. The blade assembly includes a blade positioned within the blade slot and a motor assembly to rotate the blade, in which the carriage	Patent reference discloses a table saw wherein dust will typically tend to accumulate within a discharge chute.		1	2013-06-27	2011-12-27	2011-12-27	ROBERT BOSCH GMBH,Stuttgart,DE ROBERT BOSCH TOOL CORPORATION,Broadview,IL,US Taylor	Taylor, Brian	US20130160623A1 WO2013101804A1
151	US20140013909A1	CUTTING AND DUST OR SLURRY COLLECTING ASSEMBLY AND WORKING MACHINE	A cutting and dust or slurry collecting assembly that comprises: a) a circular saw blade (4) b) a blade guard (5) c) a cover device (6), and the cover device (6) has a front end (31), a rear end (32), a top surface (34), a bottom surface (36), elongated sidewalls (35), and a longitudinal	Patent reference discloses a cutting and dust or slurry collecting assembly for use in e.g. hand held cut off saw or ring saw.		1	2014-01-16	2013-10-02	2011-01-18 2011-10-04 2012-01-18	HUSQVARNA AB,Huskvarna,SE Carlsson Par,Goteborg,SE Pinzani Hakan,Goteborg,SE	Carlsson, Par Pinzani, Hakan Varella, Paulo	US20140013909A1 AU2012207659A1 CA2824577A1 CN103328144A EP2665573A1 JP05612781B2
152	US20140260846A1	Dust Collection System for a Circular Saw	A dust collection system for a circular saw having a saw housing and a motor configured to rotationally drive a saw blade includes a dust collecting member and a guide mechanism. The dust collecting member includes a body having a first end in which a dust collection opening is	Patent reference discloses a miter saw wherein a dust collection system includes a dust chute and a cam system.		1	2014-09-18	2014-03-13	2013-03-15	Robert Bosch GmbH,Stuttgart,DE Fawweather Mitch,Nampa,ID,US Robert Bosch GmbH,Stuttgart,DE	Gantke, Reinhard Hopfengart, Hans-Joerg Striggow, Uwe Dammertz, Ralph Wiker, Juergen	US20140260846A1 WO2014151826A1
153	US8869786B2	Chop saw with dust collection system	A chop saw, grinding wheel, or like apparatus is disclosed herein also incorporated to an easily portable dust collection system. In a preferred embodiment, a worktable is provided with a center slot for receiving a circular saw blade. A negative pressure and resulting air flow is provided at the	Patent reference discloses a cut off saw provided with a dust collection system.		1	2014-10-28	2009-07-02	2008-07-03 2009-02-13	Fawweather Mitch,Nampa,ID,US Curtis Stephen M.,Nampa,ID,US Guth Paul W.,Menifee,CA,US	Fawweather, Mitch Curtis, Stephen M. Guth, Paul W. Or, Randy	US8869786B2 US20100116261A1 US20150020661A1





154	US20150082958A1	Woodworking Table Saw with Vacuuming Function	The present invention disclosed a woodworking table saw with self vacuuming function, comprising: a worktable and a saw blade, the worktable being provided with a saw slot through which the saw blade is extended, a blade guard being disposed on the saw slot, a riving knife being	Patent reference discloses a wood working table saw provided with a dust bag.		2015-03-26	2014-09-25	2013-09-25	Feng Zhen, Qingdao, CN	Feng, Zhen	US20150082958A1 CN203510344U
155	US2394556A	Dust collector for tile cutting and similar machines	N/A	Patent reference discloses a tile cutting and similar machines wherein any dust produced by cutting a tile to be drawn into a suction head and delivered to separating means.		1946-02-12	1943-06-11	1943-06-11	MARTIN CHARLES A	MARTIN CHARLES A	US2394556A
156	US2839102A	Dust collecting attachments for power saws	N/A	Patent reference discloses a power saws of the circular blade type and more particularly to a dust collecting attachment for such saws.		1958-06-17	1957-03-06	1957-03-06	KIDO GEORGE S	KIDO GEORGE S	US2839102A
157	US3034493A	Suction sawdust collector	N/A	Patent reference discloses a dust particle collector which can be applied as a protective housing for a saw blade of a hand tool with a suction tube for removing dust and small particles produced by the saw.		1962-05-15	1959-07-24	1959-07-24	BANDY CHARLES R	BANDY CHARLES R	US3034493A
158	US3322169A	Sawdust collecting means for radial saws	N/A	Patent reference discloses a sawdust collecting means for a radial saws.		1967-05-30	1964-08-03	1964-08-03	FLOYD T HILLIARD	HILLIARD LESTER E	US3322169A
159	US3339597A	Dust-collecting system for saw machine	N/A	Patent reference discloses a dust-collecting system for a saw machine.		1967-09-05	1965-10-22	1965-10-22	BLACK & DECKER MFG CO	KOHLER SAMUEL H	US3339597A
160	US3401724A	DUST COLLECTOR	N/A	Patent reference discloses a dust collector for a radial arm saw comprises a funnel-shaped hood positioned at the rear of a worktable.		1968-09-17	1965-10-12	1965-10-12	LLOYD D KREITZ	KREITZ LLOYD D	US3401724A
161	US3882598A	Dust control cutting assembly for cutting sheet material	An assembly for cutting sheet material is disclosed herein and includes a conventional circular saw which has been modified to provide a reliable dust pick up arrangement for collecting the sawdust produced during the operation of the saw and preventing this sawdust from escaping into the	Patent reference discloses a circular saw including an arrangement which is provided for capturing and collecting saw dust.		1975-05-13	1974-06-17	1974-06-17	Johns Manville Corporation, Denver, CO, US	Earle, Paul Lewis Seeber, Timothy Howard Trospen, Jr., Milton French	US3882598A
162	US3945281A	Dust collector for radial arm saws	Improved form of dust collector for radial arm saws in which a funnel-shaped hood positioned at the rear of the work table is held in place by a clamp mounted so as to overlie the spacer board which is at the rear of the work table. In a preferred embodiment, the clamp has an inverted	Patent reference discloses a dust collector for a radial arm saw, has a funnel-shaped hood is positioned at the rear of a work table.		1976-03-23	1974-08-05	1974-08-05	KREITZ LLOYD D	Kreitz, Lloyd D.	US3945281A
163	US3958474A	Dust collector for radial arm saws	Improved dust collector for radial arm saws of the type in which a generally funnel-shaped flat-bottomed hood, or shroud, is connected to a vacuum hose and positioned at the rear of the worktable. The bottom, or floor, of the shroud has a rearwardly extending slot through which a bolt is	Patent reference discloses an improved dust collector for radial arm saws of the type in which a generally funnel-shaped flat-bottomed hood or shroud, is connected to a vacuum hose.		1976-05-25	1975-03-31	1975-03-31	KREITZ LLOYD D	Kreitz, Lloyd D.	US3958474A CA1031247A1
164	US4144781A	Dust collector for radial arm saws	Improved dust collector for radial arm saws of the type in which a generally funnel-shaped flat-bottomed shroud is connected to a vacuum hose and positioned at the rear of the worktable. The top and bottom of the shroud are contoured so that the shroud partially surrounds the column	Patent reference discloses a radial arm sawdust collector which has a funnel shaped flat bottomed shroud connected to a vacuum hose.		1979-03-20	1978-01-30	1978-01-30	KREITZ LLOYD D	Kreitz, Lloyd D.	US4144781A CA1074211A1
165	US4241505A	Dust shroud for portable circular saw	A dust shroud for a portable circular saw is described comprising an upper blade housing, a lower blade housing, an external connecting link connecting the two and aligned with the saw blade, and flexible sealing means attached to the upper part of the lower blade housing. The thickness of	Patent reference discloses a dust collection system for use with standard portable circular saws.		1980-12-30	1979-05-21	1979-05-21	Johns Manville Corporation, Denver, CO, US	Bodycomb, Jr., Frederick M. Bauman, Glenn R.	US4241505A
166	US4243011A	Dust shroud for pipe-cutting portable circular saw	A dust shroud is disclosed for a pipe-cutting portable circular saw. The shroud comprises upper and lower blade housings which are nested and guided so that the lower housing can be moved into and out of the upper housing. The lower periphery of the lower housing generally conforms	Patent reference discloses a means for collecting the sawdust generated when a portable circular saw is used.		1981-01-06	1979-06-25	1979-06-25	Johns Manville Corporation, Denver, CO, US	Bodycomb, Jr., Frederick M. Bauman, Glenn R.	US4243011A
167	US4253362A	Apparatus for collecting sawdust produced by a circular power saw	A guard casing encloses a substantial portion of the blade of a circular power saw. A cylindrical tube is carried by the casing for connection to a source of vacuum, the cylindrical tube having a slot extending longitudinally from one end thereof for accommodating therein a peripheral segment of	Patent reference discloses a sawdust collector for a power saw, has a guard casing for a saw blade with a vacuum tube to remove dust.		1981-03-03	1979-08-13	1979-08-13	OLSON LARRY E	Olson, Larry E.	US4253362A

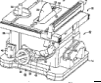

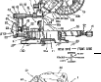
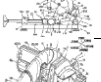

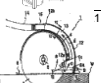
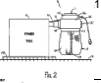
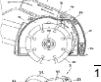

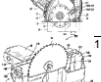
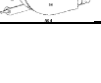

168	US4326864A	Apparatus for and method of collecting sawdust particles	This disclosure relates to a dust collecting apparatus which incorporates a bag having a screened aperture at a medial portion thereof, which bag is disposed to receive sawdust generated by a saw, to serve as a device to collect the sawdust particles while permitting moving air to	Patent reference discloses a sawdust catches for a table saw, has intermediate height air vent with fine screen on a collecting bag.		1982-04-27	1980-08-08	1980-08-08	SITTLER WERNER G	Sittler, Werner G.	US4326864A
169	US4367665A	Sawdust collection system	A belt driven table saw having an open bottom base below the worktable enclosing saw tilting and elevating mechanism and a driving motor mounted outboard of the base has a sawdust collector bag detachably connected to and closing the bottom of the base for collecting downwardly directed	Patent reference discloses a circular saw table wherein a dust collector bag is detachably connected to and encloses a base bottom for collecting the larger heavier sawdust particles directed downwardly by a blade.		1983-01-11	1980-12-19	1980-12-19	Emerson Electric Co., St. Louis, MO, US	Terpstra, Daniel A. Brundage, Richard B.	US4367665A US4489909A
170	US4466187A	Portable circular saw	An improved portable circular saw with a pair of semicircular discs having a rotary sawing cutter disposed therebetween, the semicircular discs being fixedly secured to the upper surface of a table and vertically extending along the rotary sawing cutter with a close clearance kept	Patent reference discloses a portable circular saw with a dust collecting device which comprises a dust collecting hood.		1984-08-21	1982-04-30	1981-04-30 1981-04-30	Shindaiwa Kogyo Company Ltd., Hiroshima, JP	Morimoto, Hiroyuki	US4466187A JP57175703U JP57175704U JP59012162Y2
171	US4576072A	Sawdust collection apparatus for a table saw	Sawdust collection apparatus for a motorized table saw includes a specially formed and hinged, table top saw guard and sawdust collector to which one end of a vacuum hose is connected in a manner to admit air bleeding so as to safely lower the vacuum therein when the other end of the hose is	Patent reference discloses a sawdust collector for a motorised table saw includes a formed and hinged, table top saw guard and sawdust collector to which one end of a vacuum hose is connected to admit bleed air.		1986-03-18	1984-05-14	1981-10-16	Emerson Electric Co., St. Louis, MO, US	Terpstra, Daniel A. Brundage, Richard B.	US4576072A
172	US4675999A	Portable power tool equipped with dust collector	A portable power tool such as a portable circular saw is provided with a sawdust collection system based on the generation of an air flow resulting from rotation of a rotary cutting blade, with this air flow being guided to transport sawdust resulting from cutting operations along a guide path through	Patent reference discloses a portable circular saw, which is equipped with a dust bag for collection of sawdust.		1987-06-30	1985-11-14	1984-11-16 1985-01-28 1985-04-19	Hitachi Koki Company Ltd., Tokyo, JP	Ito, Masanori Akiba, Seiji Ishikawa, Hiroyasu	US4675999A DE3540625A1 DE3540625C2 JP2015614Y2 JP5045404B2 JP61087901U
173	US5074044A	Dust disposal attachment for a rotary element of a power tool	An attachment is provided for a saw or other power tool having a rotary shaft and a circular blade mounted on the shaft. A substitute saw blade guard is fastened on the saw housing to define a dust confining channel about the periphery of a portion of the circular rotary saw	Patent reference discloses a dust disposal attachment for a rotary element of a power tool.		1991-12-24	1991-04-26	1991-04-26	DUNCAN C WARREN GLYNN WILLIAM D	Duncan, C. Warren Gynn, William D.	US5074044A
174	US5084972A	Device for collecting dust from a portable circular saw	Disclosed is a saw dust collector which can be selectively attached to or removed from the fixed blade guard of a portable circular saw which has front and rear vacuum apertures located near the front and rear blade guard openings which are in fluid communication with a single vacuum source.	Patent reference discloses a device for collecting dust from a portable circular saw.		1992-02-04	1991-01-25	1991-01-25	WAUGH RICKY L	Waugh, Ricky L.	US5084972A
175	US5327649A	Circular saw with dust collector	A portable circular saw with a dust collector for use in trapping fine dust raised in cutting cultured marble, concrete, masonry and the like has a deflector positioned above a discharge aperture in the front of an upper blade guard for directing the envelope of air moving in the direction of the	Patent reference discloses a dust collector which comprises a deflector attached to a front inside of an upper blade guard.		1994-07-12	1993-02-11	1993-02-11	SKINNER CHRISTOPHER L	Skinner, Christopher L.	US5327649A
176	US4445056A	Saw	A chop saw comprising a base table (1, 3), a pivot block (11) attached to the base table (3), a pivot member (21) mounted on the pivot block (11) for relative motion therebetween and a saw blade (15) mounted on the pivot member (21) for movement towards and away from the base table (1, 3) to cut	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust collector comprises essentially a channel section.		1995-08-29	1995-02-16	1992-12-04 1993-12-02	Black & Decker Inc., Newark, DE, US	Folci, Giovanni A.	US4445056A CA2110252A1 CA2110252C DE69317099D1 DE69317099T2 EP601805A1
177	US5588213A	Circular saw with dust trapper	A tool for sawing plaster board being a hood spring loaded hingably attached to the motor of a circular saw such that the blade is completely enclosed in the hood when the saw is not in contact with the surface being cut. An adjustment screw is provided for adjusting the depth of cut.	Patent reference discloses a tool for collecting dust generated when sawing a board having a board surface using a saw.		1996-12-31	1995-03-07	1995-03-07	SWANBERG; ALAN M	Swanberg, Alan M.	US5588213A
178	US5653218A	Electric-powered stone cutter	A motor is housed in a main body and a transmission gear of a series of three transmission gears is mounted to a motor shaft. The last of the series of transmission gears is mounted on one end of an elongated and distortable connection rod. A first bevel gear is attached to the other end	Patent reference discloses an electrically-operated stone cutting machine with a dust collection hood.		1997-06-05	1994-10-28	1993-10-29 1994-06-10	Hitachi Koki Co. Ltd., Tokyo, JP	Sakamoto, Siyouti Takeishi, Kazumi Shimada, Takahiko	US5653218A DE4438642A1 DE4438642C2 JP03189577B2 JP7171822A
179	US5675895A	Portable circular saw having a dust collecting function	A portable circular saw has a main body (8) accommodating a motor therein, a sawing blade (4) rotated by the motor, a dust casing (3) covering the upper part of sawing blade (4), and a base (9) mounting main body (8). A plurality of partition plates (12a-12e) and a stop-up portion	Patent reference discloses a portable circular saw which includes a dust collection case with a link part.		1997-10-14	1996-04-25	1995-05-12	Hitachi Koki Co. Ltd., Tokyo, JP	Mori, Takashi Akiba, Seiji	US5675895A CN1141229A CN1187171C JP03214295B2 JP6300307A
180	US5676124A	Ceramic and masonry power saw	A ceramic tile and masonry power saw is disclosed. The saw has an electric motor and drives the circular diamond saw through a drive belt positioned immediately adjacent to the saw to minimize bending moments and stress. A pivoting cutting table has pinch rollers on one side that	Patent reference discloses a ceramic tile and masonry power saw wherein a removable tray is provided to catch coolant flowing off of a cutting blade and sludge formed from the coolant mixing with the saw dust.		1997-10-14	1996-01-11	1996-01-11	K Diamond Inc., Ontario, CA, US	Lee, Wy Peron	US5676124A
181	US5701676A	Portable rotary saw	A portable rotary saw includes a cooling fan fastened to the output shaft of a motor and a plurality of ports provided downstream of the fan in a blade case defining a blade chamber. The ports allow the cooling air delivered by the fan to blow further downstream in the housing of the portable	Patent reference discloses a portable cutting machine provided with a dust bag.		1997-12-30	1996-05-01	1995-05-09	Makita Corporation, Anjo, JP	Itoh, Akihiro	US5701676A JP03289123B2 JP8300301A

182	US577492A	Dust shroud for power saw	A dust collecting shroud for removably attaching to a circular saw. The shroud is horizontally oriented relative to the blade of the circular saw in a position parallel to and below the base of the circular saw. The shroud has upper and lower panels enclosing and defining a dust collection	Patent reference discloses a power saw wherein a short conduit stub communicating with a dust collection chamber is provided for accepting connection of a vacuum hose.		1998-07-07	1997-02-26	1997-02-26	LINDENMUTH; STEVE D	Lindenmuth, Steve D.	US577492A
183	US5782153A	Desk-top circular saw including chip discharging means	In a desk-top circular saw comprising a base, a turntable mounted on the base, an arm provided on the rear of the base, and a saw blade assembly pivotally attached to the upper end of the arm with a pivot shaft, a horizontal cylinder is provided in the arm between the pivot shaft and a	Patent reference discloses a table top round disc saw for cutting material has a dust collector connected to a cylinder via a hose.		1998-07-21	1996-06-04	1995-06-08	Makita Corporation,Arjo,JP	Sasaki, Katsuhiko Ichikawa, Kyotaka Yamada, Atsushi Kani, Toshiyuki	US5782153A JP0327307B2 JP8332605A
184	US5794351A	Window assembly and lower saw guard for circular saw	A window assembly is provided for use on a hand-held circular saw. The window assembly has a transparent member that is attached to an upper guard of the saw. The transparent member has a forward edge and a rearward edge and slopes downwardly to form a rearwardly facing acute	Patent reference discloses a power circular saw wherein sawdust generated by a blade is accumulated on a transparent member.		1998-08-18	1996-05-31	1996-05-31	Black & Decker Inc.,Newark,DE,US	Campbell, David C. Heslop, Gale A.	US5794351A CA2204080A1 CN1083311C CN1176861A DE69729977D1 DE69729977T2
185	US5819619A	Dust collection system for compound miter saw	A dust or chip collection and diversion system is provided for a device having a cutting tool for performing a working operation on a workpiece. The position and orientation of the dust-receiving or dust-collecting opening remains constant with respect to the cutting tool regardless of the	Patent reference discloses a miter saw provided with a dust collection system that provides for enhanced dust extraction and diversion away from the operator when performing any of the widely divergent cutting operations.		1998-10-13	1996-02-13	1991-10-09 1991-10-09 1993-07-07 1994-10-27	Black & Decker Inc.,Newark,DE,US	Miller, Philip Meredith, Daryl S. O'Banion, Michael L.	US5819619A US5297463A US6427570B1 US6431040B1 US6899005B1
186	US5927171A	Bench circular saw machine	A bench circular saw machine for cutting a material including a base upon which the material is supported, an arm interconnected to the base, a tube member, and a main body having a circular saw for cutting the material and a motor operatively associated with the circular saw for	Patent reference discloses a desk top round saw disc with a dust collector has vertically movable guide cylinder to collect cut away waste of a saw blade.		1999-07-27	1996-06-04	1995-06-05	Makita Corporation,Arjo,JP	Sasaki, Katsuhiko Satou, Masahiro	US5927171A JP03431347B2 JP8323706A
187	US5931072A	Circular saw with an improved dust collector	A dust collection nozzle (12) is provided through the upper blade guard 7 of a circular saw (1). The dust collection nozzle (12) includes a flared, horn-shaped dust capturing section (13) having a rectangular opening at the front end thereof, and a cylindrical dust outlet tube (14) connected to the	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust collection nozzle provided with a pair of dust guide plates.		1999-08-03	1997-07-16	1996-07-23	Makita Corporation,Aichi pref.,JP	Shibata, Yoshinori	US5931072A DE19731436A1 DE19731436B4 JP03326548B2 JP10034610A
188	US6000387A	Power saw with fluid cooling bearing assembly	A ceramic and masonry power saw is constructed with a fluid cooling bearing assembly to drive a saw blade. The fluid cooling bearing assembly includes a bearing housing which has a coolant chamber embracing around the shaft sleeve. The coolant chamber has a C-shaped cross section	Patent reference discloses a power saw wherein the sludge formed from a coolant mixing with the saw dust are collected in a coolant tray.		1999-12-14	1998-04-20	1998-04-20 1998-06-04	LEE; WY PERON	Lee, Wy Peron	US6000387A CA2239658A1 TW392577U
189	US6047693A	Dust collector-equipped power cutter	A dust collector-equipped power cutter, which is easy to handle in operation and convenient for storage and transportation thereof and is capable of preventing dusty air from flowing back to the cutter portion when a cutting operation is interrupted, includes a main body, a cutter, a dust-	Patent reference discloses an angle grinder has a dust collection bag with dust retaining mechanism.		2000-04-11	1998-06-11	1997-06-30	Kioritz Corporation,Tokyo,JP	Yamami, Hirofumi Kobayashi, Fujio Iida, Gichi	US6047693A DE19827334A1 DE19827334B4 JP11019820A
190	US6108912A	Dust collecting shield for power tools	A dust collecting shield for power tools including a housing adapted for coupling with a power tool. The housing has a generally semi-circular configuration. The housing is defined by a front face, a rear face, and an upper peripheral side wall therebetween. The housing has an open lower	Patent reference discloses a dust collecting shield for a power tool.		2000-08-29	1998-12-23	1998-12-23	RADIGAN; MICHAEL C	Radigan, Michael C.	US6108912A
191	US6167626B1	Dust collection port for use with a saw	A dust collection port for a circular saw is formed on the upper rear end of a blade guard. A spring biased door pivotally moved between a closed position and an open position is provided over the port. The guard includes exit ribs and return ribs in the region of the port where the ribs direct the flow	Patent reference discloses a circular saw with a dust collection port formed in a guard of the circular saw.		2001-01-02	1999-07-30	1999-07-30	S B Power Tool Company,Broadview,I L	Doumani, Robert Powell, Dennis	US6167626B1 CA2312471A1 CA2312471C DE10036458A1 DE10036458B4 DE10036458B8
192	US6219922B1	Nozzle assembly for a power tool	A nozzle assembly for a power tool that generates dust includes a housing surrounding a portion of the power tool, an outlet section of the housing for accommodating the flow of dust away from the power tool and a conduit that is coupled with the outlet section to direct the flow of dust from the	Patent reference discloses a circular saw wherein a canister, which may be disposed on an outlet in lieu of a nozzle, comprises a conduit that is integrally coupled with a dust bag or container.		2001-04-24	1997-06-04	1997-06-04	Black & Decker Inc.,Newark,DE	Campbell, David C. Heslop, Gale A. Lentino, Lynn E.	US6219922B1
193	US6269543B1	Portable saws having chip scattering prevention devices	A portable saw includes a saw unit that has a motor and a saw blade. The motor rotatably drives the saw blade. A base is adapted to rest on a workpiece to be cut. The saw unit is vertically movable relative to the base to vary a cutting depth into the workpiece. A cover prevents cutting	Patent reference discloses a portable circular saw wherein a dust collector may be mounted on one lateral side of a blade case.		2001-08-07	1999-07-23	1998-07-24	Makita Corporation,Arjo,JP	Ohkouchi, Katumi	US6269543B1 JP2000037705A
194	US6273081B1	Portable gasoline masonry saw with dust removal system	A portable masonry saw comprises an upper frame assembly; a lower frame assembly secured to the upper frame assembly; a gasoline engine for driving a cutting blade of the saw, secured to a mounting deck; connected to the upper frame assembly; resilient supports on the bottom of the	Patent reference discloses a portable masonry saw provided with a dust collection pan.		2001-08-14	1999-01-08	1999-01-08	GORGOL PAUL HARDING WILLIAM R	Gorgol, Paul Harding, William R	US6273081B1
195	US6412381B1	Venetian blind cutting machine	A Venetian blind cutting machine comprises a machine stand on which a cutting device and the clamping device are mounted. The cutting device has a blade which moves back and forth to execute the cutting of the Venetian blind. The pivoting center of the blade is higher than the	Patent reference discloses a venetian blind cutting machine provided with a collection device.		2002-07-02	2000-01-28	1999-12-16	Industrial Technology Research Institute,Hsinchu,TW Nien Made Enterprise Co. Ltd.,Chang Hua Hsien,TW	Wang, Wei Cheng Hsu, Ya Wei	US6412381B1 AU200013558A AU781247B2 TW453243U

196	US6470778B1	Dust collector for a power tool	An improved dust collector for a power tool is employed. The dust collector includes a main body and a first nozzle portion connected to the main body, wherein the first nozzle portion is disposable on the power tool so that, when the main body receives saw dust, a substantial portion of the saw	Patent reference discloses a miter saw wherein a dust chute is disposed on a table assembly.		2002-10-29	1999-02-25	1998-05-20	Black & Decker Inc., Newark, DE	Kaye, Jr., Thomas R. Ayala, Adan	US6470778B1 DE6992899D1 DE6992899T2 EP958878A2 EP958878A3 EP958878B1
197	US6510772B2	Dust collection system	Apparatus includes a first member and a second member. The first member includes a first surface and the second member includes a driven member. The second member is movable relative to said first member between a first position and a second position, wherein the driven member is	Patent reference discloses a miter saw which receives a portion of a collector in the form of a dust chute provided for channeling the saw dust into a dust collection system of the miter saw.		2003-01-28	2002-02-11	1999-07-26	Delta International Machinery Corp., Jackson, TN	Brickner, Jr., Louis C. Young, Ronald E. Hollinger, David N. Baird, Charles J.	US6510772B2 CA2285638A1 DE10036426A1 TW449533B US20020104416A1
198	US6557261B1	Dust-capturing adaptor for a saw	For a power saw, a dust-capturing device composed of two sides shields with one side shield having an exhaust duct adapted to be attached to a hose of an external vacuum and a rear panel to aid in capturing and containing dust generated by the saw's use; and the other side	Patent reference discloses a dust-capturing device for a power circular saw.		2003-05-06	2001-08-21	2001-08-21	BUSER JOHN P ALLEY TERRY R	Buser, John P. Alley, Terry R.	US6557261B1
199	US6688350B2	Power tool platform	A power tool workstation for mounting one of a series of different power tools includes a top plate with a flanged opening therein for receipt of an insert upon which any one of a number of power tools is mounted.	Patent reference discloses a modular tool workstation wherein sawdust or other material resulting from a power tool operation can then be collected in a bin.		2004-02-10	2002-03-26	2002-03-26	Waterloo Industries Inc., Waterloo, IA	Heinlen, Gerald Thomas Mehmen, Robert John Moller, Troy Lynn	US6688350B2 AU2003233442A1 US20030183303A1 WO2003082530A1
200	US6742425B2	Dust collector	An improved dust collector is proposed. The dust collector comprises an upper duct, and a flexible lower flap connected to the upper dust duct, wherein the lower flap is resilient. Preferably, the upper duct has a substantially U-shaped cross-section, whereas the bottom of the duct is open.	Patent reference discloses a slide miter saw wherein a dust collection assembly may include post for connecting a dust collection assembly to an upper blade guard.		2004-06-01	2002-05-15	2001-06-14	Black & Decker Inc., Newark, DE	Oktaev, Craig A. Brunson, Mark E. Ayala, Adan	US6742425B2 AT344118T DE60215719D1 DE60215719T2 DK1266720T3 EP1266720A2
201	US6827640B2	Portable dust collection system	A dust collection system for use in connection with a portable power tool is provided. The dust collection system generally includes a dust collection port having an intake that is interconnected to an air impeller by an intake duct. The impeller is driven by a motor, to create a	Patent reference discloses a portable power tool wherein a portable dust collection system includes a dust or particle collection plate assembly having or interconnected to a dust collection outlet, that is in turn interconnected to an air		2004-12-07	2003-03-03	2002-03-01	S&G Company LLC, Englewood, CO	Bures, Steve Shettesworth, Greg	US6827640B2 US20030220060A1
202	US6966350B1	Power tool supporting cabinet with a detachable dust bin	A cabinet for supporting a platform for a power tool has a body constructed with three or more substantially vertical surfaces. One of the surfaces allows insertion of a removable dustbin. The removable dustbin may have a handle or recess to aid in insertion and removal and may have a	Patent reference discloses a cabinet for supporting a stationary power tool wherein a dustbin is provided to collect dust or debris.		2005-11-22	2002-09-25	2002-09-25	Delta International Machinery Corp., Jackson, TN, US	Gist, Leslie Dally	US6966350B1
203	US6988435B2	Sawdust collection assembly for a compound miter saw	A sawdust collection apparatus for a compound miter saw includes a turntable and a sawdust collection assembly. The turntable is rotatably mounted on a base and has a cutting groove defined in the turntable and a sawdust guide communicating with the cutting groove. The	Patent reference discloses a miter saw wherein a sawdust collection assembly is mounted on a turning disk and has a hollow sawdust duct, a hollow sawdust entry duct, a connecting seat, a sawdust guide, a positioning stud, a setscrew and a nut.		2006-01-24	2003-04-16	2002-09-26	P & F Brother Industrial Corporation, Taichung, TW	Kao, Mei Lan	US6988435B2 DE10341192A1 DE10341192B4 GB200321755D0 GB2393419A GB2393419B US7013884B2 US20050205075A1
204	US7013884B2	Dust collection system for a masonry saw	Dust and debris resulting from the sawing or cutting of concrete masonry units, blocks, bricks, tiles and other masonry products is collected via a three point dust and debris collection system. A movable work supporting table for cooperation with a masonry saw has a grated surface, a	Patent reference discloses a masonry saw provided with a dust collection channel.		2006-03-21	2004-03-17	2004-03-17	Masonry Technology Incorporated, Moreno Valley, CA, US	Guth, Paul W.	US7013884B2 US20050205075A1
205	US7021186B2	Bevel adjustment mechanism for a compound miter saw	A compound miter saw having a bevel adjustment mechanism for adjusting the angle of inclination of a cutting disk relative to a top surface of a turntable. The bevel adjustment mechanism includes a first knuckle for adjusting the angle of inclination of the cutting disk about a tilt axis and a	Patent reference discloses a miter saw wherein a dust collection port is integrally formed in an upper blade guard.		2006-04-04	2002-08-08	2001-08-10	Eastway Fair Company Limited, Tortola, VG	Brazell, Kenneth M. Shigo, Peter Jon	US7021186B2 CA2397120A1 EP1287954A1 NZ520648A US20030110914A1
206	US7069831B2	Sawdust collection system for a circular saw	A sawdust collection system includes a sawdust duct secured in a saw blade housing and having an enlarged portion formed on a front end thereof. A sawdust chute is partially pivotally received in a lower portion of the enlarged portion of the sawdust duct such that the sawdust chute can be	Patent reference discloses a circular saw wherein an enlarged portion is formed in the front end of a sawdust duct for effectively collecting the sawdust.		2006-07-04	2004-08-18	2004-08-18	CHANG CHIN-CHIN	Chang, Chin Chin	US7069831B2 US20060037453A1
207	US7082867B2	Circular saw with a dust collecting mechanism	A circular saw includes a worktable, a blade supporting unit pivotally mounted to the worktable, a saw blade shaft mounted rotatably on the supporting unit and driven by a motor to rotate a saw blade, a driving shaft mounted rotatably on the supporting unit, and a dust collecting member	Patent reference discloses a circular saw with a dust collecting unit that includes a dust collecting member, a blower casing, and an impeller.		2006-08-01	2004-02-20	2003-10-30	LIAO JUEI-SENG	Liao, Juei Seng	US7082867B2 TW248588U US20050092150A1
208	US7216572B2	Sawdust collector for table saws	A table saw having a horizontal worktable, an open bottom base below the worktable enclosing a rotating blade that cuts wood objects on the worktable surface, and a stand for supporting the base from the floor. The table saw further including a sawdust collector for removable attachment to	Patent reference discloses a sawdust collector that can be installed on a wide variety of table saw stands and table saw bases.		2007-05-15	2004-03-26	2003-03-31	KEENAN RICHARD FRANCIS	Keenan, Richard Francis	US7216572B2 US20040206220A1
209	US7222560B2	Dust collection arrangement for a miter saw	A miter saw includes a base, a table rotatably attached to the base, a support housing connected to the table, a saw assembly connected to the support housing, the saw assembly comprising a pivot arm, an upper blade guard connected to the pivot arm, a motor attached to	Patent reference discloses a miter saw wherein a dust collector assembly may be attached to an upper blade guard and/or a pivot arm for directing the dust resulting from the cutting operation through the pivot arm and/or the upper blade guard.		2007-05-29	2005-06-20	2002-09-17 2003-08-20	Black & Decker Inc., Newark, DE, US	Parks, James R. Wattenbach, Brian P. McKeithen, Steven Stiles, III, James H.	US7222560B2 AT302086T CN100358660C CN100509231C CN101081448A CN1490108A

210	US7328512B2	Self-contained vacuum saw	A self-contained vacuum circular saw is presented. The vacuum saw has a casing around the saw blade that includes an accordion type lower section attached to the lower platform of the saw. A number of vacuum tubes, preferably four, are attached to the side of the circular saw opposite	Patent reference discloses a vacuum saw wherein four hoses that must be strategically positioned to allow for the most efficient collection of dust and debris.		2008-02-12	2004-09-14	2004-09-14	MARTIN CHARLES B	Martin, Charles B.	US7328512B2 US20080134518A1 US20090313834A1 US20120247294A1 US7578063B2
211	US7380343B2	Cutting tool	A cutting tool that maintains a compact-sized main body without affecting the usability as well as the dust collecting operation is provided. In a dust cover mounted on a blade case, a dust collection route divided from a saw blade is formed, and an outlet is provided at the rear side of the blade case	Patent reference discloses a cutting tool wherein a dust collection route which is divided from a saw blade is provided along the circumference of the saw blade on an upper side of a blade case.		2008-06-03	2005-09-15	2004-09-24	Makita Corporation,Anjo,JP	Yoshimura, Takayoshi Nishimoto, Tomonobu Wada, Yuki Matsubara, Kouji	US7380343B2 CN100393465C CN1751832A DE602005001144D1 DE602005001144T2 EP1640092A1
212	US7465328B2	Dust collector for a power tool	An improved dust collector for a power tool is employed. The dust collector includes a body portion, a neck portion and a head portion, wherein the body portion is disposable on the power tool so that during the cutting operation the body portion will receive and direct the air, dust	Patent reference discloses a power tool wherein a dust collector apparatus may be removably attached to a lateral end of a shoe.		2008-12-16	2005-07-22	2005-07-22	Black & Decker Inc.,Newark,DE,US	Trautner, Paul K. Miller, Philip T.	US7465328B2 AT524263T CN1919541A CN1919541B EP1745876A2 EP1745876A3
213	US7497886B2	Dust extraction for power tools	There is also provided a dust extraction module for use with a power tool, the dust extraction module having: a dust collection chamber (50) having an inlet (52) connectable in fluid communication with an outlet (44) of a dust-extracting duct (40) of the power tool, and having an outlet (54) in fluid	Patent reference discloses a power tool such as sanders, drills, routers, saws, hammers wherein a dust collection chamber comprises a lid and a body portion, which allows the dust collection chamber to be opened by a user and		2009-03-03	2005-11-09	2004-11-19	Black & Decker Inc.,Newark,DE,US	Walker, Andrew	US7497886B2 AT385213T AU2005229725A1 AU2005229725B2 CA2517944A1 CA2517944C1
214	US7526866B2	Variable dust chute for circular saws	The present invention is directed to a hand-held circular saw with an integrated dust collection system. Such saw may include an upper blade guard for protecting the user from a saw blade, the upper blade guard configured with a front region and a back region, the front region including	Patent reference discloses a hand held circular saw with an integrated dust collection system.		2009-05-05	2004-11-01	2003-10-31	Black & Decker Inc.,Newark,DE,US	Schnell, John W. Eter, Mark A. Harr, Debbie Gist, Leslie D.	US7526866B2 US2009007441A1
215	US7574950B2	Bevel adjustment assembly for a saw	A saw, such as a chop saw, a miter saw, a sliding saw, a compound miter saw, etc. In some constructions, the saw may include a miter adjustment assembly including a coarse adjustment assembly and a fine adjustment assembly. In some constructions, the saw may	Patent reference discloses a power tool, such as miter saw with a dust collection assembly, such as an on-board dust collection assembly.		2009-08-18	2005-04-15	2004-04-15 2004-09-10	Milwaukee Electric Tool Corporation,Brookfield,WI,US	Hetcher, Jason D. Willer, Mark D. Cerney, Dennis J. Elger, William A. Papenfuss, Harold L. Richards, Daryl S.	US7574950B2 CN102151897A CN102151897B CN1960828A CN1960828B DE112005000820T5
216	US7628102B2	Circular saws	It is an object of the invention to provide a dust collecting circular saw in which cooling air to cool the motor can be further effectively utilized. According to the present invention, a representative dust collecting circular saw may comprise a blade, a motor, a cooling fan, a dust	Patent reference discloses a circular saw provided with a dust collecting chamber.		2009-12-08	2004-12-08	2003-12-08	Makita Corporation,Anjo-shi,JP	Kamiya, Takahiro Nishimoto, Tomonobu	US7628102B2 DE602004006589D1 DE602004006589T2 EP1541269A1 EP1541269B1 JP04467364B2
217	US7647956B1	Portable carpentry workshop	A portable rolling carpentry workshop includes a table saw mounted on a sliding means to allow the blade of the saw to be shifted to the left or to the right of the longitudinal centerline of the workshop so that more supporting surface is available on either side of the blade to allow cutting large	Patent reference discloses the presence of a saw dust collecting opening in a mounting plate under a table saw.		2010-01-19	2008-02-20	2008-02-20	Rolling Trades Inc.,Bayshore,NY,US	Cona, Fred Reuss, Peter	US7647956B1
218	US7654181B2	Dust collection shroud	A dust collector has a shroud mounted to the connecting rods of the pivoting assembly of a contractor's table saw. The shroud is configured to surround the lower portion of the saw blade when the blade is fully raised, and most of the blade's diameter when it is fully lowered. The shroud is	Patent reference discloses a dust catcher for use with contractor's table saw.		2010-02-02	2005-08-23	2004-08-27	QUINLAN EDWARD	Quinlan, Edward	US7654181B2 US20060042440A1
219	US7669510B2	Miter saw having holder fixing mechanism	A miter saw having a holder fixing mechanism for fixing a pivot posture of a holder. The holder supports a support section on which a saw blade section is pivotally movably supported. The holder is laterally pivotally movable about a holder shaft to change angle of a side surface of a circular saw	Patent reference discloses a miter saw which includes a dust collection bag that can be attached to the discharge port.		2010-03-02	2005-03-14	2004-03-26	Hitachi Koki Co. Ltd.,Tokyo,JP	Imamura, Ryuichi Ushiwata, Shigeharu	US7669510B2 CN100368129C CN1672845A JP04534549B2 JP2005279934A TW274613B
220	US7789003B2	Miter saw	A saw having a table assembly, a pivot arm, a saw blade and a dust collection system. The table assembly includes a workpiece support surface upon which a workpiece can be supported. The pivot arm is pivotally mounted to the table assembly, and includes a driver and a dust	Patent reference discloses a miter saw wherein a dust collection system includes two side walls and a bottom wall.		2010-09-07	2007-08-27	2006-08-29	Rexon Industrial Corp. Ltd.,Taichung,TW	Chen, Jung-Huo	US7789003B2 US20080053282A1
221	US7913352B2	Dust collector	In a dust collector which includes a tank and a main body disposed over the tank, the main body includes a housing and an air intake unit incorporated in the housing. A hook is provided in the housing of the main body, and capable of being manually operated to change a position	Patent reference discloses a power tool i.e. circular saw has a dust collector principally includes a tank, and a main body disposed over the tank.		2011-03-29	2009-11-02	2008-11-18	Makita Corporation,Anjo-shi,JP	Ichikawa, Hiroaki Tsuge, Kazunori Shibata, Yoshinori	US7913352B2 AT54689T CN101733266A CN101733266B EP2186481A2 EP2186481A3
222	US7966691B2	Dust collector	To provide a dust collector which, even when it is used in a poor power supply situation, can detect the dust loading of a filter accurately, can remove dust automatically and can reduce power consumption. In the dust collector, there is provided a control circuit which can detect the dust	Patent reference discloses a dust collector used with a power tool e.g. circular saw, jigsaw, has control circuit which detects dust loading state of filter based on signal comparison result.		2011-06-28	2008-07-10	2006-01-20 2007-01-19	Hitachi Koki Co. Ltd.,Tokyo,JP	Takahashi, Kumio Inanwa, Masahiro Hayama, Yoshimasa Kakegawa, Daisuke	US7966691B2 AT505124T CN101370416A CN101370416B DE602007013867D1 EP1978889A1
223	US8011357B2	Cutting and dust collecting assembly and working machine with such assembly	A cutting and dust collecting assembly comprises a rotatable, circular saw blade (4) having a first side (20), a second side (21), and a cover device (6) with a terminal member (52). The bottom surface (36) of the cover device extends in a plane. A longitudinal passage (45, 46) for the saw	Patent reference discloses a circular saw provided with a dust collecting assembly.		2011-09-06	2007-08-29	2005-02-18 2006-02-02	Husqvarna Aktiebolag,Huskvärna, SE	Johansson, Mats	US8011357B2 AU2006214836A1 AU2006214836B2 CA2594209A1 CN100519030C CN101124062A

224	US8011398B2	Dust shroud for gas powered circular saws	A dust shroud for gas powered circular saws allows for mounting to a circular saw and for use therewith out hindering the use of the saw. The shroud does not interfere with the ability to operate the saw or set the saw on the ground, and effectively collects dust and debris without	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust collection chamber is pneumatically connected to an air passage and thereby to a vacuum port.		2011-09-06	2009-01-21	2008-01-22	Dustless Depot LLC, Price, UT, US	Loveless, Michael Loveless, Spencer	US8011398B2 US20090183600A1
225	US8056244B2	Electric saw	In an electric saw includes a circular saw blade, a guard cover is arranged to surround an upper portion of the circular saw blade and a dust collecting case is arranged at the rear of the guard cover for collecting chips generated during a cutting operation performed by the circular saw	Patent reference discloses an electric saw wherein a dust collecting case is united with an upper cover in such a manner as to surround the vicinity of a discharge portion.		2011-11-15	2009-03-26	2008-07-07	Panasonic Electric Works Co. Ltd., Osaka, JP	Matsumoto, Hiroshi	US8056244B2 CN101623874A CN101623874B JP04466771B2 JP2010012584A US2010000095A1
226	US8061044B2	Power tool with chips ejecting mechanism	A power tool is disclosed, which includes a tip tool driven by an electric motor, a main body for supporting the tip tool and a dust nozzle which is provided to the main body and to which a dust bag or a dust hose is connectable. When the dust nozzle is aligned in a first direction, the dust nozzle	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust hose is coupled to a dust nozzle, and the chips produced by a saw blade are collected from a saw cover by a dust collector.		2011-11-22	2008-02-15	2007-02-15 2007-09-28	Hitachi Koki Co. Ltd., Tokyo, JP	Saitoh, Hiroyuki	US8061044B2 CN10124467A CN10124467B CN10124467C JP04998182B2 JP2008221455A US20080209739A1
227	US8061250B2	Miter saw having circular saw blade section pivotally movable upward and downward and tiltable leftward and rightward	A miter saw includes a base section having a front side and a rear side defining a first direction, and having a right side and a left side those defining a second direction. A holder is movably supported to the rear side of the base section and pivotable in the second direction. A fixing mechanism fixes a	Patent reference discloses a miter saw wherein a dust collection bag can be attached to a discharge port.		2011-11-22	2005-03-14	2004-03-26	Hitachi Koki Co. Ltd., Tokyo, JP	Ushiwata, Shigeharu Horuchi, Takamoto Imamura, Ryuichi	US8061250B2 AT376470T CN100445005C CN1672844A DE602005002966D1 DE602005002966T2 US8061344B2 CA2601392A1 US20080060631A1
228	US8061344B2	Slab saw with dust collector and method of dry-cutting pavement	A dust collector is provided for use with a SLAB saw, especially suited for dry-cutting a channel within pavement or similar exterior surface. The collector includes telescoping upper and lower housings, an open front and lower base to receive a portion of a circular saw into the interior of the	Patent reference discloses a circular slab saw wherein a dust collector comprises generally an upper housing and a lower housing, a portion of which is disposed within the upper housing and telescopes downwardly therefrom so as to adjust the		2011-11-22	2007-09-11	2006-09-11	Teraspan Networks Inc., CA	Dofher, Darren	US8061344B2 CA2601392A1 US20080060631A1
229	US8069761B2	Dust collector	A saw with a base assembly, a table pivotally attached to the base assembly, a housing pivotally attached to the table, at least one rail slidably connected to the housing, and a saw assembly disposed on the at least one rail. The saw assembly includes a motor, and a blade	Patent reference discloses a slide miter saw provided with a dust collection bag and/or hose.		2011-12-06	2006-03-23	2005-04-18	Black & Decker Inc., Newark, DE, US	Brunson, Mark E. Bean, Frederick R. Oktavec, Craig A. Meredith, Daryl S. Kaye, Jr., Thomas R. Parks, James R.	US8069761B2 AT407761T AT433818T AU2006201491A1 CA2541457A1 CN1872470A
230	US8122799B2	Dust collecting devices for machining apparatus	A dust collecting device for collecting cutting chips into a dust collecting container is provided. A back-flow preventing wall(s) is fixedly disposed on a flow path member defining a flow path between a machining apparatus and the dust collecting container. The back-flow preventing wall(s) is	Patent reference discloses a table circular saw wherein a dust collecting device generally includes an adaptor and a dust collecting container.		2012-02-28	2008-05-01	2007-05-08	Makita Corporation, Anjo-shi, JP	Kani, Toshiyuki Abe, Kenji	US8122799B2 CN101301760A CN101301760B DE602008006030D1 EP1990121A1 EP1990121B1
231	US8371034B2	Dust collection cover attachable to cutter	A dust collection cover capable of efficiently collecting cutting chips and residues generated as a result of cutting a workpiece. A cutter includes a motor and a rotary blade driven by the motor, and the dust collection cover is attached to the cover for covering a part of the blade. The cover is	Patent reference discloses a dust collection cover which has a stationary cover and a movable cover.		2013-02-12	2007-12-28	2005-06-30 2006-05-26 2006-06-23	Hitachi Koki Co. Ltd., Tokyo, JP Nishikawa Tomomasa, Hitachinaka, JP Ohtsu Shinki, Hitachinaka, JP	Nishikawa, Tomomasa Ohtsu, Shinki	US8371034B2 CN101184592A CN101184592B EP1904280A1 JP04957078B2 JP2007038645A
232	US8381711B2	Universal dust collection shroud for high speed gas powered saws	A universal dust shroud is mountable to many high speed gas powered concrete cutting saws while remaining strong and stable. The dust shroud is adjustable to properly fit the saw and effectively collect dust and debris.	Patent reference discloses a high-speed gas-powered sawdust wherein a shroud is provided for collecting dust and debris.		2013-02-26	2010-06-16	2009-06-16	Dustless Depot LLC, Price, UT, US Loveless Spencer, Price, UT, US	Loveless, Spencer	US8381711B2 US20100313867A1
233	US8393939B2	Dust collection for an abrasive tool	Dust collection for an abrasive tool is disclosed. In one embodiment, a first dust extraction component extracts dust from an upper part of material that is machined, while a second dust extraction component extracts dust from a lower part of the material by the abrasive tool. The first	Patent reference discloses a dust collector comprises two dust extraction components that extract dust from a dry cutting sawing machine.		2013-03-12	2010-03-16	2009-03-31	Saint-Gobain Abrasives Inc., Worcester, MA, US Saint-Gobain Abrasifs, Confians-Sainte-Honorine, FR	Chianese, Francois Lacaille, Alexandre Agostino, Nicodemo	US8393939B2 CN102361734A CN102361734B EP2414142A2 MX2011010111A RU2470777C1
234	US8522657B2	Slide-type cutting machine	A slide-type cutting machine ensures safer operation of cutting wood or the like and can be housed in a compact state. A linear guide unit 3 includes a slide shaft 33 moving in a direction perpendicular to the moving direction of a cutting section 4. A first slide holder 31 for guiding the	Patent reference discloses a sliding type cutting machine wherein a dust collecting tube is located at the rear side of a blade portion and an open end of which may be provided with a dust collecting bag.		2013-09-03	2010-04-07	2007-10-12 2007-10-19 2007-11-01 2007-11-05 2007-11-15 2008-08-18	Ryobi Ltd., Hiroshima, JP Oohama Shinji, Hiroshima, JP	Oohama, Shinji	US8522657B2 CN101821066A CN101821066B EP220593A1 JP04990918B2 JP0500118B2
235	US8561512B2	Cutoff saw and stand with integrated dust filtration system	A cutoff saw and filtration system provides convenient multi-stage filtration for a cutoff saw. The filters are effective in capturing the dust and debris created by the saw without becoming clogged. The filters may be easily cleaned and serviced.	Patent reference discloses a cut off saw wherein a dust collection plenum is located in the base just below a table.		2013-10-22	2010-08-17	2009-08-18	Dustless Depot LLC, Price, UT, US Loveless Spencer, Price, UT, US Bjork Kyle Alan, Buffalo, MN, US	Loveless, Spencer Bjork, Kyle Alan	US8561512B2 US20110192262A1
236	US8726774B1	Miter saw dust collector apparatus	A downdraft enclosure and curved shroud forming a 180 degree catch area for dust and debris created by miter saw operation in at any angle or position. The enclosure defines a downdraft space. Exhaust opening perforations are formed on the top of the enclosure, with a dust outlet	Patent reference discloses a miter saw dust collector apparatus which comprises a perforated enclosure with a shroud panel extending vertically there from.		2014-05-20	2012-03-26	2012-03-26	Kellum David, Port Townsend, WA, US	Kellum, David	US8726774B1
237	US8752462B2	Dust management system in a table saw	A table saw includes a table top having an opening configured to receive a saw blade, and a motor positioned under the table top and configured to rotate the saw blade about an axis of rotation. The saw blade includes a midline that extends through the saw blade at the axis of rotation and is	Patent reference discloses a table saw provided with structures that urge dust and debris to travel along a pre-defined path from the source (i.e., the work piece) to a transfer/collection point.		2014-06-17	2010-08-13	2010-08-13	Robert Bosch GmbH, Stuttgart, DE Frolov Andrew, Glenview, IL, U S	Frolov, Andrew	US8752462B2 CN103237622A EP2603344A1 TW201210773A US20120036972A1 WO2012021423A1

238	US8770074B2	Power saw having a dust cleaning system	A table saw includes a base assembly having a base structure and side walls, a table top assembly top surface, and an undercarriage assembly including a motor. The undercarriage assembly is configured to adjust the vertical and angular position of a blade relative to the table top.	Patent reference discloses a portable power table saw wherein a port structure is provided for collection of dust and debris.		2014-07-08	2010-01-06	2010-01-06	Robert Bosch GmbH, Stuttgart, DE Frolov, Andrew, Glenview, IL, U S	Frolov, Andrew	US8770074B2 US20110162500A1	
239	US8782906B2	Saw assembly with pivot hinge dust port	A saw assembly includes a drive member, a motor, a housing, and a foot. The drive member is configured to be moved in a repeating pattern. The motor is configured to move the drive member in the repeating pattern. The housing defines an interior space in which the motor is positioned. The	Patent reference discloses a circular saw wherein a dust port assembly is used with a vacuum hose/tube, a vacuum source, and a collection bin to draw dust generated by a cutting wheel to a collection bin.		2014-07-22	2011-09-30	2011-09-30	Robert Bosch GmbH, Stuttgart, DE Moreno Jaime, Arlington Heights, IL, US McCray	Moreno, Jaime McCray, Leroy	US8782906B2 CA2791032A1 DE102012217722A1 GB2012217134D0 GB2495205A US20130081280A1	
240	US8887606B2	Table cutting machine	A cutting machine can include a cutting machine body that is movably supported above a table and capable of vertical movement, the cutting machine body can be positioned at an upward waiting position and a lower end position. The cutting machine body can include an auxiliary cover.	Patent reference discloses a table cutting machine provided with a dust collecting port for mounting a dust box for collecting dust.		2014-11-18	2009-03-18	2008-03-21	Makita Corporation, Anjo, JP Inai Masahiko, Anjo, JP	Inai, Masahiko	US8887606B2 CN101537637A CN101537637B EP2123382A2 EP2123382A3 EP2123382B1	
241	US8919235B2	Cutting apparatus	A cutting apparatus includes a cutting device and a base section. The cutting device includes a motor, a housing, a circular saw blade, and a base plate. The circular saw blade is driven by the motor to cut a workpiece. The housing rotatably supports the circular saw blade and accommodates the	Patent reference discloses a cutting apparatus for work-piece wherein a dust collection cover is provided at a left side of a saw cover.		2014-12-30	2010-03-16	2009-03-17 2009-03-17	Hitachi Koki Co. Ltd., Tokyo, JP Sudou Junichi, Hitachinaka, JP Hayama Yoshimasa, Hitachinaka, JP Enva	Sudou, Junichi Hayama, Yoshimasa Enya, Toshihiro	US8919235B2 CN101837488A DE102010011727A1 DE102010011727B4 JP05240671B2 JP05240672B2	
242	US8935857B2	Cutting tools	A cutting tool includes a tool unit including an electric motor, a rotary cutting blade rotatably driven by the electric motor, and a blade case covering at least apart of the rotary cutting blade. An electric component is disposed within the blade case at a position capable of being cooled by a	Patent reference discloses a portable circular saw a dust collecting nozzle can be mounted to lateral side of a blade case.		2015-01-20	2011-03-02	2010-03-04	Makita Corporation, Anjo-Shi, JP Inayoshi Hiroto, Anjo, JP	Inayoshi, Hiroto	US8935857B2 JP2011183466A US20110214303A1	
243	WO2004045814A1	APPARATUS FOR CUTTING LUMBER	Disclosed is an apparatus for cutting lumber, used in doing interior work of a house or a building, which is manufactured so as to be disassembled, thereby facilitating transportation, maintenance and installation thereof, and is equipped with a sawdust collection container, thereby also	Patent reference discloses a lumber cutting apparatus wherein the sawdust and dust is collected inside a casing of a cutting apparatus.		1	2004-06-03	2003-11-15	2002-11-18 2003-10-09	LEE Young suok, KR	LEE, Young suok	WO2004045814A1 AU200327738A1 KR33757Y1
244	WO2008075777A1	CUTTER	A cutter having a dust-collecting cover capable of avoiding damage to a workpiece even if the latter hits a workpiece, and capable of enhancing collecting efficiency of cutting chips. The cutter 1 includes a protection cover 4 covering a part of an outer circumference of the rotary blade 3, and a	Patent reference discloses a cutter wherein a dust-collecting cover has a portion made from the elastic material, at least the portion of the dust-collecting cover is deformable.		1	2008-06-26	2007-12-18	2006-12-20	HITACHI KOKI CO. LTD., JP NISHIKAWA Tomomasa, JP YOKOTA Tomoyoshi, JP WATANABE Hideki, JP	NISHIKAWA, Tomomasa YOKOTA, Tomoyoshi WATANABE, Hideki IKEDA, Tomoya	WO2008075777A1 AU200327738A1 JP2008149679A
245	WO2009070185A1	POWER TOOL DUST-COLLECTING ASSEMBLY AND ACCESSORIES	A power tool dust-collecting assembly for collecting dust from a dust port of a power tool includes an airflow-producing subassembly for sucking sawdust and/or other dust from the dust port. A coupling component is provided for coupling an air-and-dust inlet port of the airflow-	Patent reference discloses a power saw provided with a dust collection assembly.		1	2009-06-04	2008-06-26	2007-11-30 2008-03-20	WILLIAMS Danny P., US	WILLIAMS, Danny, P.	WO2009070185A1 US20090139047A1 US20090139048A1
246	WO2010016237A1	DUST COLLECTION ADAPTER FOR ROTARY CUTTER	A dust collection adapter (1) for a rotary cutter, wherein the dust collection adapter (1) exhibits excellent dust collecting ability without being connected to a dust collector and is conveniently used in work sites at high places and closed places. A dust collection adapter (1) is provided	Patent reference discloses a rotation cutting machine which is equipped with a dust collection adapter.		1	2010-02-11	2009-08-04	2008-08-08 2009-01-06	NAKAYA CO. LTD., JP ETO Naoya, JP	ETO, Naoya	WO2010016237A1 JP04677531B2
247	WO2010045837A1	CUTTING MACHINE	A cutting machine includes a pedestal (1) and a saw mechanism (3) pivotably engaged with the pedestal (1). Wherein the saw mechanism (3) includes a motor positioned above the pedestal (1), a saw blade (31) rotatably driven by the motor and a fixed protecting cover (34) which covers at	Patent reference discloses a cutting machine wherein a dust collecting box can be fixed with a protecting cover.		1	2010-04-29	2009-09-28	2008-10-24	POSITEC POWER TOOL (SUZHOU) CO. LTD, CN BROWN Warren, AU SZOMMER Harry, AU GERHARDT	BROWN, Warren SZOMMER, Harry GERHARDT, Graham	WO2010045837A1 CN101758291A CN101758291B CN101758292A CN101758292B CN102806389A
248	WO2011086736A1	CUTTING MACHINE	A cutting machine configured in such a manner that, even if the depth to which the rotating blade cuts into a material to be cut is changed, the dust collection efficiency does not deteriorate. A cutting machine (1) configured in such a manner that a stationary cover (20) supported on a base (10).	Patent reference discloses a cutting machine provided with a dust collection path.		1	2011-07-21	2010-10-01	2010-01-15	Makita Corporation, JP MUTO Hideharu, JP NUMATA Fumitoshi, JP	MUTO Hideharu NUMATA Fumitoshi	WO2011086736A1 JP05385164B2 JP2011143656A
249	WO2014164276A1	REMOVABLE DUST COMPARTMENT FOR POWER TOOL	A removable dust compartment is configured for use with a power tool which includes a base assembly, a table top assembly supported by the base assembly, and an undercarriage frame positioned within the base assembly. The table top assembly includes a top surface with an opening	Patent reference discloses a power table saw wherein such dust and debris may accumulate in the bottom of the table saw.		1	2014-10-09	2014-03-07	2013-03-12	ROBERT BOSCH GMBH, DE TAYLOR Brian, US FROLOV Andrew, US	TAYLOR, Brian FROLOV, Andrew	WO2014164276A1

BILAGA E - RAPPORT ÖVER INDIVIDUELLA BIDRAG

I projektets start tog projektgruppen beslut om ansvarsposter enligt följande:

- Projektledare samt kontaktperson till Husqvarna: Alexander Björk
- Sekreterare samt bokningsansvarig: Axel Werner
- Slutrapportsansvarig: David Löfgren

I övrigt har ansvar för olika delmoment fördelats under projektets gång. Gemensamt ansvar har tagits för de olika delleveranserna som har skapats under projektet och majoriteten av allt arbete har skett i grupp med gemensamt ansvar. De moment som inte har gjort gemensamt av hela gruppen listas nedan:

- Projektdagbok: Axel Werner
- Gränsvärdesstudie: Alexander Björk och Axel Werner
- Mätmetodstudie: David Löfgren
- CAD-modellering: Alexander Björk
- Upplägg av slutrapport: David Löfgren

Projektdagboken har under projektet löpande förts av Axel efter avslutade arbetspass. I gränsvärdesstudien har alla gruppmedlemmar varit delaktiga i insamlingen av data och information, men Alexander och Axel hade ansvar för att skriva de delarna. Samtidig som detta skedde skrev David kapitlet om mätmetoder. CAD-modelleringen gjordes i huvudsak av Alexander. Upplägg av slutrapporten har varit Davids ansvar, även om arbete med rapporten i sin helhet har delats av hela projektgruppen. Fördelningen av arbetstimmar har hela tiden varit jämn inom gruppen. Projektgruppen är överens om att alla har bidragit lika mycket till projektet och förtjänar därmed samma betyg.