



## (12) PATENTSKRIFT

Patent- og  
Varemærkestyrelsen

---

- (51) Int.Cl.<sup>®</sup>: **B 02 C 13/02 (2006.01)**  
(21) Patentansøgning nr: **PA 2005 01846**  
(22) Indleveringsdag: **2005-12-29**  
(24) Løbedag: **2005-12-29**  
(41) Alm. tilgængelig: **2007-06-30**  
(45) Patentets meddelelse bkg. den: **2008-11-17**
- (73) Patenthaver: **SHARK Solutions A/S, Katrinedal 7, 4520 Svinninge, Danmark**  
(72) Opfinder: **Bent Eriksen, Dragsmøllevej 12, 4534 Hørve, Danmark**
- (74) Fuldmægtig: **PATRADE A/S, Fredens Torv 3 A, 8000 Århus C, Danmark**
- 

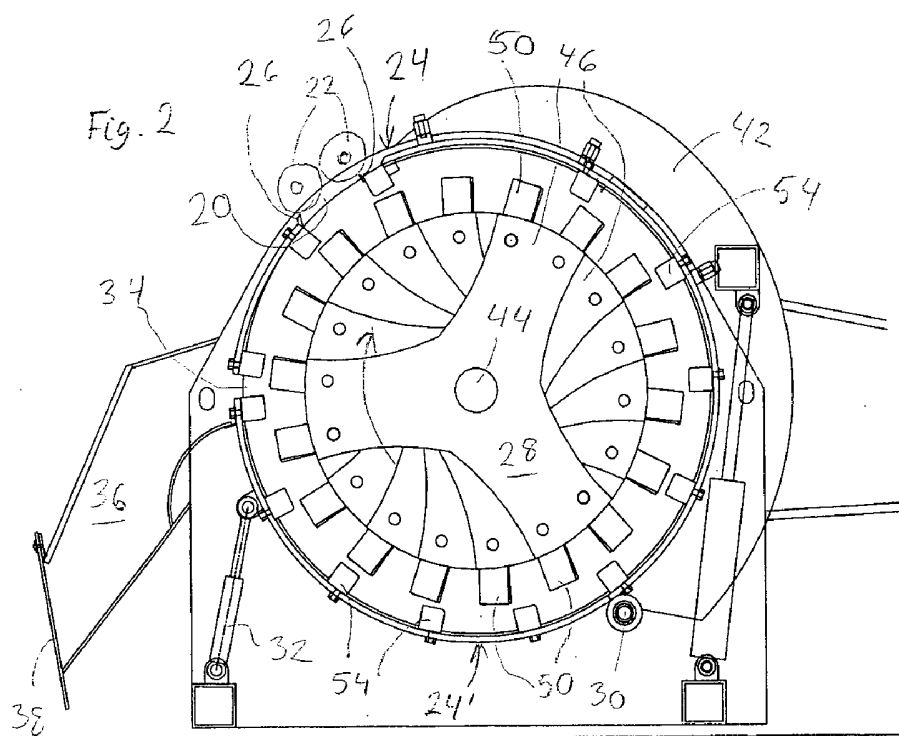
(54) Benævnelse: **Knusemaskine til findeling af lamineret glas**

(56) Fremdragne publikationer:  
**US A 5505390**  
**US A 1422761**  
**WO A2 01/51211**

(57) Sammendrag:

Kammeret er på indersiden af sin væg (24) forsynet med et antal jævnt fordelte ribber (54), som laminerede glasstykker kan ramme og derefter yderligere findeles af slaglerne (50). Knusekammeret er forsynet med en spalteformet udføringsåbning (34), som kan varieres i bredden. Udenfor udføringsåbningen (34) er monteret en opsamlingsbeholder (36), der er forsynet med undertryk. På grund af naturlige lækager i knusekammerets væg (24), herunder indføringsåbningen (22), vil der hele tiden være en luftstrøm ud gennem åbningen (34), hvorfor materialet efterhånden vil føres derigennem og opsamles i en beholder (36). Herfra kan materialet forlade beholderen (36) gennem en åbning lukket af en klap (38).

Med knusemaskinen ifølge opfindelsen kan der opnås en fuldstændig findeling af lamineret glasmateriale og adskillelse af glas fra det inddragede plastfolie i ét trin, og således at de fineste glaspartikler har en størrelse på 0-3 millimeter.



**Opfindelsens område**

Den foreliggende opfindelse angår en knusemaskine til findeling af lamineret glas, især vindspejle til køretøjer, omfattende et lukket knusekammer, hvor kammerets væg er forsynet med en indføringsspalte for glas og en udføringsåbning for knust glas og findelt plastfolie, hvor knusekammeret indeholder en roterbar aksel, der er ført gennem knusekammeret og drives af en motor udenfor knusekammeret, hvor akslen er forsynet med svingelige slagler eller hamre, som er fordelt langs akslen inden i knusekammeret, hvor knusekammeret er udført med kontrolleret lækage for luft på den måde, at udføringsåbningen udgør den eneste væsentlige luftgennemstrømningsåbning i knusekammeret, hvor udføringsåbningen er tilsluttet en for opsamling af findelt materiale beregnet sluse, som kan påtrykkes et vakuum, og hvor udføringsåbningen er anbragt i afstand fra knusekammerets bund. Glaslaminatet består i reglen af to lag glas, hvor i mellem en film af plast er indlejret ved klæbning. Det giver et stærkt og sejt materiale, som er svært at bryde i stykker.

**15 Opfindelsens baggrund**

Fra US patent 5.984.216 kendes en knusemaskine, der omfatter et lukket knusekammer, hvor kammerets væg er forsynet med en indføringsspalte for glas og en udføringsåbning for knust glas og findelt plastfolie. Knusekammeret indeholder en roterbar aksel, der er ført gennem knusekammeret og drives af en motor udenfor knusekammeret, hvor akslen er forsynet med svingelige slagler eller hamre, som er fordelt langs akslen inden i knusekammeret.

Den kendte knusemaskine er beregnet til manuel indføring af enkelte lag lamineret glas mellem to parallelle ruller anbragt vandret udfor den roterbare aksel. Rullerne er motordrevne og fjederophængt, således at de er forspændt i anlæg mod hinanden og kan give efter, så en lamineret glastrude ved deres bevægelse og ved friktion forårsaget af klemningen mellem rullerne kan føres ind i knusekammeret. I knusekammeret, umiddelbart inden for indføringsspalten og rullerne findes et modhold i form af en stålbjælke, der er parallel med akslen og som glaslaget støttes på og glider hen over indtil glasset rammes af hamrene, der ved akslens rotation rammer den fra stålbjælken fremstikkende kant af glaslaminatet. Glasset brydes derved i små stykker og separeres fra plastfilmen. Kammeret er i det væsentlig rektangulært og har ingen andre foran-

staltninger til fremme af knuseprocessen, og selve findelingen af glaslaminatet foregår ved afbrækning hen over den tværgående stålbjælke. Det således findelte materiale bestående af både glas og plast ledes ved tyngdekraften ud gennem kammerets bund, hvor der findes en rystesigte, der lader glasstykkerne gå i gennem til en underliggende beholder, mens plaststykker ledes til en anden beholder ved siden.

Den i US patentet beskrevne knusemaskine er beregnet til findeling af en enkelt lamineret rude ad gangen ved manuel håndtering. Praktiske udførelser af denne knusemaskine fremstillet af firmaet Andela Tool & Machine Inc., USA, har vist sig at kræve efterfølgende findelingsoperationer med andre knuseapparater for at opnå en tilstrækkelig findeling af glas og plast. US patent 5.984.216 nævner herudover eksistensen af andre knusemaskiner med meget større kapacitet, men uden at beskrive deres konstruktion eller virkemåde.

Endvidere kendes fra US patent 5.505.390 en knusemaskine af den indledningsvis nævnte type. Denne maskine har en indføringsspalte samt en udføringsåbning med fast bredde. Herved er det vanskeligt at opnå en effektiv og enkel opsamling af findelt materiale i form af glaspartikler og stykker af plastfilm fra udføringsåbningen.

#### **Opfindelsens formål**

En hensigt med opfindelsen er at tilvejebringe en knusemaskine for laminerede glasruder med kapacitet til at modtage flere lag lamineret glas ad gangen i industriel størrelsesorden. Endvidere er det hensigten at tilvejebringe en knusemaskine, der kan findele lamineret glas i tilstrækkelig grad i ét trin. Det er også hensigten at tilvejebringe en knusemaskine, hvor der kan ske en automatisk udførelse af en stor mængde findelt glas og plast gennem samme udføringsåbning, for derved at kunne sortere og behandle materiale i separate processer.

#### **Beskrivelse af opfindelsen**

Det særlige ved knusemaskinen ifølge opfindelsen er, at indføringsspalten er forsynet med en fleksibel slusemunding, der kan slutte næsten lufttæt om og tilpasse sig forskellige tykkelser af indkommende glas, og at udføringsåbningen er spalteformet med variabel spaltebredde, idet udføringsåbningen er dannet mellem en fast del og en svingelig del af knusekammerets væg.

Ved opfindelsen tilvejebringes således et knusekammer med undertryk, og hvor en svag luftstrøm fører ud mod udføringsåbningen, idet der strømmer luft ind gennem lækager i kammeret, herunder ved indføringsåbningen. Derved vil kun glas og plastmateriale, som er tilstrækkelig findelt, gå ud gennem udføringsåbningen, dels på grund af materialets tilfældige bevægelser, og dels på grund af luftstrømmen mod udsugningsåbningen. Under opholdet i knusekammeret brækkes det laminerede glas i stykker, rammer kammerets indervæg og springer tilbage mod slaglerne/hamrene, og ved den forsatte bearbejdning i knusekammeret skilles glas fra plastfilmen. Glasset neddeles til små og lette partikler, mens plasten rives i mindre stykker. Tyngdekraften, der især påvirker større partikler og stykker, får derfor mindre eller ingen betydning ved udførsel af det findelte materiale, hvorfor de større stykker forbliver længere i knusekammeret og findeles mere indtil udførelsen i afstand fra kammerets bund. Miljømæssigt og procesmæssigt medfører det indre undertryk også, at glasstøv holdes inde i maskinen indtil materialet udføres.

Idet indføringsspalten er forsynet med en fleksibel slusemunding kan man opnå en mere sikker styring af luftgennemstrømning gennem udføringsåbningen. Dette opnås da slusemundingen slutter næsten lufttæt om og tilpasser sig forskellige tykkelser af indkommende glas.

Idet udføringsåbningen spalteformet med variabel spaltebredde, idet udføringsåbningen er dannet mellem en fast del og en svingelig del af knusekammerets væg. Derved kan udføringsåbningen tilpasses af det findelte materiales karakter og materialets opholdstid i knusekammeret eventuelt forlænges, idet f.eks. den findelte plastfolie har forskellige tilbøjelighed til at forlade kammeret afhængig af sin temperatur.

I en udførelsesform for opfindelsen er knusekammeret i det væsentlige cylindrisk med vandret cylinderakse, den roterbare aksel er placeret langs cylinderens akse, og knusekammerets inderside, der vender mod slaglerne eller hamrene, er forsynet med et antal jævnt fordelte ribber eller bjælker, der hovedsagelig forløber langs med cylinderens akse. Ribberne forhindrer, at glaslaminatstykker og større stykker glas eller plastfilm blot roterer langs den cylindriske indervæg på grund af luftstrømmen, der frembringes

af slaglerne, men at disse materialestykker i stedet rammes ribberne og springer tilbage mod slaglerne og findeles yderligere.

5 Det foretrækkes, at den fleksible slusemunding består af et par valser, der ligger hen langs indføringsspalten og er i anlæg med hinanden, hvor valserne er belagt med eller hovedsagelig består af gummi, der er af en beskaffenhed og en tykkelse, så flere lag glas kan føres mellem valserne samtidig. Derved opnås en enkel og forholdsvis lufttæt sluse ved indføringsåbningen, så en stor mængde glaslaminat kan indføres kontinuert.

10

For at udnytte det laminerede glas' tyngde til indføring i knusekammeret kan indføringsåbningen være anbragt i en øvre halvdel af knusemaskinen, så indføringsåbningen vender skråt opad.

15

Det foretrækkes, at udføringsåbningen er placeret omtrent vandret udfor den roterbare aksel. Ved at anbringe udføringsåbningen sådan og samtidig under indføringsåbningen kombineret med at slaglerne rotation foregår fra udføringsåbningen mod indføringsåbningen, vil materiale, der brækkes i stykker ved indføringen, skulle tvinges næsten en hel omgang rundt af slaglerne før det har mulighed for at forlade knusekammeret, hvorved der kan ske mest mulig findeling af glas og plast før udføring.

20

I en foretrukken udførelsesform for knusemaskinen ifølge opfindelsen er slaglerne eller hamrene monteret frit drejelige mellem perifere dele af parallelt anbragte, i det væsentlige stjerneformede holdeplader, som er fastgjort vinkelret på den roterbare aksel, og hvor successive holdeplader er indbyrdes vinkelforskuet langs akslen, så deres perifere dele delvis overlapper hinanden. Ved at bruge stjerneformede plader, der f.eks. er svejst på akslen, opnås en meget solid konstruktion af den rotor, der bærer slagler eller hamre. Det medfører også en forenkling af rotorens opbygning, da hver plade kan få monteret slagler til begge sider, hvilken reducerer antallet af plader for hvert "lag" slagler vinkelret på rotationsaksen til ét, bortset fra plader ved enderne.

25

30

Vinkelforskydningen af holdepladerne kan være indrettet symmetrisk omkring midten af den roterbare aksels længde og på sådan måde i forhold til akslens rotationsretning,

at de perifere dele af holdepladerne og slaglerne foretager en skruende bevægelse mod knusekammerets midte under akslens rotation. Derved opnås en skruende luft- og materialestrøm mod midten af knusekammeret, så materialet holdes i det bearbejdende område af kammeret og føres væk fra enderne af kammeret, hvor der ikke kan ske  
5 bearbejdning og findeling på grund af geometrien og manglende centrifugalkraft.

For at tilvejebringe en effektiv og enkel opsamling af findelt materiale i form af glaspartikler og stykker af plastfilm, kan slusen ud for udføringsåbningen omfatte en kasseformet struktur og en klap, der er hængslet om en vandret akse ved klappens overkant og slutter lufttæt eller omtrent lufttæt til en afgangsåbning for knust materiale,  
10 der kommer fra knusekammeret, hvor bunden af strukturen skrånede nedad mod åbningen. Undertrykket inde i den kasseformede struktur, der fungerer som opsamlingsbeholder, gør at klappen suges mod åbningen. Når vægten af opsamlet materiale bliver tilstrækkelig stor under findelingsprocessen, vil denne vægt presse klappen op, hvorefter materialet falder ned på en sigte eller et transportbånd til videre behandling.  
15

### **Tegningsbeskrivelse**

Et udførelseseksempel for opfindelsen skal herefter beskrives med henvisning til vedføjede tegning, hvor

- 20 fig. 1 er et sidebillede, der fra siden viser en udførelsesform for en knusemaskine ifølge opfindelsen samt en tilsluttet fødeanordning for knusemaskinen,  
fig. 2 viser knusemaskinen på figur 1 alene, men hvor det nærmeste endedæksel er fjernet,  
fig. 3 viser et udsnit af en rotor til knusemaskinen ifølge opfindelsen i princip, og  
25 fig. 4 er en perspektivafbildning af en rotor til knusemaskinen ifølge opfindelsen.

### **Udførelseseksempler for opfindelsen**

Oversigtsbilledet på figur 1 viser en fødeanordning 1 samt en knusemaskine 2 ifølge opfindelsen. Fødeanordningen 1 er en specielt udformet transportør, som kan indføre glasplader eller laminerede glasruder til knusemaskinen 2 ifølge opfindelsen. Fødeanordningen 1 er ikke en del af opfindelsen og kan udformes på forskellige måder, men  
30 beskrives herunder til orientering.

Fødeanordningen 1 består af et stativ 5 sammensat af flere stolper, bjælker og stivere. Stativet 5 er forsynet med et endeløst transportbånd 7, der løber hen over ruller 8. Båndet 7 kører, set fra venstre mod højre på afbildningen, først skråt opad, derefter i en krum bue for til sidst at slutte umiddelbart over knusemaskinen 2, hvorefter båndet føres tilbage til udgangspunktet nederst til venstre på figur 1. Fødeanordningen 1 er forsynet med en opsamlingskasse 9, hvor der på figuren kun ses den nærmeste sidevæg. Kassen 9 rejser sig langs to parallelle sider af båndet 7, hvor kun den ene side er vist, og er forsynet med en bundvæg 10, der strækker sig ind i billedet på figuren, således at man kan læsse materiale op i kassen 9 og på den nederste del af båndet 7, uden at glaspladerne glider væk fra båndet 7.

Øverst på fødeanordningen er anbragt en tilholderindretning 11 i form af et andet bånd 12, der holdes udstrammet ved hjælp af omløbsruller 13, idet trykmiddelcylindre 14 sørger for den kraft, der frembringer udspændingskraften. Glasplader, der føres med båndet 7, vil således ved toppen klemmes fast mod båndets 7 overside af det andet bånd 12, og glaspladerne vil således blive tilbageholdt og styret på vej ned mod knusemaskinen 2. Mellem opsamlingskassen 9 og den tilstødende ende af det overliggende bånd 12 findes der en ikke vist afstrygerplade hen over båndets 7 overflade, således at der ikke trækkes for mange glasplader med ind under båndet 12.

Knusemaskinen 2 er forsynet med en skråt opadvendende indføringsspalte 20, hvilket fremgår af figur 2. Spalten 20 er lige ud for det sted, hvor båndene 7 og 12 skilles og afleverer materiale ind i spalten 20. For at danne en i det væsentlige lufttæt indføring er der ved spalten 20 anbragt to indbyrdes parallelle ruller 22, som består af en stålaksel omgivet af et tykt lag gummi. Rullerne 22 er frit drejeligt ophængt i faste lejer ved deres ender på ikke nærmere vist måde. Gummiet på rullerne 22 er så tykt og blødt, at selvom de er helt i berøring med hinanden, når de ikke er i drift, kan de 22 tillade passage af materiale op til 4 - 5 cm tykkelse mellem sig. Indenfor rullerne 22 er der på knusemaskinens hus 24 anbragt tætningslæber 26, som er i anlæg med rullernes periferi i hele deres længde, så der sikres en nogenlunde lufttæt indføringsåbning 20.

Knusemaskinens hus 24 er i det væsentlige cylindrisk med flade endesider, og på den nærmeste endeside vist på figur 1 er udvendigt monteret et leje 26 til understøtte den



ene ende af en med slagler eller hamre 50 forsynet rotor 28, som er roterbart ophængt inde i knusemaskinens hus 24.

5 Et bundparti 24' af huset 24, som vist på figur 2, er lejret svingeligt om en vandret akse ved hjælp af et leje 30 og en trykmiddelcylinder 32. En spalteformet udføringsåbning 34 er dannet mellem det svingelige bundparti 24' og den stationære del af huset 24. Udføringsåbningen 34 munder ud i en opsamlingsbeholder 36, der forløber langs huset 24, det vil sige ind i papirets plan. Opsamlingsbeholderen 36 er på ikke  
10 nærmere vist måde tilsluttet et vakuum, så der konstant suges luft, dog kun i begrænset omfang, fra det indre af huset 24 og ind mod beholderen 36. Opsamlingsbeholderen 36 er lukket med en svingelig klap 38, der som vist er hængslet for oven og i sin lukkede stilling drejet lidt bort fra lodret mod tyngdekraftens virkning. På grund af undertrykket vil klappen 38 altid suges an mod den skråt nedad vendende åbning på beholderen 36, med mindre den tvinges åben af andre påvirkninger.

15 Rotoren 28 drives på ikke nærmere vist måde via en rem eller kædeetræk 40 fra en ikke vist motor, idet strukturen 42 antyder en gearkasse, der overfører rotationen til rotoren 28. Rotoren 28 er opbygget omkring en central aksel 44, på hvilken er fastsvejest en række i det væsentlige stjerneformede plader 46, se også figur 3 og 4. I den viste udførelsesform er hver plade forsynet med tre arme, som er forholdsvis brede, således at  
20 der kan placeres to monteringshuller 48 nær periferien af hver arm. Mellem to hosliggende plader 46 på akslen er der monteret svingelige slagler eller hamre 50, idet der er anbragt en stift eller lignende mellem overfor hinanden liggende huller 48 i de hosliggende plader. Der findes således tre svingelige hamre 50 for hvert lag stjerneformede  
25 plader 46.

For at give en effektiv og kraftig bearbejdning af det indkommende laminerede glas er pladerne 46 indbyrdes vinkelforskudt med en vinkel  $\alpha$ , idet vinklen mellem linjer, der går gennem akslens 44 centerakse og hver af de to huller 48 i hver plade 46, også har  
30 vinklen  $\alpha$ , se fig. 3. Derved kan tilvejebringes den konstruktion, der vist på figur 4, hvor pladerne 46 delvist overlapper hinanden med vinklen  $\alpha$ , og sådan at der sker en successiv forskydning af hamrene 50 for hvert lag. Således vil hver plade 46, bortset

fra de to plader ved enderne af akslen 44, hver bidrage til at ophænge to gange tre hamre 50 på modsatte sider af pladen 46.

5 Ved den viste udførelse er der således tilvejebragt en skrueformet ophængning af hamrene 50. Denne skrueform foretrækkes imidlertid ikke at forløbe i samme retning over hele akslens 44 længde. Som vist på figur 4 er skrueformen spejlet omkring et midterplan vinkelret på akslen 44, således at den forløber med modsatte "omdrejningsretninger", når man går fra hver af akslens 44 frie ender og ind mod akslens 44 midte. Skiftet i omdrejningsretningen ses tydeligst ved det indcirklede område på figur 4 mærket 10 52. Derved kan opnås en skrueformet hvirvelbevægelse af plader 46 og hamre 50 ind mod midten af knusekammeret inde i huset 24.

15 Indersiden af huset 24 er forsynet med et antal hovedsagelig jævnt fordelte ribber 54 i form af rektangulære stålbjælker, som strækker sig langs husets 24 cylinderakse. I den vist udførelse er ribberne 54 parallelle med rotorakslen 44, men andre udførelsesformer kan tænkes, hvor ribberne 54 er svagt spiralformede i deres forløb på indersiden af huset 24. Ribberne 54 danner således modhold og anslag for de stykker afbrækket lamineret glas, der kommer ind i knusekammeret, hvorved stykkerne hvirvles rundt og 20 vendes i forskellige vinkler, og de kan derved successivt bearbejdes fra forskellige sider med hamrene 50 under rotationen af rotoren 28. Ved indføringsåbningen 20 er der på hver side anbragt en ribbe 54', men i modsætning til den kendte teknik skal de ikke fungere som underlag eller modhold umiddelbart inden for indføringsåbningen 20 for materiale, der kommer ind gennem rullerne 22.

25 Knusemaskinens funktion er som følger. Lamineret glas, typisk vindspejle til køretøjer, læsses i større mængder op i opsamlingsbeholderen 9, hvorefter glaspladerne føres op ved friktionen på båndet 7 og videre i et område, hvor båndet 12 holder pladerne presset mod båndet 7. Indføringsanordningens 1 og knusemaskinens 2 kapacitet er så stor, at der kan medtages op til syv lag glas ad gangen mellem transportørerne 7,12. 30 Disse ovenpå hinanden liggende lag lamineret glas føres derefter ned mellem gummirullerne 22, hvor de glider ind i knusekammeret, som afgrænses af huset 24. Umiddelbart indenfor indføringsåbningen 20 rammes de fremstikkende kanter af glaspladerne af flere hamre 50 på én gang, i den viste udførelsesform af fire hamre 50 på én gang

fordelt over hele bredden, og derefter successivt af de andre hamre 50 over den øvrige del af bredden. Derved brækkes kanter af glaslaminatet i større eller mindre stykker, som derefter hvirvles rundt i knusekammeret. Rotationsretningen for rotoren 28 er angivet med pil, det vil sige med uret på figur 2. De afbrækkede stykker hvirvles

5 rundt, idet de rammer ribberne 54, skifter retning, rammer indersiden af huset 24, og springer tilbage mod hamrene 50, hvor de findeles yderligere. Således brækkes glasset af plastfilmen i det laminerede glas, og plastfilmen findeles også. Der foregår således en kontinuerlig knusning og findeling inde i knusekammeret under processen, hvilket

10 gør, at findeling af både glas og plastfilm kan ske i ét trin.

Udføringsåbningen 34 kan i princippet have fast bredde (parallelt med papirets plan), men der foretrækkes som vist i udførelsesformen at have en svingelig bunddel 24', således at den spalteformede åbning 34 kan reguleres. Det er en fordel ved varierende temperaturer, idet den findelte plastfolie kræver en større åbning 34, hvis folien er

15 kold, end hvis den er varm.

Der er en svag luftstrøm ud gennem åbningen 34, og da det i øvrigt er det eneste sted, materialet kan komme ud, vil glaspartikler og stykker af plastfilm efterhånden passere

20 åbningen 34 og lægge sig i opsamlingsbeholderen 36. På grund af undertrykket vil klappen 38 holde sig lukket, indtil vægten af materialet er så stor, at klappen 38 åbner sig på grund af vægten af det opsamlede materiale i bunden af beholderen 36. Det således opsamlede materiale består af en blanding af knust glas, hvor de fineste partikler har kornstørrelsen 0 - 3 mm, og hvor de findelte plaststykker har en sidelængde på 10

25 - 20 cm. Materialet fra beholderen 36 falder samlet ned i en ikke nærmere vist transportanordning 56, for eksempel et transportbånd, som fører det knuste materiale videre til sortering på i sig selv kendt måde.

## PATENTKRAV

1. Knusemaskine til findeling af lamineret glas, især vindspejle til køretøjer, omfattende et lukket knusekammer, hvor kammerets væg er forsynet med en indføringsspalte for glas og en udføringsåbning for knust glas og findelt plastfolie, hvor knusekammeret indeholder en roterbar aksel, der er ført gennem knusekammeret og drives af en motor udenfor knusekammeret, hvor akslen er forsynet med svingelige slagler eller hamre, som er fordelt langs akslen inden i knusekammeret, hvor knusekammeret er udført med kontrolleret lækage for luft på den måde, at udføringsåbningen udgør den eneste væsentlige luftgennemstrømningsåbning i knusekammeret, hvor udføringsåbningen er tilsluttet en for opsamling af findelt materiale beregnet sluse, som kan påtrykkes et vakuum, og hvor udføringsåbningen er anbragt i afstand fra knusekammerets bund, **kendetegnet ved, at** indføringsspalten er forsynet med en fleksibel slusemunding, der kan slutte næsten lufttæt om og tilpasse sig forskellige tykkelser af indkommende glas, og at udføringsåbningen er spalteformet med variabel spaltebredde, idet udføringsåbningen er dannet mellem en fast del og en svingelig del af knusekammerets væg.

2. Knusemaskine ifølge krav 1, **kendetegnet ved, at** knusekammeret er i det væsentlige cylindrisk med vandret cylinderakse, at den roterbare aksel er placeret langs cylinderens akse, og at knusekammerets inderside, der vender mod slaglerne eller hamrene, er forsynet med et antal jævnt fordelte ribber eller bjælker, der hovedsagelig forløber langs med cylinderens akse.

3. Knusemaskine ifølge krav 1 eller 2, hvor den fleksible slusemunding består af et par valser, der ligger hen langs indføringsspalten og er i anlæg med hinanden, **kendetegnet ved, at** valserne er belagt med eller hovedsagelig består af gummi, der er af en beskaffenhed og en tykkelse, så flere lag glas kan føres mellem valserne samtidig.

4. Knusemaskine ifølge et af kravene 1 – 3, **kendetegnet ved, at** indføringsåbningen er anbragt i en øvre halvdel af knusemaskinen, så indføringsåbningen vender skråt opad.

5. Knusemaskine ifølge et af kravene 1 – 4, **kendetegnet ved, at** udføringsåbningen er placeret omtrent vandret udfor den roterbare aksel.
6. Knusemaskine ifølge ethvert af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** slaglerne eller hamrene er monteret frit drejelige mellem perifere dele af parallelt anbragte, i det væsentlige stjerneformede holdeplader, som er fastgjort vinkelret på den roterbare aksel, og hvor successive holdeplader er indbyrdes vinkelforskudt langs akslen, så deres perifere dele delvis overlapper hinanden.
7. Knusemaskine ifølge krav 6, **kendetegnet ved, at** vinkelforskydningen af holdeplader er indrettet symmetrisk omkring midten af den roterbare aksels længde og på sådan måde i forhold til akslens rotationsretning, at de perifere dele af holdepladerne og slaglerne foretager en skruende bevægelse mod knusekammerets midte under akslens rotation.
8. Knusemaskine ifølge ethvert af de foregående krav, **kendetegnet ved, at** slusen udfor udføringsåbningen omfatter en kasseformet struktur og en klap, der er hængslet om en vandret akse ved klappens overkant og slutter lufttæt eller omtrent lufttæt til en åbning for knust materiale, der kommer fra knusekammeret, hvor bunden af strukturen skrån timer nedad mod åbningen.

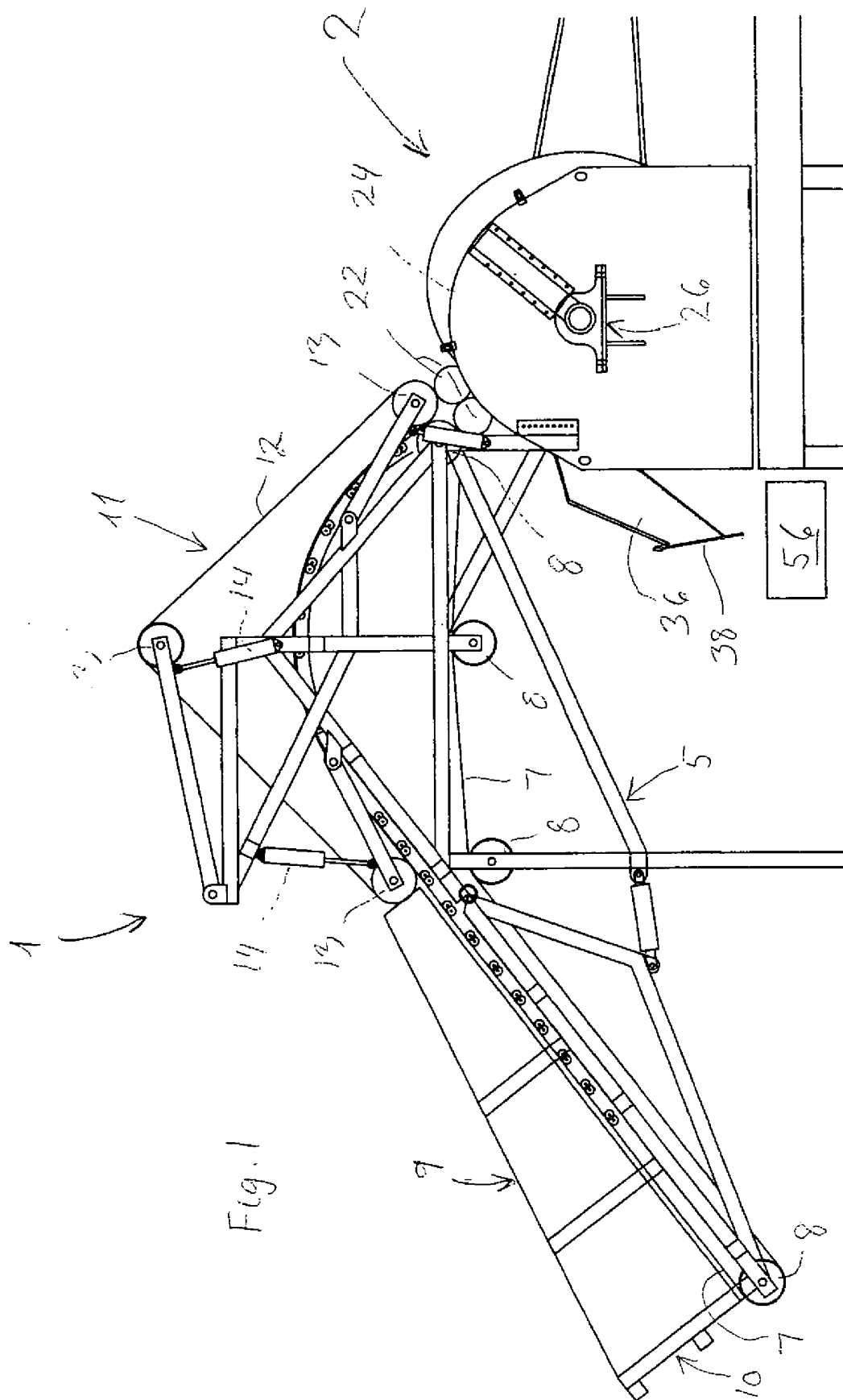
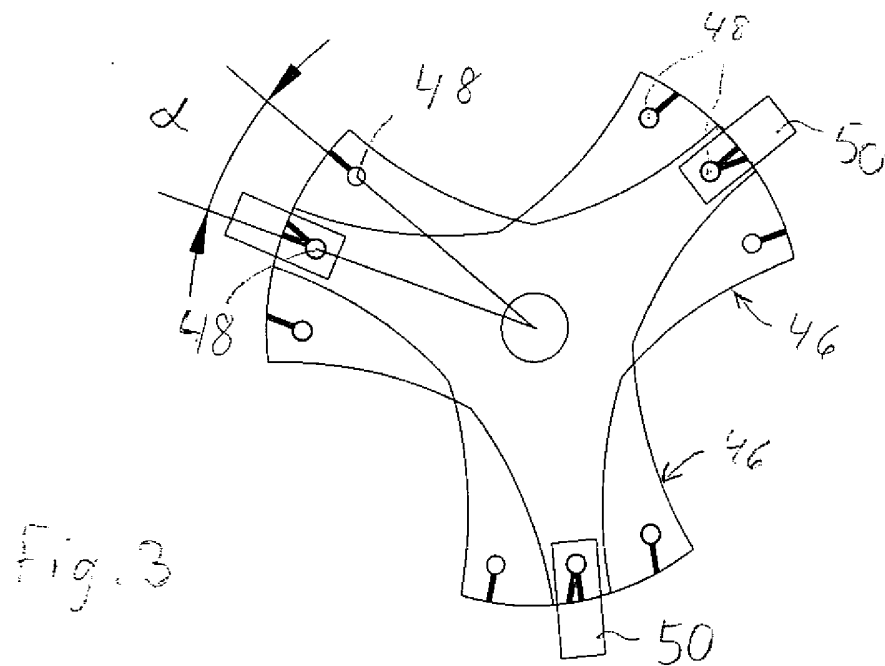
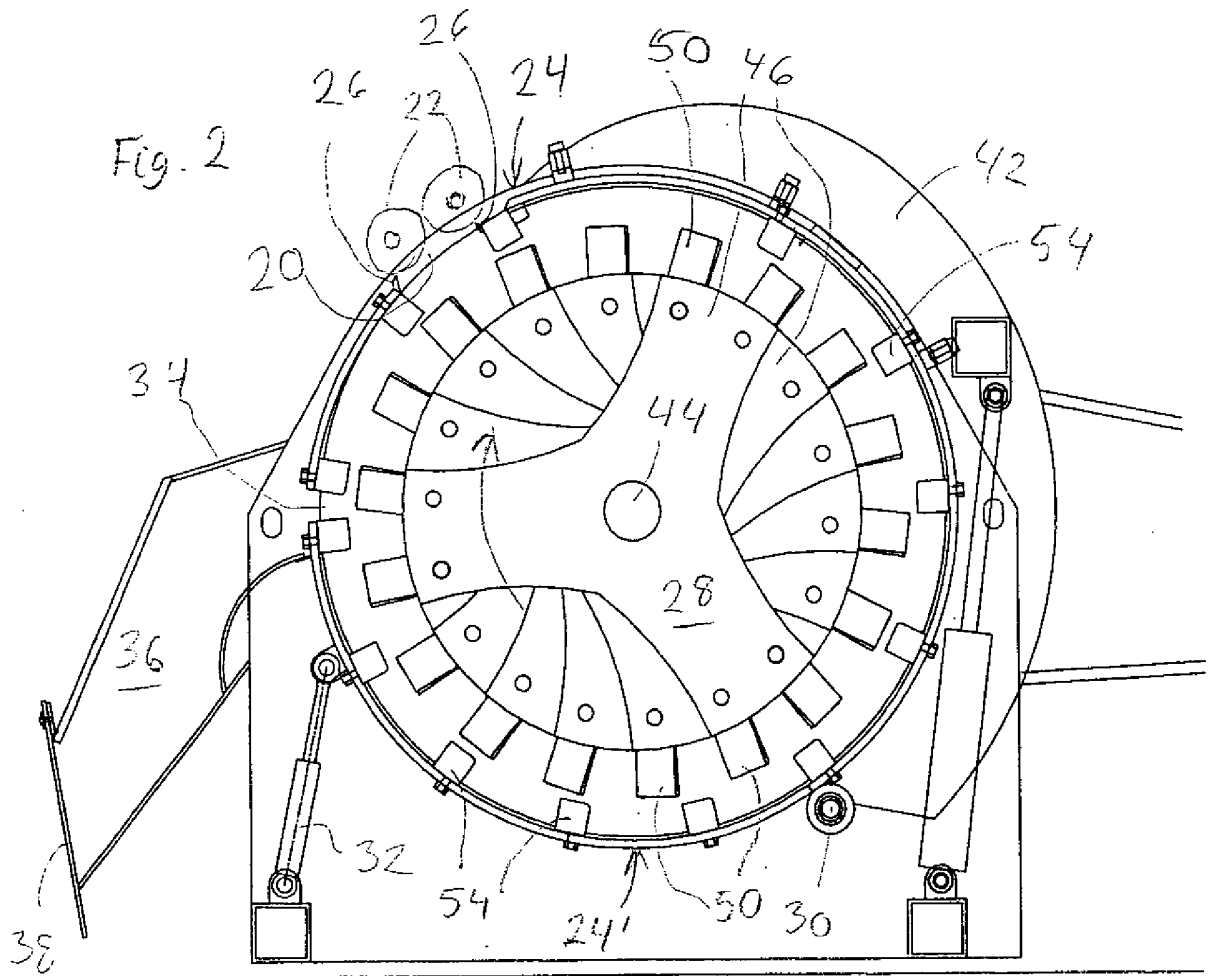


Fig. 1



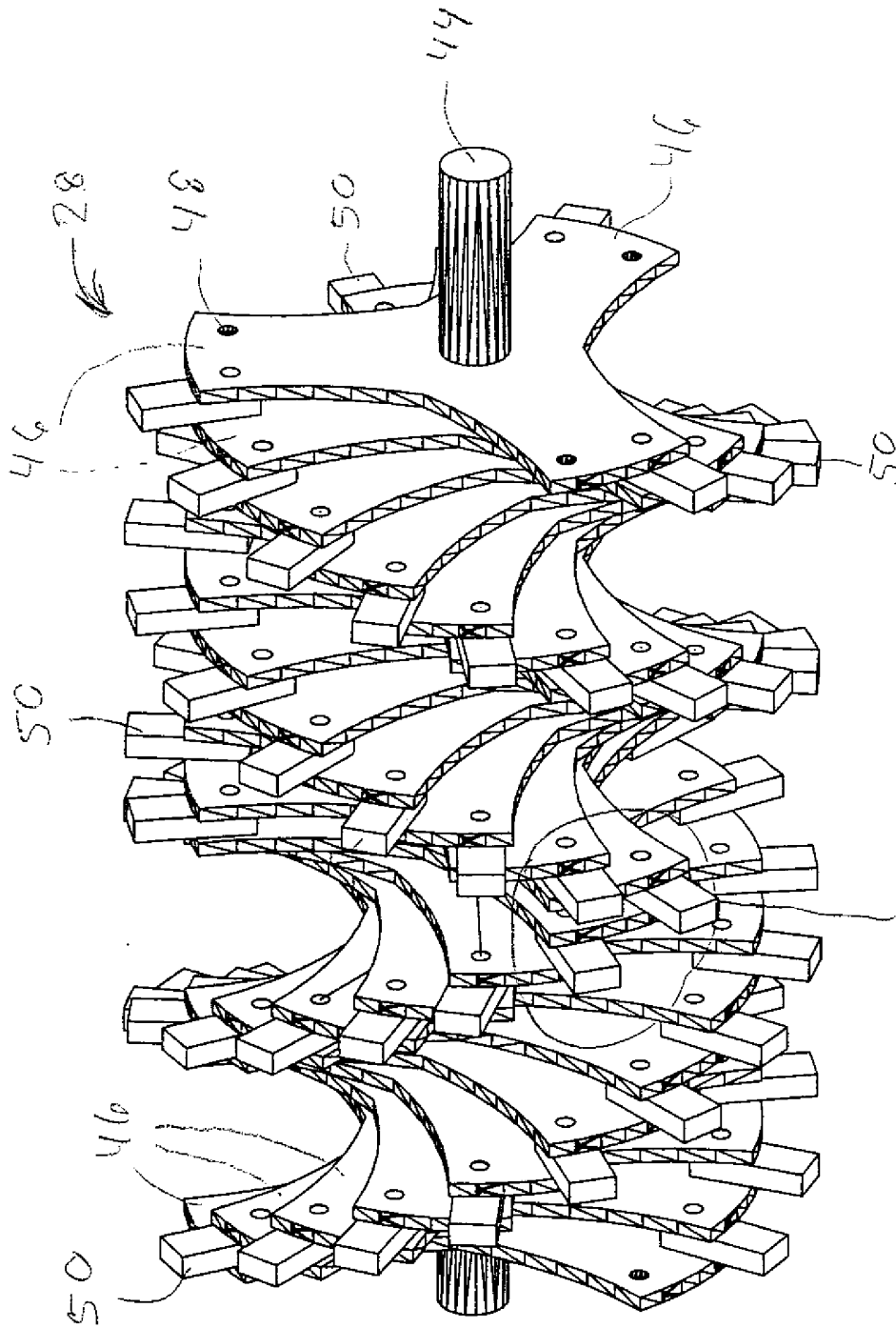


Fig. 4