



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5780/89

(51) Int.Cl.⁵ B 02 C 1/00

(22) Indleveringsdag: 17 nov 1989

(24) Løbedag: 11 maj 1988

(41) Alm. tilgængelig: 17 nov 1989

(44) Fremlagt: 18 mar 1991

(86) International ansøgning nr.: PCT/AT88/00029

(86) International indleveringsdag: 11 maj 1988

(85) Videreførelsesdag: 17 nov 1989

(30) Prioritet: 19 maj 1987 AT 1277/87

(71) Ansøger: Georg L. *Kemetter; Marviksvaegen 20 B; 00930 Helsinki, FI

(72) Opfinder: SAMME

(74) Fuldmægtig: Th. Ostenfeld Patentbureau A/S

(54) Apparat til findeling, filtrering, sigtning eller klassifikation af løsgods

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

5780 - 89

Et apparat til bearbejdning, og navnlig til findeling, filtrering, sigtning eller klassifikation af materialer som sten, malm, ler, rislegods, agglomereret pulver el.lign., består af mindst to værktøjer med en overflade (3) med i det mindste delvist cirkelcylindrisk tværsnit. De to værktøjer (1, 2) er lejret på i det væsentlige horisontale akser (4), idet mindst ét af værktøjerne bevæges af en drivindretning på en sådan måde, at det udfører en pendulerende op- og nedadgående bevægelse omkring sin akse. Den cirkelcylindriske overflade (3) på i det mindste ét af værktøjerne har blot i den øverste del en forsønderdelingsindretning bestående af udragende lister (7), mens den nederste del er udformet glat, dvs. uden udragende fremspring.

Den foreliggende opfindelse angår et apparat til bearbejdning, og navnlig til findeling, filtrering, sigtning eller klassifikation af materialer som sten, malm, ler, rislegods, agglomereret pulver el.lign. med mindst to samvirkende værktøjer, som har delvist cirkelcylindrisk overflade, som er lejret på i det væsentlige horisontale akser arrangeret i cirkelbuemidtpunkterne, og som ved fortrinsvis hydrauliske indretninger er bevægelige på en sådan måde, at i det mindste ét af værktøjerne udfører en pendulerende, op- og nedadgående bevægelse omkring sin akse, idet der oven over og mellem de over for hinanden beliggende cirkelcylindriske overflader på de to værktøjer er arrangeret en indtrækningskile for det materiale, der skal bearbejdes, og idet den cirkelcylindriske overflade på i det mindste ét af værktøjerne er forsynet med udragende sønderdelingsindretninger.

En sådan indretning til findeling af voluminøst affald kendes fra vesttysk offentliggørelsesskrift nr. 27 58 042.

Til findeling af hårdsten er der til sønderbrydning hidtil fortrinsvis anvendt såkaldte kæbeknuser, og til finknusning eller malning såkaldte kegle- eller centrifugalknuser, dvs. apparater som på stenmaterialet udøver en masende og trykkende virkning, idet arbejds- og slidomkostningen ved sådanne indretninger er forholdsvis lav. Findelingsgraden er med sådanne apparater imidlertid forholdsvis ringe. Til findeling af relativt bløde materiale, f.eks. kalksten uden silicatindeslutninger, anvendes der med godt resultat også hurtigt roterende slaghammermøller, som udviser en væsentlig bedre findelingsgrad under et enkelt gennemløb end de ovenfor nævnte kæbeknuser og kegle- eller centrifugalknuser, men hvis slidværdier imidlertid over en vis materialehårdhed stiger så stærkt, at de opnåede fordele opvejes pga. for høj vedligeholdelses- og slidomkostning.

Til filtrering af f.eks. ler i teglindustrien, dvs. til fjernelse af sten, træstykker, jerndelev og andre fremmedlegemer fra leret før videre forarbejdning til tegl, anvendes der normalt forskellige hulpladesystemer. Leret presses ved hjælp af transport af snegle igennem filterpladen under tryk, hvorved fremmedlegemerne forbliver på sneglesiden og udskilles ved forskellige fremgangsmåder. En anden fremgangsmåde er indføring af leret mellem to roterende valsekapper med huller, hvor rent ler kommer ind igennem hullerne til valsekappens indre og kan stryges væk der, mens fremmedlegemerne enten mases mellem valserne, hvorpå det ligeledes passerer gennem hullerne, eller hvis de er for hårde, tvinger

de to fjedrende lejrede valser til at give efter. Herved åbnes spalten imellem valserne et kort øjeblik, og fremmedlegemet falder derigennem til kassation. Hvis der findes mange fremmedlegemer af denne art i leret, går der ved denne fremgangsmåde imidlertid meget brugbart ler tabt ved åbningen af valsepalten.

For enhver fremgangsmåde med snekker gælder det, at snekkerne lider af stort slid.

Ved sigtning af fugtige, pulverformige materialer inden for et bestemt fugtighedsområde opstår der det problem, at sigteåbningerne tilstoppes, og at der derfor må træffes særlige foranstaltninger for at rense sigteåbningerne eller for at holde dem åbne. Uden sådanne foranstaltninger er sigtning af disse materialer ikke mulig.

Ved stenforarbejdningen optræder der ofte det problem, at materialer med højere og lavere trykstyrke skal adskilles, dvs. der skal gennemføres en klassifikation. Hvis disse materialer har forskellig farve, er det kendt at indsætte sorteringsapparater styret ved farven, som imidlertid ikke har tilfredsstillende virkningsgrad. Man er derfor i dag som tidligere frem for alt henvist til manuel sortering af stenarterne.

Fra vesttysk offentliggørelsesskrift nr. 24 20 913 kendes et findelingsapparat, som navnlig tjener til overføring af termoplastisk formbare folier og blæsedele, gamle dæk, glas el.lign. til et risledygtigt granulat. Dette kendte findelingsapparat har to i det væsentlige horisontale akser, hvorpå der er lejret en kniv, som har delvist cirkelbueformet tværsnit, og som udfører en pendulerende frem- og tilbagegående bevægelse. Knivskæringen ved den på en af to akser lejrede kniv griber herved ind i mellemrummet mellem ved siden af hinanden beliggende knive, som er lejret på den anden af de to akser. Disse knivskær er enten udformet glat eller blot i den nederste del forsynet med en fortanding. Med dette kendte findelingsapparat kan de indledningsvis omtalte stoffer ikke findeles på den ønskede måde ved udøvelse af et tryk, og der sker derfor ikke nogen forudgående findeling af disse stoffer i indtrækningskilen.

Den foreliggende opfindelse har til opgave at tilvejebringe et apparat til bearbejdning af materialer, navnlig til findeling af sten og malm, til filtrering af ler eller lignende materialer, til sigtning af et pulver, som kan være agglomereret eller have et vist fugtighedsindhold og til klassifikation af stenmaterialer el.lign., som har en glimrende funktionsmåde ved relativt ringe konstruktionsomkostninger og re-

lativt ringe slid. Dette opnås ifølge opfindelsen med et apparat af den indledningsvis angivne art, som er ejendommeligt ved, at den cirkelcylindriske overflade på i det mindste ét værktøj blot i den øverste del har udragende tænder, knaster, lister el.lign. og i den nederste del, hvori de to værktøjer ligger over for hinanden under bevægelsen, er udformet glat, dvs. uden udragende fremspring.

Ved de på den øverste del af cirkelcylinderoverfladen på værktøjet arrangerede tænder, knaster, lister el.lign. findeles de materialer, der skal bearbejdes, så meget, at bearbejdningen af disse materialer, altså f.eks. den fuldstændige findeling, kan ske alene ved tryk og masning mellem de glat udformede nederste dele af de cirkelcylinderformede overflader på værktøjerne. Ved at i det mindste et af værktøjerne udfører en op- og nedadgående bevægelse omkring sin akse, bliver enhver materialepartikel, som endnu ikke har den rette størrelse for bearbejdningen i den nederste del, igen befordret tilbage og omlejret, og dermed kommer den til tænderne, knasterne, listerne el.lign. i en anden stilling, så den underkastes en yderligere forsønderdeling, indtil bearbejdning af partiklen er mulig. En partikel, som ikke forud sønderdeles til det ønskede mål, kan, som det nedenfor skal forklares nærmere, føres bort.

Ved anvendelse af apparatet ifølge opfindelsen til findeling af materialer øges findelingsgraden pr. gennemløb i forhold til det, der kan opnås ved de kendte fremgangsmåder, væsentligt, således at den ønskede bearbejdning normalt kan ske med et mindre antal efter hinanden arrangerede indretninger.

Hvis f.eks. lermateriale eller lignende materialer skal filtreres, arrangeres ifølge opfindelsen ved den nederste del af den cirkelcylinderformede overflade i det mindste på det ene værktøj en med åbninger forsynet filterplade. Materialet, som forudfindeles ved tænderne, knasterne, listerne el.lign., mases i dette tilfælde gennem filterpladen og filtreres derved.

Hvis der skal sigtes agglomereret rislegods, såsom rislegods med et vist fugtighedsindhold, indrettes der ifølge opfindelsen ved den nederste del af den cirkelcylinderformede overflade i det mindste ét værktøj med sigtebelægning. Klumper og konglomerater i rislegodset bliver herved forudfindelt ved hjælp af tænderne, knasterne, listerne el.lign, således at der sker en perfekt sigtning. Herved bliver sigtning af rislegods med et vist fugtighedsindhold i mange tilfælde for første gang mulig uden forudgående tørring.

Herved er der hensigtsmæssigt i indtrækningskilen arrangeret en med sigtebelægningen samvirkende, fortrinsvis roterende eller oscillerende, rensbørste, hvorved tilstopning af sigteåbningerne hindres.

Såvel ved udformning af den nederste del af det ene værktøj med
5 cirkelcylindrisk overflade som filterplade som ved udformningen som sigtebelægningen er det fordelagtigt, hvis det overfor beliggende værktøj på den nederste del af den cirkelcylinderformede overflade er udformet elastisk eftergiveligt. I dette tilfælde trykkes fremmedlegemer, som ikke kan gå igennem hullerne i filterpladen eller i sigtebelægningen takket
10 være den elastisk eftergivelige udformning af værktøjet nedad og udskilles, uden at der herved behøver at ske udvidelse af spalten mellem de to værktøjer, således at materialetilførslen til apparat ifølge opfindelsen kan ske kontinuerligt og der ikke kræves standsning af apparatet for at udskille fremmedlegemet. Desuden undgås ved denne udformning
15 beskadigelse af filterpladen eller sigtebelægningen, og sliddet på disse dele reduceres derved væsentligt.

For at udføre dette værktøj elastisk eftergiveligt kan det ifølge en yderligere ejendommelighed ved opfindelsen bestå af en med trykluft fyldt slange, f.eks. fra et bildæk.

20 Hensigtsmæssigt er de ud fra den cirkelcylindriskformede overflade udragende tænder, knaster, lister el.lign. efterjusterbare, fortrinsvis hydraulisk, og/eller arrangeret, så de kan ændres i deres stilling i forhold til den cirkelcylindriske overflade. Denne udformning har den fordel, at stillingen for tænderne, knasterne, listerne el.lign. kan
25 tilpasses til det materiale, der skal bearbejdes, således at indstillingsvinklen for disse dele kan ændres i afhængighed af, om materialepartiklerne, der skal bearbejdes, indeholder dele af stort volumen, og frem for alt at der efter slid på disse dele atter kan etableres den oprindelige tilstand og navnlig det oprindelige mellemrum mellem delene på
30 de indbyrdes samvirkende værktøjer, således at udskiftning af disse dele kun skal foretages med lange mellemrum.

Ifølge opfindelsen kan de ud fra den cirkelcylindriske overflade udragende tænder, knaster, lister el.lign. være fastgjort udskiftelige, så det ved slid på disse indretninger er let at udskifte dem.

35 Til opnåelse af den tilstræbte virkning er det ikke nødvendigt, at begge værktøjerne udfører den pendulerende opad- og nedadgående bevægelse. En konstruktionsmæssig forenkling af apparatet er mulig ved, at blot ét af de to værktøjer udfører en pendulerende op- og nedadgående bevæ-

gelse omkring lejringsaksen, mens det andet værktøj derimod udfører en rotationsbevægelse.

Ifølge opfindelsen kan i det mindste det ene af de to værktøjer være lejret bevægeligt på lejeaksen i tilgift til den pendulerende eller 5 roterende bevægelse på denne lejringsakse. Derved opstår en form for roterende maleeffekt, hvorved materialebearbejdningen og produkternes kubicitet kan forbedres afgørende.

Ifølge en videre ejendommelighed ved opfindelsen kan i det mindste ét af de to værktøjer være lejret forskydeligt i retningen i forhold til 10 det andet værktøj, så mellemrummet mellem de cirkelcylindriske overflader på de to værktøjer kan ændres. Ved udvidelse af dette mellemrum kan apparatet anvendes til klassificeringsopgaver, hvor der kommer større og hårdere materialeindeslutninger ind i dette mellemrum, hvis bearbejdning ikke er mulig ved de tryk, som apparatet ifølge opfindelsen er dimensioneret til. 15

For tilpasning til materialesammensætningen eller materialebeskaffenheden, som kan ændre sig i løbet af bearbejdningsprocessen er det hensigtsmæssigt, hvis størrelsen af mellemrummet mellem de to værktøjer, værktøjernes relative hastighed, deres rytme og tilbagelagte vejstrækning samt ligeløb og modløb af værktøjerne kan styres med en computerstyring i afhængighed af trykket, der optræder mellem værktøjerne, og/eller af den effekt, som driften af værktøjet optager. Hvis computerstyringen f.eks. indstilles til et maksimalt tryk, opnås det, at mellemrummet mellem de to værktøjer udvides, hvis der kommer hårdere materialer 25 ind i dette mellemrum, som derpå eksempelvis under anvendelse af apparatet til klassificering eller findeling af stenmateriale kan gå imellem mellemrummet og følgelig let fjernes. Hvis trykket efterfølgende igen falder, mindskes mellemrummet automatisk. Gennem computerstyringen kan ikke blot størrelsen af mellemrummet mellem de to værktøjer, men også 30 den hastighed, hvormed værktøjerne bevæger sig, og deres rytme, tilbagelagt vejstrækning såvel som ligeløb eller modsatløb af værktøjsbevægelsen tilpasses fuldautomatisk til de aktuelle betingelser. I stedet for trykket kan også effekten, der optages til at drive værktøjet, anvendes til styring. Tryk og effekt kan let detekteres ved et måleapparat og føres 35 til computerstyringen.

Det er hensigtsmæssigt, navnlig hvis indretningen anvendes til sigtning af fugtige materialer, hvis i det mindste ét af de to værktøjer, og fortrinsvis det, hvis underste del er udformet som sigtebelæg-

ning, er opvarmet. Også herved hindres tilstopningen af sigteåbningerne, idet materialet tørres i området ved sigteåbningerne pga. opvarmningen. Desuden kan der ved opvarmning af maleoverfladerne opnås kontakttørring af de materialer, der skal bearbejdes.

- 5 En konstruktionsmæssig, hensigtsmæssig udførelsesform opnås derved, at der ifølge opfindelsen arrangeres flere parvis med hinanden samvirkende værktøjer, idet to værktøjer i nabopar er forbundet over en arm, som er lejret på en i det væsentlige horisontal akse, og som er arrangeret i det sammenfaldende cirkelbuemidtpunkt for den ene overflade
- 10 på disse to værktøjer, som har cirkelcylindrisk tværsnit. Herved kan flere værktøjer sammenbygges ved siden af hinanden på ringe plads, idet der ved bevægelse af ét værktøj i et værktøjspar nedad over armen på det forbundne værktøj i naboværktøjsparet opnås en opadgående bevægelse. Drevet af disse to værktøjer forenkles konstruktionsmæssigt herved, og
- 15 energiforbruget reduceres. Desuden forenkles i denne udførelsesform vedligeholdelsen, og reserveenheder kan hurtigt indsættes.

Opfindelsen i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, hvor

- 20 fig. 1 viser et apparat ifølge opfindelsen til findeling af stenmaterialer i sidebillede, idet huset er udeladt fra figuren, fig. 2 viser i tilsvarende afbildning en indretning til filtrering af lermaterialer,
- fig. 3 en indretning til sigtning af fugtige materialer, og
- 25 fig. 4 en anden udførelsesform af opfindelsen med tre værktøjspar.

- Den i fig. 1 viste indretning omfatter to værktøjer 1, 2, hvis mod hinanden vendende overflader 3 er udformet cirkelcylindrisk. Disse værktøjer 1, 2 er lejret på akser 4, som ligger i cylinderaksen. Hvert af de
- 30 to værktøjer er forbundet med en ansats 5, idet der på hver ansats angribes en stempelcylinderindretning, der kan betjenes hydraulisk, og hvorved der bevirkes en pendulerende op- og nedadgående bevægelse af de to værktøjer omkring akserne 4. Relativbevægelsen af de to værktøjer kan være forskellig, og således kan de to værktøjer bevæge sig med samme
- 35 hastighed og i samme retning op og ned, eller bevægelsen kan ske med forskellige hastigheder, idet et af de to værktøjer eventuelt kan stå stille, f.eks. under udskiftning af sliddele på ydersiden, dvs. indretningen arbejder under denne fase da videre med mindre effekt, og endelig

er også en modløbebevægelse af værktøjerne mulig.

Til styring af værktøjernes 1, 2 bevægelse er der fortrinsvis indrettet en computerstyring, som i afhængighed af en styrestørrelse, eksempelvis af trykket, af den optagne driftseffekt eller af størrelse
5 og/eller form af partiklerne i det materiale, der skal bearbejdes, udvirker en ændring af de to værktøjers bevægelsesforløb. Ved denne computerstyring kan mellemrummet mellem de to værktøjer, værktøjernes relativhastighed såvel som ligeløb eller modløb således styres automatisk. Som styrestørrelse kan f.eks. trykket i stempelcylinderindretningen 6
10 udtages.

Den cirkelcylindriske overflade 3 på de to værktøjer 1, 2 er udformet forskelligt i den øvre og i den nedre del. I den øvre del er der i udførelseseksemplet i fig. 1 udragende lister 7 el.lign., mens den nedste del af den cirkelcylindriske overflade 3 er i det væsentlige
15 glat, dvs. uden fremspring.

Materialet, som tilføres over indtrækningskilen 8 imellem de overfor hinanden beliggende cirkelcylindriske overflader 3, forsønderdelen først af listerne 7 og mases ved den nedadgående bevægelse af de to værktøjer 1, hvorved det sønderdeles til den ønskede kornstørrelse,
20 hvorefter det falder ned i en ikke-vist silo. Sønderdelt materiale, som endnu ikke har den ønskede kornstørrelse, føres ved den opadgående bevægelse af de to værktøjer opad og løsnes herved og omlejres og underkastes på ny bearbejdning af listerne 7, før det ved den tilsluttende nedadgående værktøjsbevægelse igen føres nedad. Herunder forbedres sønderdelingsgraden væsentligt i forhold til det, der kendes ved valseknusere.
25

En af de to akser 4 kan være arrangeret forskydelig i retningen (dobbeltpil 9) mod den anden akse, således at afstanden mellem de to cirkelcylindriske overflader 3 derved kan ændres. Herunder kan denne afstand ikke blot tilpasses til de materialer, der aktuelt skal behandles,
30 eller til den ønskede kornstørrelse, men det er også muligt kortvarigt og ligeledes under computerstyring at ændre denne afstand, så beskadigelse af indretningen, hvis der skulle optræde hårde materialeindeslutninger, f.eks. af fremmedlegemer, i mellemrummet mellem værktøjerne, kan forhindres ved, at sådanne fremmedlegemer eller materialeindeslutninger
35 kan udskilles. Herved er det i mange tilfælde muligt at undvære kostbare magnetudskillere eller detektorindretninger ved materialetilføringsbåndene.

I det mindste ét af værktøjerne kan også være lejret bevægeligt

omkring sin akse 4 i akseretningen, således at værktøjet foruden drejebewægelsen om akse 4 også kan bevæges i aksialretningen. Herved opnås en art formalingseffekt, og bearbejdningen af materialet forbedres.

Listerne 7 kan være fastgjort udskifteligt på overfladerne 3, så de let kan udskiftes i tilfælde af slid.

Ved udførelsesformen i fig. 2 er der på den nederste del af værktøjets 1 overflade arrangeret en filterplade 10 med huller. Værktøjet 2 består af et elastisk eftergiveligt materiale, f.eks. af massivt gummi eller af en bilslange eller af et bildæk fyldt med trykluft. En del af overfladen 3 på dette værktøj 2, hvilken del ikke kommer i berøring med filterpladen 10, er imidlertid stift udformet og består eksempelvis af en i tværsnit omtrent U-formet kappe 11 af metal, som omgiver den massive gummiring eller slange, og hvortil de udragende lister 7 er fastgjort. Ved disse lister 7 sker en forsønderdeling af lerklumper, isklumper, sten el.lign., som indeholdes i lermaterialet tilført gennem en indtrækningskilen 8, for så vidt en sådan forsønderdeling er mulig. I tilslutning hertil presses lermaterialet af den elastisk udformede overflade 3 på værktøjet 2 gennem filterpladen 10. De bestanddele i lermaterialet, som ikke kan trænge igennem filterpladens 10 huller, dvs. navnlig sten og andre fremmedlegemer 12, føres pga. den elastiske udformning af værktøjets 2 overflade nedad og udskilles dermed.

Ler, som trænger gennem åbningerne i filterpladen 10, kommer ind i et rum 13 inden i værktøjet 1 bag filterpladen, hvorfra det føres væk.

I fig. 3 er vist et apparat til sigtning af rislegods med et vist fugtighedsindhold. Ved denne indretning er der ved den nederste del af den cirkelcylindriske overflade 3 på begge værktøjer 1, 2 indrettet en sigtebelægning 18. Rislegods tilført gennem indtrækningskilen 7 sigtes væk gennem sigtebelægningen 18 i rummet 14, mens konglomerater alt efter deres hårdhed enten findeles af listerne 7 og går gennem åbningerne i sigtebelægningen 18, eller de sønderdeles i den snævert indstillede nederste valsespalte, før de passerer sigtebelægningen 18.

Det er også muligt blot at arrangere en sigtebelægning 18 på overfladen af ét af de to værktøjer, mens overfladen på det andet værktøj udformes uden sigteåbninger.

Gennem de også ifølge denne udførelsesform arrangerede udragende lister 7 sker der en forsønderdeling af de klumper, der dannes pga. rislegodsets fugtighedsindhold, før rislegodset trykkes igennem sigteåbningerne.

Hensigtsmæssigt er mindst én af de to sigtebelægninger opvarmet for at forhindre tilstopning af åbningerne pga. rislegodsets fugtighedsindhold. Det samme formål tjener også en rensebørste 5 arrangeret i indtrækningskilen 8 til at samvirke med sigtebelægningerne, hvilken børste 5 roterer og oscillerer og derved friholder sigteåbningerne.

Ved udførelsesformen ifølge fig. 4 er der arrangeret flere parvist med hinanden samvirkende værktøjer 1, 2; 1', 2'; 1'', 2''. To værktøjer 2, 1' hhv. 2', 1'' for nabopar er forbundet med hinanden gennem en arm 16 hhv. 16', som er lejret på en i det væsentlige horisontal akse 17, som 10 er arrangeret i de sammenfaldende cirkelbuemidterpunkter for værktøjernes med cirkelcylindrisk tværsnit udformede overflader 3.

I figuren er der vist tre værktøjspar. Der kan imidlertid også være to værktøjspar eller flere end tre værktøjspar.

Det er også muligt at indrette en udførelsesform, hvor to værktøjer 15 er forbundet med hinanden over en arm, mens kun ét af disse værktøjer samvirker med et modværktøj. Denne udførelsesform har den fordel, at udskiftning af sliddele forenkles væsentligt, da de ved det med armen forbundne værktøj, som ikke samvirker med et modværktøj, er frit tilgængelige. Efter udskiftning af sliddele drejes armen med 180°, således 20 at det med udskiftede sliddele forsynede værktøj nu samvirker med modværktøjet.

PATENTKRAV

1. Apparat til bearbejdning, og navnlig til findeling, filtrering, sigtning eller klassifikation, af materialer som sten, malm, ler, rislegods, agglomereret pulver el.lign. med mindst to samvirkende værktøjer, 5 som har delvist cirkelcylindrisk overflade, som er lejret på i det væsentlige horisontale akser arrangeret i cirkelbuemidtpunkterne, og som ved fortrinsvis hydrauliske drivindretninger er bevægelige på en sådan måde, at i det mindste ét af værktøjerne udfører en pendulerende, op- og 10 nedadgående bevægelse omkring sin akse, idet der oven over og mellem de over for hinanden beliggende cirkelcylindriske overflader på de to værktøjer er arrangeret en indtrækningskile for det materiale, der skal bearbejdes, og idet den cirkelcylindriske overflade på i det mindste ét af værktøjerne er forsynet med udragende sønderdelingsindretninger, **KENDE-** 15 **TEGNET** ved, **AT** den cirkelcylindriske overflade (3) på i det mindste ét værktøj (1, 2) blot i den øverste del har udragende tænder, knaster, lister (7) el.lign. og i den nederste del, hvori de to værktøjer ligger over for hinanden under bevægelsen, er udformet glat, dvs. uden udragende fremspring.

20

2. Apparat ifølge krav 1, **KENDETEGNET** ved, **AT** i det mindste det ene værktøj (1, 2) ved den nederste del af den cirkelcylindriske overflade (3) er indrettet med en med åbninger forsynet filterplade (10) eller med en sigtebelægning (18).

25

3. Apparat ifølge ethvert af de foranstående krav, **KENDETEGNET** ved, **AT** et værktøj (1 hhv. 2) ved den nederste del af den cirkelcylindriske overflade (3) er udformet elastisk eftergiveligt.

30

4. Apparat ifølge krav 3, **KENDETEGNET** ved, **AT** værktøjet (1 hhv. 2) består af en med trykluft fyldt slange, eksempelvis fra et bildæk.

35

5. Apparat ifølge krav 1, **KENDETEGNET** ved, **AT** de fra den cirkelcylindriske overflade udragende tænder, knaster, lister (7) el.lign. er arrangeret, så de kan efterjusteres, fortrinsvis hydraulisk, og/eller så de kan ændres med hensyn til stillingen i forhold til den cirkelcylindriske overflade.

6. Apparat ifølge krav 1, **KENDETEGNET** ved, **AT** kun det ene (1) af de to værktøjer (1, 2) udfører en pendulerende op- og nedadgående bevægelse omkring lejringsaksen (4), mens det andet værktøj (2) derimod udfører en roterende bevægelse.

5

7. Apparat ifølge krav 1, **KENDETEGNET** ved, **AT** i det mindste ét af de to værktøjer (1, 2) foruden den pendulerende eller roterende bevægelse omkring lejringsaksen (4) er lejret bevægeligt i retning af denne lejringsakse.

10

8. Apparat ifølge krav 1, **KENDETEGNET** ved, **AT** i det mindste ét af de to værktøjer (1, 2) er lejret forskydeligt i retning mod det modsatte værktøj (pilen 9), så mellemrummet mellem de cirkelcylindriske overflader (3) på de to værktøjer (1) kan ændres.

15

9. Apparat ifølge krav 1, 7 eller 8, **KENDETEGNET** ved, **AT** størrelsen af mellemrummet mellem de to værktøjer (1, 2), relativhastigheden for værktøjet (1, 2), dets rytme og den tilbagelagte vejstrækning samt ligeløb eller modsatløb af værktøjerne (1, 2) kan styres ved en computerstyring i afhængighed af det mellem de to værktøjer (1, 2) optrædende tryk og/eller af den til driften af værktøjet (1, 2) optagne effekt.

20

10. Apparat ifølge ethvert af de foranstående krav, **KENDETEGNET** ved, **AT** der er arrangeret flere parvist med hinanden samvirkende værktøjer (1, 2; 1', 2'; 1'', 2''), idet to værktøjer i nabopar er forbundet med hinanden over en arm (16, 16') lejret på en i den væsentlige horisontal akse (17, 17') arrangeret i det sammenfaldende cirkelbuemidterpunkt for den med cirkelcylindrisk tværsnit udformede overflade på de to værktøjer.

30

35

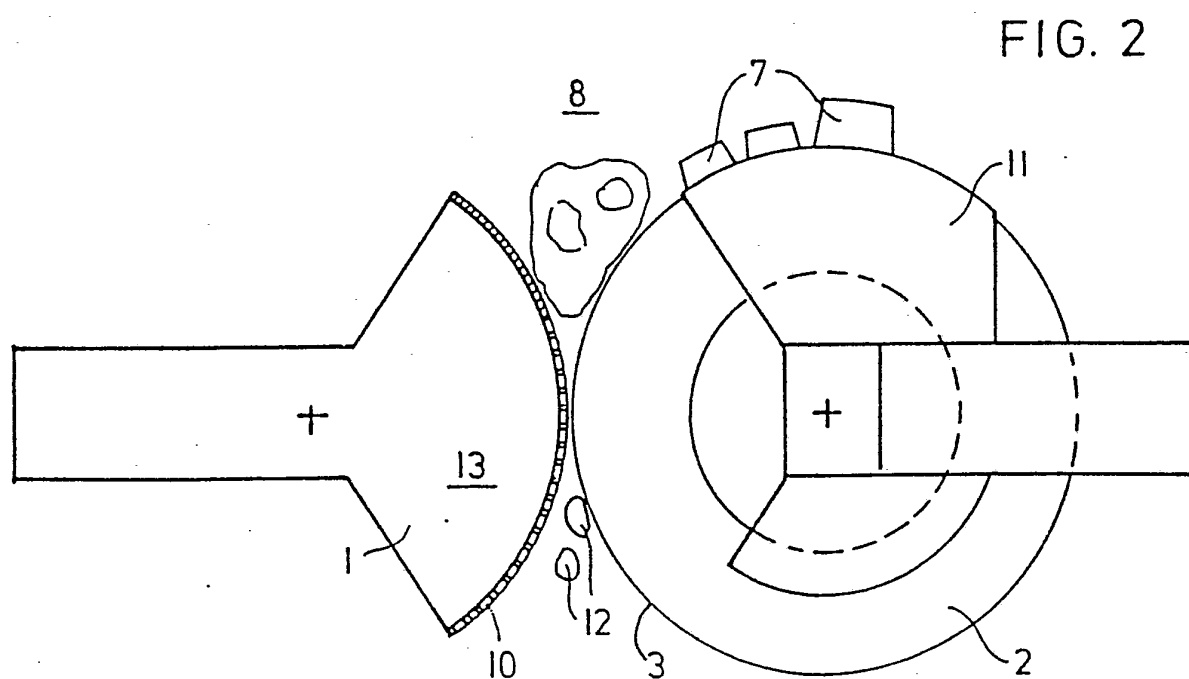
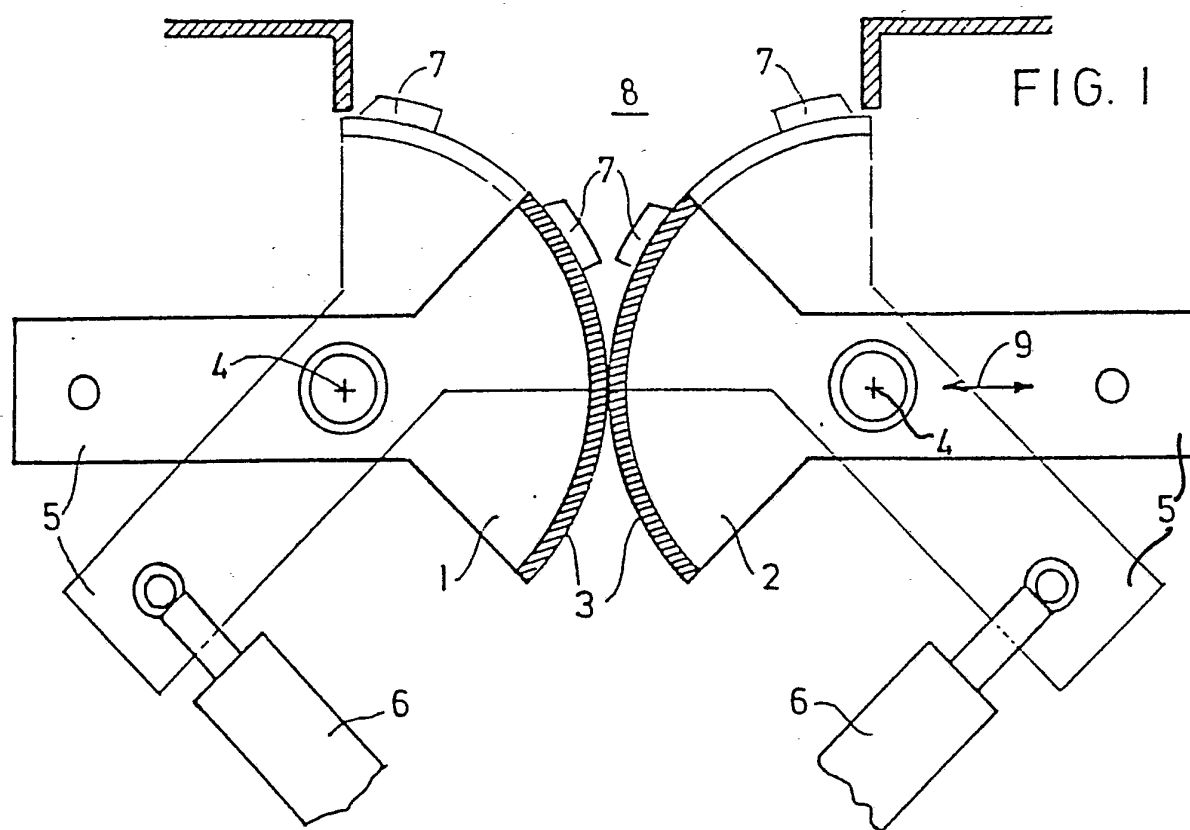


FIG. 3

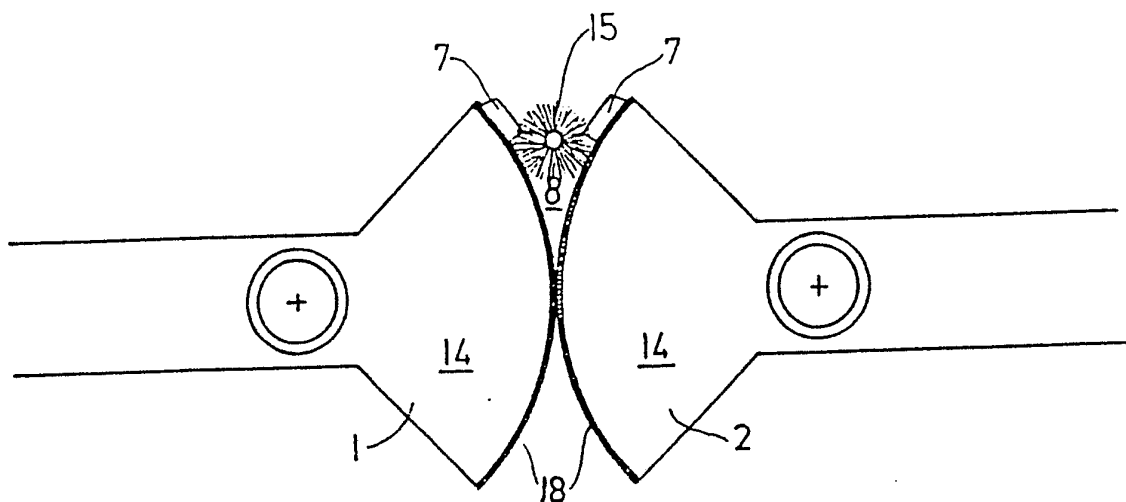


FIG. 4

