



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) № 159772

(51) Int. cl. B 03 B 5/52

(21) Patentsøknad nr. **823873**
(22) Inngivelsesdag 18.11.82
(24) Løpedag 17.03.82
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **MINERAL DEPOSITS LIMITED,**
81 Ashmore Road, Southport,
Queensland, 4215 Australia.

(86) Internasjonal søknad nr. PCT/AU82/00032
(86) Internasjonal inngivelsesdag 17.03.82
(85) Videreføringsdag 18.11.82
(41) Alment tilgjengelig fra 18.11.82
(44) Utlegningsdag 31.10.88
(72) Oppfinner **PHILIP JOHN GIFFARD,** Nerang,
Queensland, Australia.

(74) Fullmektig A/S Oslo Patentkontor
Dr.ing. K.O. Berg, Oslo.

(30) Prioritet begjært 18.03.81, AU, nr. PE 8046.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **SPIRALSEPARATOR OG ANVENDELSE AV DENNE VED
SEPARASJON AV MINERALOPPSLEMNINGER.**

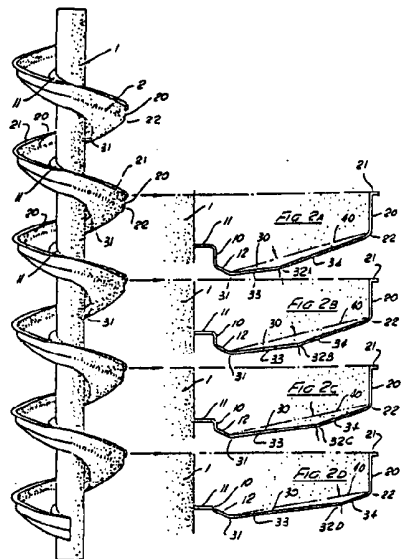
(57) Sammendrag

Spiralseparator av den type som anvendes ved separering av en oppslemning av vann og mineraler til mineralfraksjoner med forskjellige spesifikke vekter og som har en spiralformet renne (30) båret med sin akse oppadrettet. Formen for rennens arbeidsoverflateprofil (30) varierer (fig. 2A-2D) fra et sted til et annet langs rennen. Profilen har et punkt for maksimal forskyvning (32A, 32B, 32C, 32D), ved hvilken profil (30) har sin maksimale avstand under en tenkt rett linje (40) som forener den indre overflateende (31) og den ytre ende (22) av rennens overflateprofil (30), avstanden mellom punktet for maksimal forskyvning (32A, 32B, 32C, 32D) fra én ende (31 eller 22) av profilen varierer langs rennen.

En fremgangsmåte ved fremstilling av renner i henhold til oppfinnelsen er også beskrevet.

(56) Anførte publikasjoner

Australsk (AU) patentsøknad nr. 69436/81 (B03B 5/52), 55205/80 (B03B 5/52).



Foreliggende oppfinnelse vedrører en spiralseparator av den art som er angitt i krav 1's ingress, samt en anvendelse av denne som angitt i krav 8.

5 Spiralseparatorer anvendes i vesentlig grad for våtgravitasjonsseparasjon for faststoffer i henhold til deres spesifikke vekt, f.eks. for separering av forskjellige typer mineralsand fra silikatsand.

10 Separatorer av den aktuelle type omfatter en vertikal kolonne rundt hvilken er anordnet én eller flere skrueformede renner.

15 Betegnelsen "tverrsnitt" anvendt i forbindelse med rennene betyr, hvis intet annet er anført, et tverrsnitt i et vertikallplan som utstrekker seg radielt fra skruens akse.

20 Hver renne har et gulv anordnet mellom en ytre rennevegg og en indre rennevegg. Uttrykket "arbeidsoverflate" er ment å angi den del av rennegulvet som ved bruk bærer en oppslemning eller faststoffer. Uttrykket "arbeidsoverflateprofil" angir en hvilken som helst profil i arbeidsoverfalten sett i et tverrsnitt tatt langs et vertikalt plan som utstrekker seg radielt fra skruens akse. Rennens arbeidsoverflateprofil heller generelt oppad og utad fra den radielt indre vegg eller kolonnen mot den radielt ytre vegg.

25 I visse separatorer kan kolonnen være, eller utgjøre en del av den indre rennevegg. Det vil forstås at rennensgulv ved eller tilstøtende den radielt innerste ende av arbeidsoverflateprofilen kan helle innover og oppover og således går i ett med den indre vegg eller kolonne. Likeledes ved eller tilstøtende den radielt ytterste ende av arbeidsoverflateprofilen, kan gulvet bøye seg oppad for å gå i ett med den ytre vegg. De radielt indre og ytre vegger tjener til

30 å holde på materialene, men generelt tar de ingen del i separasjonsprosessen.

35

Ved drift av slike separatorer innføres en "masse" eller

159772

2

5 oppslemning av materialene som skal separeres sammen med vann i den øvre ende av rennen i en forhåndsbestemt mengdehastighet , og massen vil deretter falle eller synke ned langs den skrueformete bane, og sentrifugalkreftene vil virke på de mindre tunge partikler i en radielt utad rettet retning, mens de tyngere partikler vil segregere til bunnen av strømmen og etter hastighetsoppbremsning til nær arbeidsoverflaten synke ned i retning mot kolonnen. Strømmene separeres ved intervaller ved justerbare splittere, idet mineralfraksjonene som skal gjenvinnes føres bort gjennom utførselsåpninger som er anordnet i forbindelse med splitteanordningene.

15 I den mest vanlige form for spiralseparatorer er et antall justerbare splittanordninger anvendt langs lengden av hver skrueformete bane, hvor seksjonen av rennen mellom hver splittanordning og den etterfølgende i det vesentlige er identisk med renneseksjonen mellom enhver annen splittanordning og den neste. Noen av de tyngere mineraler separeres i hver renneseksjon og fjernes av den etterfølgende splitter. For å lette fjerningen av partikler med lavere spesifikk vekt fra de underliggende partikler med høy spesifikk vekt er det ofte nødvendig å tilføre fra et separat system en liten vannmengde som strømmer radielt utover.

20 Dette omtales normalt som vaskevann. Både splittanordningene og vaskevannsystemene kan kreve periodiske justeringer. Vanligvis er to eller tre skruer understøttet av kolonnen og hver med et antall splittere, og hver skrue er montert slik at hver påbegynnelse er anordnet rundt kolonnen i en lik vinkelavstand og så nær praktisk mulig ligger i samme plan for å lette en samtidig tilførsel av masse til alle tre.

35 Separatorer av den nevnte type er kostbare å fremstille og en betydelig grad av driftsovervåking er nødvendig for å oppnå akseptable resultater.

Foretrukne utførelsesformer av foreliggende oppfinnelse tillater segregering og separasjon av tyngere partikler i en masse, og deres separasjon fra lettere partikler vil forløpe med et nedsatt behov for periodisk fjernelse av tyngere partikler via splittere. Antall splittere nødvendig pr. renne er således vesentlig nedsatt. I tillegg muliggjør de foretrukne utførelsesformer at tynne filmer av vann som opprinnelig var tilstede i massen strømmer med en radielt utad rettet komponent i områdene hvor de lettere partikler ligger over de tyngere partikler og således fyller funksjonen for vaskevann som separat ble tilført de kjente spiralseparatorer.

Foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen muliggjør fremstillingen av et konsentrat av mineralsand som i det vesentlige er fri for partikler med lav spesifikk vekt, og når et antall typer partikler med høy spesifikk vekt er tilstede i innmatningen muliggjøres en preferensiell ekstraksjon av de forskjellige typer i forskjellige nivåer. Ytterligere kan dette oppnås med stor effektivitet og med færre justeringer enn det som var nødvendig for de kjente separatorer. Separatoren er særpreget ved det som er angitt i krav 1's karakteriserende del, ytterligere trekk fremgår av kravene 2-7.

I henhold til et første trekk ved foreliggende oppfinnelse, så omfatter denne en spiralseparator av den type som omfatter en skrueformet renne oppebåret ved skruens akse i oppad rettet tilstand og tilpasset for å separere en masse eller oppslemning og vann og mineraler som strømmer ned derigjennom til mineralfraksjoner med forskjellig spesifikk vekt, og separatoren er særpreget ved at formen av arbeidsoverflateprofilen varierer fra sted til sted langs trakten og ved at avstanden fra punktet for maksimal forskyvning (som heri definert) fra én ende av profilen også varierer fra sted til sted langs rennen.

Uttrykket "punkt for maksimal forskyvning" betyr, i forhold til en rennes overflateprofil, det punkt eller den sone ved

159772

4

hvilken profilen har sin maksimale avstand under en tenkt rett linje som forener den radielt indre ende og den radielt ytre ende av den nevnte arbeidsoverflateprofil.

- 5 I den foretrukne utførelsesform av oppfinnelsen vil arbeidsoverflateprofilen forandre seg progressivt og jevnt ned langs skruen.

- 10 Det er foretrukket at før en splittanordning vil punktet for maksimal forskyvning beveges progressivt radielt utover langs en arbeidsoverflate med konstant indre og ytre diameter, men i andre utførelsesformer kan den samme relative effekt oppnås ved å variere den hele eller en del av profilens indre diameter, ytre diameter og punktet for maksimal forskyvning når man går ned langs skruen.

- 15 Det er også foretrukket at profilen omfatter en indre sone mellom punktet for maksimal forflytning og den radielt indre ende av profilen som er rettlinjjet og en ytre sone mellom punktet for maksimal forskyvning og den radielt ytre ende av profilen som også er rettlinjjet. Den rettlinjete indre og rettlinjete ytre sone danner en vinkel som har punktet for maksimal forskyvning som topppunkt. I andre utførelsesformer kan overflateprofilen være konkav og utstrekke seg langs en kurvelinje mellom den indre og ytre ende derav. I dette tilfelle vil punktet for maksimal forskyvning også fortrinnsvis falle sammen med punktet for den maksimale krumning av profilen.

- 30 De forskjellige utførelsesformer av oppfinnelsen skal beskrives under henvisning til de vedlagte tegninger, hvori fig. 1 viser en skrueformet trakt, sett fra siden, i en del av en første utførelsesform, båret av en kolonne, fig. 2A-2D viser tverrsnitt av den skrueformete renne for henholdsvis forskjellige avtagende høyder for skruen.
- 35 Fig. 3 viser tverrsnittene for fig. 2A-2D lagt over hverandre.

Under henvisning til fig. 1 er det vist en oppad rettet kolonne som bærer en skrueformet renne 2. Kovensjonelle ikke viste midler er anordnet for tilføring av en oppslemning til rennen i en forhåndsbestemt mengdehastighet ved eller nær toppen, og det er heller ikke vist oppdeling av den nedfallende oppslemningsstrøm til fraksjoner for gjenvinning av de ønskete fraksjoner.

Tverrsnitt av rennen tatt i radiell retning er vist i fig. 2A-2D.

Fig. 2A viser et rennetverrsnitt nær toppen av skruen og fig. 2B, 2C og 2D viser tilsvarende tverrsnitt ved henholdsvis lavere høyde.

Dette tverrsnittet omfatter en oppad rettet indre vegg 10, en båret bane 11, ved hvilken leppen av den indre vegg 10 er forbundet med kolonnen 1, en oppadrettet ytre vegg 20 som avsluttes med en leppe 21 og et rennegulv 30 som utstrekker seg mellom den indre vegg og den ytre vegg.

Renneveggen 30 har en arbeidsoverflate som utstrekker seg utover og oppover i forhold til skruens radielle retning fra et laveste punkt 31. I det viste eksempel er den indre ende av arbeidsoverflateprofilen ved det nederste punkt 31 i gulvet 30, og den ytre ende er ved hæl 22 av den ytre vegg 20. I andre utførelsesformer kan arbeidsoverflateprofilens indre ende nødvendigvis ikke være det nederste punkt derav, og den ytre ende av arbeidsoverflaten behøver ikke å være ved hæl, hvis noen, av den ytre vegg, men det vil være åpenbart for en fagmann hvor de indre og ytre ender av arbeidsoverflaten ligger.

Punktet for maksimal forskyvning 32 er adskilt fra og ligger under en tenkt linje 40 (vist som en stiplet linje i figurene 2A - 2D) som utstrekker seg mellom den radielt indre ende 31 og den radielt ytre ende 22 av arbeidsoverflateprofilen. Punktet for maksimal forflytning er det punkt på arbeidsoverflateprofilen som har den maksimale avstand

159772

6

under linjen 40.

I det viste eksempel omfatter rennens arbeidsoverflate en indre sone 33 som i det vesentlige ligger på en rett linje som heller i forhold til horisontalen og heller oppover fra det nederste punkt 31 til et punkt for maksimal forflytning 32 som har en posisjon radielt utad for det nederste punkt 31. Rennens arbeidsoverflateprofil omfatter ytterligere en ytre sone 34 som også i det vesentlige ligger på en rett linje, men som heller med en større vinkel i forhold til skruens radielle retning og således heller mere skrått oppad og utad fra punktet for maksimal forskyvning 32 mot den ytre vegg 20.

I det viste eksempel ligger også punktet for den maksimale forskyvning 32 ved toppen av en stump vinkel dannet ved skjæringspunktet for linjen, på hvilken den indre sone 33 og linjen på hvilken den ytre sone 34 av rennegulvet ligger.

Den indre vegg 10 avskråner ved 12 til å gå glatt over med gulvet 30 ved det nederste punkt 31. Som definert heri utgjør ikke kurven 12 noen del av rennens arbeidsoverflate og er ansett å være en del av innerveggen 10 som følge av at under anvendelse vil denne del av rennen ikke understøtte masse eller mineraler.

Rennegulvet 30 er forbundet med den ytre vegg 20 med en avbøyning 22 som i det følgende er betraktet som å utgjøre en del av ytterveggen 30 i stedet for en del av rennens arbeidsoverflate.

Som det fremgår klarere av fig. 3 varierer formen for arbeidsoverflateprofilen fra sted til sted langs rennen, og punktet for maksimal forflytning 32 er anordnet i en avstand fra den indre ende 31 som blir større jo lengere ned man kommer i skruen.

Det bør bemerkes at profilene vist i fig. 2A-2D er tatt fra progressivt lavere høyder av skruen, og i fig. 3 er tverrsnittseksjonen merket A i realiteten tatt ved en større høyde av skruen enn tverrsnittseksjonen merket D.

5

I den beskrevne utførelsesform er innerenden av hver rennearbeidsoverflateprofil i det vesentlige i en jevn radiell avstand fra skruens akse, og punktet for maksimal forskyvning beveges radielt utover, og den indre sone utstrekker seg i en progressivt større avstand nedover langs skruen.

10

Også i den viste utførelsesform er den ytre vegg 20 ved en i det vesentlige jevn avstand fra spiralens akse, og den ytre sone avtar progressivt i forhold til den radielle retning når den indre sone forlenges når man beveger seg ned langs skruen.

15

Ytterligere er i den viste utførelsesformen helningen for den indre sone holdt ved en konstant vinkel i forhold til skruens radielle retning ned langs skruen, og helningen for den ytre sone holdes ved en andre konstant vinkel i forhold til skruens radielle retning.

20

I den viste utførelsesform er den øvre leppe av den indre vegg 10 og for den ytre vegg 20 holdt ved en konstant stigning, og dypden fra den indre veggs leppe til det laveste punkt i rennen blir grunnere etter som man beveger seg ned langs skruen.

25

30

Det er antatt at separasjonen virker som følger:

Helningen av gulvet radielt nedover og mot skruens akse har en tendens til å trekke ned nedsynkende partikler mot skruens akse.

35

Sentrifugalkrefter motvirker denne nedfallende partikkel-tendens og vil føre partikler med mindre spesifikk vekt radielt utover.

159772

8

Partikler i kontakt med rennens arbeidsoverflate har en tendens til å bremse opp, og effekten av sentrifugalkreftene som virker på disse partikler reduseres.

5 Partikler med høy spesifikk vekt har en tendens til å segregere ned på arbeidsoverflaten og derfor bremses opp og synker radielt innover hvis den radielle helning er passende.

10 Partikler med lav spesifikk vekt har en tendens til å flyte på partiklene med høyere spesifikk vekt, men under egnete betingelser med hensyn til hastighet og lokalt vanninnhold vil de forskyves radielt utover.

15 Som følge av at den radielle ytre sone av rennens arbeidsoverflate har en større stigning, vil partikler med høyere spesifikk vekt og som følgelig også beveger seg langsommere hjelpes til å migrere innover, mens den avflatete skrånende indre sone i bunnen vil være behjelpelig til å bringe partiklene med lav spesifikk vekt (hurtige) til å migrere utover.

25 Ytterligere, i de foretrukne utførelsesformer av oppfinnelsen, hvor den indre sone med en mindre helning utstrekker seg radielt utover over en større avstand ettersom man beveger seg ned langs skruen, vil ettersom separasjonen forløper virke til at partikler med høy spesifikk vekt stabiliseres i et langsomt bevegelig lag tilstøtende overflaten av den indre del.

30 Disse partikler kan derfor spres ut over en større radius uten tap som følge av sentrifugalkraften, men vil forøke muligheten for å utstøte partikler med lav spesifikk vekt til det ytre radielle område som følge av de større sentrifugalkrefter som virker på disse partikler som beveger seg med en høyere hastighet.

35 Forandringen i profilen til arbeidsdelen av bunnen av rennen vil også kontrollere den radielle fordeling av vann i oppslemningen og tillate at vannet beveges radielt utover

når krumningsentret for bunnen av rennen beveges radielt utover.

- 5 Dette vil på sin side forårsake en fortynning av vannlaget mot den indre kant inntil det punkt nås hvor bølger uunn-
gåelig oppstår i filmen. Bølgefrontene har en tendens til
å bevege seg tangentielt til den skrueformete strøm og
derfor ha en bevegelseskomponent som er radielt rettet ut-
10 ad. Hvis profilen er korrekt konstruert kan disse bølger
genereres i det arealet hvori de lette partikler ligger
over de tyngre partikler og bølgebevegelsen i den tynne
film vil effektivt utføre den samme funksjon som vaskevan-
net som tilføres separat til de kjente spiralseparatorer.
- 15 I praksis ved separasjon av mineralsand er splittanordnin-
gene anordnet for å gi fire produkter, nemlig
(a) et konsentrat hovedsakelig bestående av partikler
med høyere spesifikk vekt
(b) en middelfraksjon som innbefatter partikler som kan
20 ligge i et spesifikt vektområde mellom de for konsentratet
og de for slagget, eller en blanding av partikler med høy
og lav spesifikk vekt som anordningen ikke har vært i stand
til å separere til et konsentrat eller slagg.
- 25 (c) slagg som er en fast fraksjon som innbefatter hoved-
delen av de granulære avfallspartikler og noe vann.
(d) slagg - vannfraksjon som innbefatter (i) vann som
ikke er nødvendig for håndtering av det granulære slam
30 (ii) noe granulært slagg, samt (iii) små partikler med
høy spesifikk vekt som kan bli innfanget i vannstrømmen
med høy hastighet, men som kan gjenvinnes ved separat
behandling av vannstrømmen.
- 35 Den tilnærmet horisontale helning for den indre sone ved
alle nivåer muliggjør anordning av en effektiv splitting
og avtrekningsanordninger ved de øvre nivåer av skruen
enn det som kan oppnås med skrueformete renner med en

159772

10

bratt hellende eller avrundet bunn ved de øvre nivåer.

I en annen, ikke vist utførelsesform vil rennens tverrsnitt ikke forandre seg kontinuerlig med hensyn til tverrsnittseksjonen slik som vist i fig. 2A til de vist i de etterfølgende fig. 2B, 2C og 2D. I steden er spiralen konstruert fra skrueformete deler, hver med et konstant tverrsnitt som er henholdsvis som vist i fig. 2A - 2D og en overgang er anordnet mellom hver skrueformete del. Fortrinnsvis finner overgangen fra én form til den andre sted for mindre enn én dreining rundt skruen, eksempelvis pr. hver halve omdreining rundt skruen.

Det er ikke vesentlig at arbeidsdelen av rennens bunn har et tverrsnitt bestående av to rette linjer. Bunnen kan være avrundet mellom det nederste punkt og punktet for den maksimale forskyvning og/eller mellom punktet for maksimal forskyvning og den ytre vegg.

Det er ikke nødvendig, men meget ønskelig at punktet for maksimal forskyvning beveges radielt utover når man beveger seg ned langs den skrueformete ende og ned til en splittanordning. Det vil forstås at i utførelsesformene som ikke er vist kan rennens arbeidsoverflateprofil endres fra sted til sted langs rennen, slik at punktet for maksimal forskyvning forblir i en jevn radiell avstand fra skruens akse, men beveger seg nærmere en ende av profilen som følge av at denne beveges radielt innover eller utover fra aksene. Det vil forstås at når en mellomliggende splittanordning anvendes, kan punktet for maksimal forskyvning beveges radielt innover umiddelbart etter splittanordningen før det igjen påbegynner en radielt utad rettet bevegelse.

Den indre sone og den ytre sone av bunndelens tverrsnitt er nødvendigvis ikke ved en konstant helning under hele nedgangen, og diameteren for den indre vegg og den ytre vegg er nødvendigvis ikke konstant over hele den skrue-

formete renne selv om disse diametre fortrinnsvis er konstante.

- 5 Foreliggende separator kan fremstilles ved først å fremstille et antall skrueformete deler eller moduler med et forhåndsbestemt tverrsnitt i henhold til oppfinnelsen, idet noen moduler adskiller seg med hensyn til tverrsnitt fra de andre.
- 10 Disse deler blir deretter forbundet med hverandre til å gi en forlenget spiral via overgangsstykker. F.eks. kan en kombinasjon fremstilles, hvori to skrueformete moduler har et tverrsnitt som vist i fig. 2A som kan forbindes med
- 15 hverandre eller kan forbindes ved hjelp av en overgangsdelen med tre sammenknyttede moduler med et tverrsnitt slik som vist i fig. 2B, etc..
- 20 Den således sammensatte skrue kan deretter undersøkes og justeres om nødvendig ved innføring eller fjerning av skruemoduler.
- 25 En kontinuerlig avstøpning (eksempelvis i glass-fiberforsterket plast) kan deretter gjøres av kombinasjonen av modulene, hvilken avstøpning deretter blir formen for fremstilling av en kontinuerlig skrue av den samme type som den opprinnelige kombinasjon av moduler.
- 30 En spesiell fordel ved de foretrukne utførelsesformer i henhold til oppfinnelsen er at splittanordninger kan plasseres på et mere eller mindre flatt renneområde ved alle høyder.
- 35

159772

12

Splittanordninger som er nedført i fordypninger i rennebunnen er funnet å arbeide mere effektivt når de tilstøtende omgivelser er flate.

5

Som følge av lokaliseringen av egnete flate arealer i alle høyder, kan splittanordningene konstrueres effektivt og kan installeres ved trinn i prosessen utifra optimale metallurgiske omgivelser.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

5

1. Spiralseparator omfattende en skrueformet renne (2) understøttet av en kolonne (1) oppadrettet og tilpasset for å separere en oppslemning av vann og mineraler som strømmer ned derigjennom til mineralfraksjoner med forskjellige spesifikke vektorer, idet den skrueformete renne (2) har en arbeidsoverflate (30) definert mellom en radiell indre ende (31) og en radiell ytre ende (22) i en høyere vertikal posisjon enn den indre ende (31), og hvis form varierer fra sted til sted langs rennen,

10 k a r a k t e r i s e r t v e d at arbeidsoverflaten (30) når den sees i et vertikalt, radielt utgående tverrsnitt er ikke-linear og et punkt (32A, 32B, 32C, 32D) mellom endene (31, 22) er lokalisert på arbeidsoverflaten (30) i en maksimal avstand under en tenkt rett linje (40) som forener de indre og ytre ender (31, 22), at avstanden fra punktet (32A, 32B, 32C, 32D) fra den radielle indre ende (31) øker for synkende punkter langs rennen (2).

2. Apparat ifølge krav 1,

25 k a r a k t e r i s e r t v e d at avstanden fra punktet (32A, 32B, 32C, 32D) fra den indre ende (31) progressivt øker når rennen (2) gjennomløpes nedad.

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2,

30 k a r a k t e r i s e r t v e d at den radielle avstand fra punktet (32A, 32B, 32C, 32D) øker jevnt fra den indre ende (31) når i det minste en del av rennen (2) gjennomløpes nedad.

4. Apparat ifølge et hvilket som helst av foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at rennens (2) arbeidsoverflaten (30) omfatter en del (33) som

i det vesentlige er lineær og er mellom punktet (32A, 32B, 32C, 32D) og den indre ende (31).

5

5. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 - 4, k a r a k t e r i s e r t v e d a t rennens (2) arbeidsoverflate (30) omfatter en del (34) som i det vesentlige er lineær og ligger mellom punktet (32A, 32B, 32C, 32D) og den ytre ende (22).

10

6. Apparat ifølge et hvilket som helst av kravene 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t v e d a t rennens (2) arbeidsoverflate (30) omfatter en indre sone (33), som i det vesentlige er lineær og ligger mellom punktet (32A, 32B, 32C, 32D) og den indre ende (31) og en ytre sone (34) som i det vesentlige er lineær og ligger mellom punktet (32A, 32B, 32C, 32D) og den ytre ende (22), idet den indre og ytre sone (33, 34) danner en vinkel med hverandre, idet punktet (32A, 32B, 32C, 32D) danner vinklens topp-punkt som tiltar i radiell avstand utad når rennen (2) gjennomløpes nedad.

15

20

7. Apparat ifølge ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d a t den indre sone (33) har en konstant helning over gjennomløpet nedad over minst en del av rennen (2).

25

8. Anvendelse av apparatet ifølge kravene 1 - 8 ved separasjon av mineraloppslemninger.

30

35

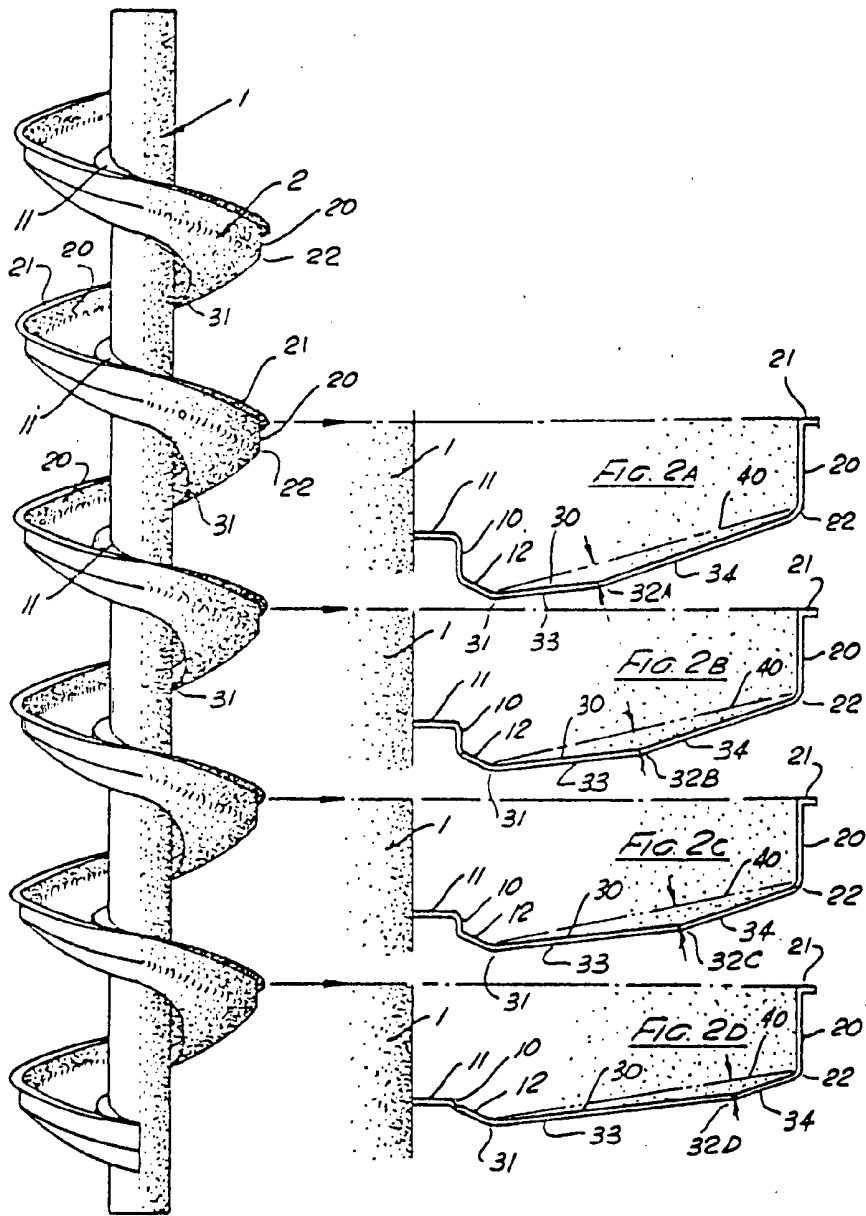


FIG. 1

159772

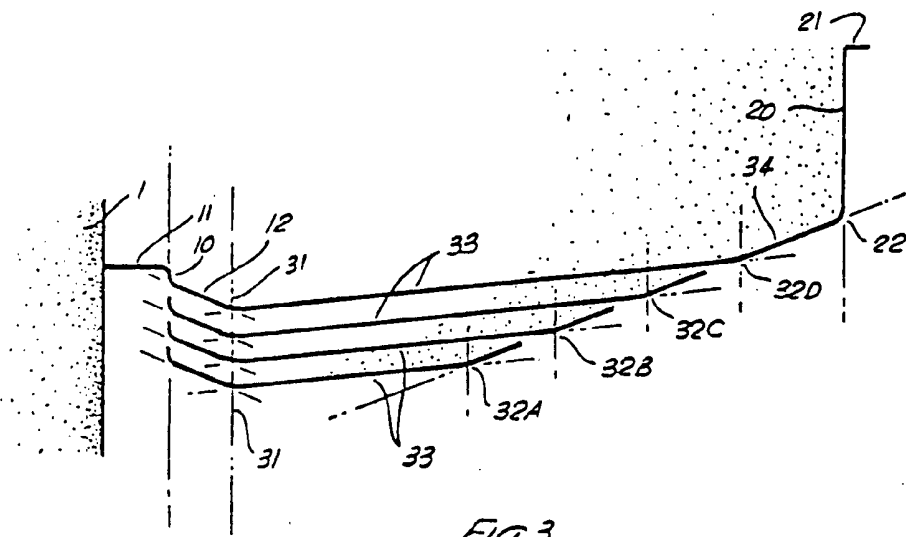


FIG. 3