



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **322377**

(13) **B1**

(51) Int Cl.

B01D 21/24 (2006.01)

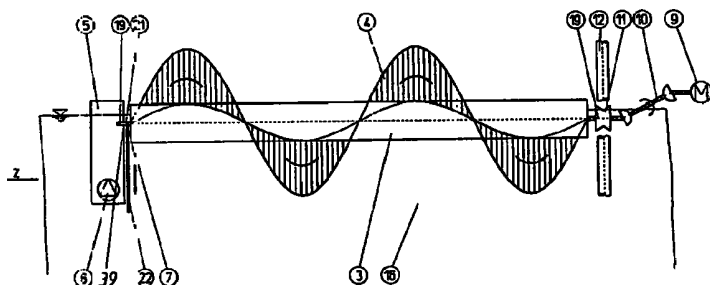
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	19993580	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	1998.01.23 PCT/AT98/00013
(22)	Inng.dag	1999.07.22	(85)	Videreføringsdag	1999.07.22
(24)	Løpedag	1998.01.23	(30)	Prioritet	1997.01.23, AT, 96/97
(41)	Alm.tilgj	1999.09.22			
(45)	Meddelt	2006.09.25			
(73)	Innehaver	Tschuda GmbH & Co KG, Göstingerstrasse 88, A-8051 Graz, AT			
(72)	Oppfinner	Kurt Heyek, Graz, AT			
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 7085 Majorstua, 0306 OSLO, NO			

(54) **Benevnelse** **Innretning for separering av flytende sjikt i et væskebasseng**
(56) **Anførte publikasjoner** US 3709357

(57) **Sammendrag**

Innretning til separering av flytende sjiktmasse, slam, skum o. l. fra en væske som befinner seg under og bærer det flytende sjiktet i et væskebasseng, f.eks. et klaringsbasseng med en dreibar transportinnretning som beveger flytesjiktsmassen mot et transportavtaksområde, idet transportinnretningen er dannet av minst et fortrenningslegeme (3) som er drevet av en driftsenhet (9), som beveger den flytende sjiktsmassen på væskeoverflaten mot transportutløpsområdet (7). Fortrenningslegemet kan f.eks. ha en skrueflate (4) som løper langs lengdeaksen.



Oppfinnelsen angår en innretning til separering av flytende sjiktmasse, f.eks. slam, skum o.l. fra en væske som befinner seg under og bærer det flytende sjiktet i et væskebasseng, f.eks. et klaringsbasseng med en transportinnretning som er dannet av minst et
 5 fortrenningslegeme som er forsynt med en skrueflate, anordnet i området ved væskeoverflaten, drevet av en driftsenhet, og som ved rotasjon beveger den flytende sjiktmassen på væskeoverflaten mot en transportutløpsinnretning for den flytende sjiktmassen, hvor transportutløpsinnretningen omfatter en overløpskant som grenser opp mot fortrenningslegemet.

10 Innretninger av den foranstående nevnte arten blir brukt overalt hvor et medium som flyter på en væske, f.eks. slam eller skum skal separeres fra denne. Den hyppigste bruken av en slik slamseparering h.h.v. -uttak foregår for flytende slam som forekommer i etterklaringsbassenger eller stoffsepareringsanlegg. Dette slammet kan hope seg opp som et flytende teppe med en høyde på inntil 10 cm på væskeoverflaten. Med slike sjikttykkelser er
 15 det spesielt viktig at avløpsoverløpskanten forblir meget nøye innstilt til væskennivået, for så å suge av blandingen av flytende sjiktmasse og væske helst uten å utløse en oppvirvling av den gjenværende væsken i etterklaringsbassenget. Ellers blir det en kvalitativt dårlig fraseparering av den flytende sjiktmassen.

De løsningene som hittil er virkeliggjort innen området klaringsanleggsteknikk svikter
 20 alle ved at en høy separering ikke kan oppnås og dertil i de fleste tilfellene krever en overvåkning av frasepareringsforløpet for i det hele tatt å få disse anleggene til å funksjonere. Dette forårsaker dermed relativt høye omkostninger med en heller lav effektivitet.

Slik viser WO-A-92/01516 en innretning til separering av flytende slam og avløpsvann i en lukket beholder som har et nedre avløpsvanninnløp og et avløpsvannutløp
 25 med et overløpsrør, som det kan foretas en nivåregulering inne i avløpsvannbassenget med. I det øvre området til beholderen er det anordnet en transportskrue som i den ene enden gjennom en drivaksel er forbundet med en driftsenhet og med den andre enden blir holdt i en avløpskonus hvor slammet i stigende retning blir transportert bort. Alternativet til det er også utforminger vist, hvor transportskruen til slamtransporten er innrettet skrått stigende.
 30 Den forekommende nivåforandringen av væskennivået blir styrt gjennom overløpsrøret, mens selve transportskruen forblir fikst anordnet i forhold til huset. Vanskeligheter gir i praksis opprettholdelse av et konstant væskennivå som gjennom overløpsrøret bare relativt tregt kan holdes i konstant høyde. Når det for en kort tid kommer til en forandring av inngrepsdybden til transportskruen kan det bli en uønsket oppvirvling av det flytende sjiktet og væsken. I
 35 mange anvendelsestilfeller er også konstante transportforhold fra slam til væske i trinn fra tyktflytende til fortynnet ønskelig. Dette er med fast innebyggede transportskruer og vekslede væskennivå bare meget vanskelig realiserbart, derfor også forhøyet mulighet for forstyrrelser.

Videre er det i WO-A-95/23334 beskrevet en innretning til fraseparering av flytende slam, hvor en sylindrisk ramme med bikakeformede lameller anbrakt på den blir beveget inne i et basseng. Lamellene deler opp bassenginnholdet i enkle væskesøyler som er tette i forhold til hverandre, slik at de enkelte lamellkanalene ikke erfarer noen begrensninger gjennom turbulensen som oppstår ved bevegelsen. Væsknivået ligger noe over den øverste kanten på lamellanordningen, slik at ved rotasjon av lamellene blir det flytende slammet som flyter opp også brakt med i en bevegelse og dermed transportert til en slamsamler. Denne har en avstryker og en skruetransportør som på denne måten beveger den innfangede flytende massen aksialt til en overløpskant og videre til en samleledning. På grunn av den faststående anordningen til transportskruen relativt til bassenget blir det igjen en sterk avhengighet for det fraskilte materialet av væsknivået i bassenget. En ukontrollert sammenblanding av klaringsvann og flytende slam kan derfor ikke forhindres.

I US 3 709 357 er det vist en anordning som en vannoverflate kan bli rensert for et flytende oljesjikt med. Her strekker det seg en fleksibel skruetransportør som er utformet lettere enn vann og derfor flyter på vannet mellom to båter. Driftsmotoren som er stasjonert på en av båtene driver den fleksible skruetransportøren som med sin egenrotasjon beveger oljemassen mot et slangeinnløp hvor denne blir brakt inn i båten. Fremstillingen av den flytende skruetransportøren foregår med sammenviklede kabelstrenger som holder skrueskovlene i sine posisjoner om en midtre streng. Rensingen av havvannet for et flytende oljeteppe på vannoverflaten kan bare betinget sammenlignes med oppgavene som må løses i klaringssteknikken. For det første foreligger det i et klaringsbasseng helt andre romlige betingelser enn på åpent hav og for det andre er et oljesjikt som kan bre seg ut fritt ikke sammenlignbart med de flytende sjiktmassene som kan opptre i et etterklaringsbasseng som kan være opptil 10 cm høye. Taukonstruksjonene som er vist i dette skriftet kan ikke tenkes til transport av flytende slam da fiber- og faststoffandelene i de flytende sjiktene straks ville hefte til den store ru overflaten til taukonstruksjonene og tilstoppe dem, slik at en transport ikke ville være mulig. Videre ville det også i radial retning kunne bli en påklebing og oppstuvning av slam på taukonstruksjonene, slik at det aksiale transportvirkningen til skruene ville bli virkningsløse. Transporten av flytende stoffer ved hjelp av anordningen vist i US 3 709 357 er i ethvert fall innrettet mot væsker - slik det fremgår av figur 2 i denne trykksaken - gjennom et slangestykke blir pumpet inn i et avledningsrør. En tilsvarende overføring på et etterklaringbasseng er med et slikt avsug ikke mulig.

Videre er det i US 4 196 087 vist et flytende system til fjerning av overflatevæskesjikt. En sentral væskesamlebeholder er her omgitt av en strøm som sørger for drift av hele enheten og på siden har innganger til å ta imot flytende væsker eller forurensninger. Rundt samlestrømmen er det anordnet skruetransportører som strekker seg ut radially, som består av flytende sylindere med skrueflater anordnet på dem og i en ende koplet til hver en driftsenhet til dannelsen av deres egenrotasjon. Ved hjelp av denne skruetransportøren kan flytende væsker transporteres til samleinngangen, hvor de i et annet system av motløps-

skruer blir transportert over en rampe til samletanken. Samlestedet som skruetransportøren blir drevet fra er også anordnet flytende, skruetransportørene er riktignok for det meste lagt under væskeoverflaten og er dermed ikke egnet til oppvirvlingsfri transport av flytende sjiktmasse. Dette offshoresystemet danner ikke et kø- og transportsystem men bare et transportsystem med tilknyttede oppstigende borttransporteringselementer.

Av US 3 447 683 fremgår det innretning til fraseparering av forurensninger som flyter opp på en væskeoverflate som består av to stående tanker som står i forbindelse med hverandre. Fra den ene større tanken blir det flytende sjiktet med en skruetransportør drevet inn i den minste tanken, hvor et tett flytende sjikt bygger seg opp, som på grunn av tetthetsforskjeller og forbindelsen over de kommuniserende tankene sørger for en forbedring av separeringsforløpet. Den faststående anordningen til skruetransportøren gjør det mulig med bare en relativt unøyaktig fraseparering av det flytende sjiktet.

US 4 784 764 beskriver en anordning til utflokking av substanser av en suspensjon. De utflokkede stoffene blir her ved hjelp av en transportinnretning trukket av fra væskeoverflaten i et basseng og ført bort gjennom et avløpsrør. Transportinnretningen er her dannet av en skruetransportør (figur 4) i en halvsylindrisk renne. Overløpsrennen ligger over flokksjiktetsnivået som det flytende sjiktet blir hevet over ved hjelp av et skovlhjul, som forårsaker en sammenblanding av flytende sjiktmasse og væske som påvirker separeringen negativt.

Kjent til et slikt formål er også svingbare renner, hvor overløpskantene kan stilles i høyden, slik at ved nedsenkning av dem kan det flytende slammet føres bort. Her blir overløpskanten senket like mye over hele lengden, men de flytende slampartiklene blir med forskjellig styrke blandet med væsken som befinner seg under og som dermed havner i avløpsrennen, hvorved det bare foregår en unøyaktig separering av det flytende sjiktet fra den underliggende væsken. Dessuten kan denne innretningen ikke eller innen et meget begrenset område tilpasse seg sterkt varierende væskennivåer.

Videre er innretninger med omløpende kjededrift og senkevegger anordnet på siden til fraseparering av det flytende slammet allerede kjent, hvorved den flytende sjiktmassen samler seg foran senkeveggene og med blader montert på kjededrevet blir transportert sideveis til en pumpekasse og derfra blir suget bort. Men de bevegelige driftsdelene undergår en sterk slitasje og korrosjon, slik at ved siden av de ekstraordinært høye fremstillingsomkostningene for en slik innretning ofte må utføres tilkommende reparasjonsarbeid, hvorved det bare kan oppnås en svært lav rentabilitet. En annen ulempe består av at med denne innretningen kan det bare oppnås en ensidig tilstrømning.

En annen mulighet for separering av flytende slam for rundbasseng gir innretningene med et første brett for flytende slam som et tidvis foranløpende andre brett for flytende slam periodisk blir kjørt sammen til en kanalformet avstand. I den sammenkjørte stillingen danner disse to brettene for flytende slam en kanal, hvor så enkelte skovler driver det flytende slammet til avsugningstedet. Også denne innretningen har ulempen med meget høye frem-

stillingsomkostninger og ettersynsinnsats og virker ved tilstrømning til innretningen fra den ene siden.

Det er også kjent avsugsrør drevet dreierende med spalter og skovler som avhengig av dreiebevegelsen slipper inn flytende slam i spaltene. Men ulempen med slike innretninger er den meget lave separeringsnøyaktigheten mellom det flytende stoffet og skadelig andel av klart vann, da det ikke blir tatt noe hensyn til hvilke mengder av det flytende sjiktet som strømmer til over hele tilløpet.

Til slutt eksisterer det også innretninger som fra flytende slamavløpsrenner med hellende tilstrømningsplan er dannet foran innløpskanten, hvor drivverk stryker det flytende sjiktet inn i rennen med børstelister.

Ulempen med slike innretninger består i at bare korte romlengder kan realiseres og at det bare kan tas hensyn til varierende væsknivå i begrenset målestokk og at de bare virker ved tilstrømning fra en side.

En annen ulempe som gjelder for alle de tidligere nevnte innretningene fremgår av den omstendighet at flytende stoffmasse delvis kan legge seg sterkt på og vedvarende tørker på de stedene som ikke blir fuktet. Derav følgende påkrevde rengjøringsarbeider senker innsatsberedskapen betydelig.

Det er derfor oppfinnelsens formål å lage en innretning av den arten som ble nevnt i innledningen som gjør at de foranstående oppsummerte ulempene kan unngås og hvor en fraseparering av flytende slam kan oppnås uavhengig av høyden på den gjeldende væsknivået i bassenget.

Et annet formål med oppfinnelsen er det å foreta en omhyggelig transport av flytende sjiktmasse og en separering fra den underliggende væsken, uavhengig av hvor mye flytende stoff som kommer til langs uttaksinnretningen.

Et annet formål med oppfinnelsen er det å gjøre det mulig med en tilstrømning til innretningen av flytende slam fra begge sider, slik at også forstyrrende påvirkninger som vindinnvirkning i runde klaringbassenger kan sjaltes ut.

Et annet formål er det spesielt å angi en innretning i klaringsanlegg som kan skille ut flytende sjiktmasse som forekommer som flytende teppe som kan opptre med opptil omtrent 10 cm høyde. Et annet formål er det å kunne oppnå et høyt separeringsresultat helautomatisk og dermed å kunne unngå overvåkning.

Dette blir ifølge oppfinnelsen oppnådd ved at det minst ene fortrenningslegemet er utformet som et flytlegeme, slik at dette roterer flytende på væskeoverflaten, og at flytlegemet er forbundet slik med driftsenheten at flytlegemet ved en forandring av væsknivået i væskebassenget forblir flytende på væskeoverflaten.

Fortrenningsvolumet til det flytende legemet ifølge oppfinnelsen er her formet slik at tilstrekkelig oppdriftskraft i væsken i bassenget virker på det for å sikre at det flyter. Ved at det flyter på væskeoverflaten foregår en selvstendig tilpasning til forskjellige væsknivåer, hvorved innretningen ifølge oppfinnelsen stadig transporterer flytende sjiktmasse i retning

av transporttuttsområdet, hvor slam kan pumpes ut. En viktig fordel for flytende fortrenningslegemer består i at deres lagersteder som tjener til driften ikke må ta opp noen vertikale krefter, og de horisontalt virkende kreftene er minimale, slik at bare minst mulig eller ingen slitasje opptrer ved lagerstedene. Dette muliggjør en ytterst vedvarende drift med liten ettersynsinnsats, noe som kommer en helautomatisk drift til gode. Dette også fordi det med bestående innretninger av denne arten nettopp på grunn av den høye avbruddsraten og ettersynsomkostninger ikke kan styres bedriftsøkonomisk forsvarlig.

På grunn av utformingen av transportinnretningen som fortrenningslegeme kan en transport av flytende sjiktmasse til et transporttuttsområde gjennomføres meget virkningsfullt, uten at det derved kan komme til forskjellig sterkt opptak av flytende sjiktmasse.

En annen fordel ved innretningen ifølge oppfinnelsen består i at også flytende slamsjikt som ved vindpåvirkning dannes bak rombroen blir fanget opp av baksiden på innretningen ifølge oppfinnelsen og kan transporteres til en pumpesump. Driftsenheten kan dannes av en motor, f.eks. en elektromotor eller driftsenheter som ellers står til rådighet.

Spesielt utvalgt må ifølge en utforming en konstant høy avstand fra overløpskanten til væskeoverflaten uavhengig av det gjeldende væsknivået i bassenget ansees.

For å oppnå en meget virksom stadig tilpasning til overløpskanten for det gjeldende væsknivået kan ifølge en variant av oppfinnelsen et lager for det flytende fortrenningslegemet være forbundet med en vertikalt forskyvbar overløpsskillevegg som danner overløpskanten, slik at høydeforskjellen fra overløpskanten til væskeoverflaten uavhengig av det gjeldende væsknivået i bassenget er konstant på grunn av de fremkalte vertikale bevegelsene til det flytende legemet ved forandringer i væsknivået.

I andre utforminger av oppfinnelsen kan det være sørget for at det flytende fortrenningslegemet er lagret dreibart om sin lengdeakse, og at overløpskanten er anordnet i den fremste enden av det i det minste ene flytende fortrenningslegemet. På grunn av rotasjonen om lengdeaksen som derved kan utføres er en transportbevegelse oppnåelig som er fordelaktig anvendelig ved separeringen av flytende masse fra væsken. Overløpskanten blir dertil ført med væskeoverflaten for hele tiden å oppnå den riktige overløps-høydedifferansen. Medføringen kan foregå på forskjellige måter, spesielt også ved direkte mekanisk kopling til det flytende legemet.

I andre utforminger av oppfinnelsen kan det være sørget for at skruerflaten på det flytende fortrenningslegemet i det minste delvis løper langs lengdeaksen, hvorved det ved rotasjon av det flytende fortrenningslegemet i akseretningen foregår en transport av flytende sjiktmasse til transporttuttsinnretningen.

Skrueflaten som befinner seg på fortrenningslegemet driver slammassene som befinner seg på væskeoverflaten langs sin lengdeakse på grunn av skrubevegelsen, hvorved en enkel art av transport- h.h.v. separeringsbevegelse er oppnåelig.

Ifølge en annen variant av oppfinnelsen kan det være sørget for at det flytende fortrenningslegemet er koplet på en innretning som går rundt i væskebassenget, f.eks. en

rensebro i et sirkelrundt etterklaringsbasseng, slik at det flytende legemet i tillegg til sin flytende rotasjonsbevegelse løper rundt sammen med omløpsinnretningen i væskebassenget.

På denne måten beveger innretningen ifølge oppfinnelsen seg sammen med rensebroen og fanger opp slammassene som samler seg, for å tilføre disse til en pumpekasse.

5 I en annen utforming av oppfinnelsen kan det være sørget for at det flytende fortrenningslegemet gjennom et lukket rør i endene er dannet med lagerstusser i tilknytning til disse og med en skrueflate anordnet rundt utenpå røret.

Derved er en enkelt utførbar form av fortrenningslegemet til innretningen ifølge oppfinnelsen klar til bruk. Men skrueflaten kan utformes på en hvilken som helst annen
10 måte når det derved medfører en transport av det flytende sjiktet langs lengdeaksen til det flytende legemet ved rotasjon av dette.

For en utforming av oppfinnelsen kan det også være sørget for at skrueflaten er dannet av et eller flere skrueformede bånd som er formet på rørets overflate.

Dermed lar det seg meget fordelaktig gjøre å realisere en helautomatisk transport uten
15 forstyrrelser, da det på grunn av byggemåten for skrueflaten også meget tykke flytende sjikt lar seg transportere uten de minste problemer med hensyn til en tilstopping eller inaktivering av skrueflatene.

Ifølge et annet utformingseksempel av oppfinnelsen kan båndet eller båndene være sammensatt av en mengde båndstykker langs skrueflaten med mellomrom. En skrueflate
20 utformet slik er en fordel spesielt ved svært lite bevegelige flytende masser, da båndstykkene samtidig bevirker en oppdeling av disse, slik at sammenklebende blokker av slam lettere lar seg bevege bort i skrueretningen.

I en annen utforming av oppfinnelsen kan det være sørget for at forholdet mellom skrueflateytterdiameter og kjernediameteren ligger i området fra 2 til 10. Derved kan det
25 oppnås en meget høy transportytelse av flytende masse, hvorved også fremstillingen av et fortrenningslegeme utformet som et flytende legeme er mulig.

Et annet karakteristisk trekk ved oppfinnelsen kan bestå av at skrueflaten har en stigning i området fra 20 % til 200 % i forhold til ytterdiameteren til skrueflaten. Derved blir en avglidning av det flytende slammet fra skrueflatene sikret, slik at en ikke-ønsket
30 omrørings- h.h.v. blandingseffekt for den flytende massen uteblir.

For bedre å kunne beherske tilveksten til det flytende slamvolumet i transportretningen kan det ifølge en annen utforming av oppfinnelsen være sørget for at stigningen til skrueflaten i retning av transportuttaksinnretningen er utformet økende.

Skrueflaten kan også langs det flytende fortrenningslegemet ha forskjellige
35 ytterdiameterer, enten for å unngå hindringer i bassenget eller for å foreta en tilpasning til stedlig forskjellig tykke flytende massemengder.

En annen utforming av oppfinnelsen kan bestå i at det flytende fortrenningslegemet i sine ender er lagret dreibart ved hjelp av vertikalt forskyvbare glidelagerstykker, slik at det

flytende fortrenningslegemet er uhindret bevegelig i vertikal retning. Dette gjør det mulig på en enkel måte med en selvstendig tilpasning til de forskjellige væskennivåene.

På en spesielt utvalgt måte kan glidelagerstykkene være anordnet i loddrette føringsskiner på den omløpende innretningen eller stedfast i væskebassenget. På denne måten kan det flytende legemet uten hindringer av rotasjonen bli lagt i sin vertikalt forskyvbare posisjon.

Videre kan det være sørget for at to overløpsskillevegger til pumpetrauet som fortrinnsvis ligger rett overfor hverandre hver er forbundet med en av de to fremste endene til et av to flytende fortrenningslegemer. Derved er det mulig å anordne pumpetrauet sentralt og lede det flytende slammet inn i dette fra to sider.

I store runde bassenger blir de flytende sjiktene hovedsaklig drevet av vindpåvirkning, slik at disse hovedsaklig samler seg langs periferien til bassenget og foran omløpende hindringer. Dermed består en spesielt gunstig utforming av innretningen ifølge oppfinnelsen i at det i det minste ene fortrenningslegemet utfører en skruebevegelse som transporterer den flytende slammassen relativt til sentrum i væskebassenget radially utover, slik at dette transporterer det flytende slammet inn i en medførende pumpesump eksempelvis med en rensbro utvendig.

For å sikre at profilen heller ikke synker når det flytende fortrenningslegemet ikke er utført helt tett så kan det ifølge en variant av oppfinnelsen være sørget for at det flytende fortrenningslegemet er fylt med en fyllmasse med lukkede porer som er varig flytende f.eks. polyuretanskum.

Videre kan det være sørget for at det flytende fortrenningslegemet gjennom en drivaksel uavhengig av væskestanden, fortrinnsvis en kardanaksel, en skruefjær eller en bølget slange av elastomerstoff er forbundet med driftsenheten, slik at høydeforskjellen mellom den stive motordrivakselen og midten av det flytende legemet kan utlignes.

Et annet karakteristisk trekk ved oppfinnelsen kan bestå i at to eller flere flytende fortrenningslegemer hver i den fremste enden er utformet forbundet kraftoverførende med hverandre, hvorved den kraftoverførende forbindelsen fortrinnsvis er leddet h.h.v. elastisk.

Derved kan store transportlengder realiseres uten spesiell fremstillingsnøyaktighet.

Ifølge en annen variant av oppfinnelsen kan det for en transport av det flytende slammet fra to sider være sørget for at to flytende fortrenningslegemer er forbundet med hverandre i de fremste endene, kraftoverførende og leddet utformet med motløps skrueflater, hvor skrueflatene transporterer det flytende slammet til en overløpskant anordnet på forbindelsesstedet, hvor de frie endene til de flytende legemene hver er forbundet med en driftsenhet.

Ifølge en annen variant av oppfinnelsen kan det være sørget for at det flytende fortrenningslegemet har to skrueflater som strekker seg ut på denne, som i forhold til vinkelrett på lengdeaksen til det flytende fortrenningslegemet er symmetrisk i et speilplan som forløper i halve lengden, hvorved skrueflatene i området til speilplanet munner ut over

en overløpskant i en pumpekasse som ved hjelp av en foldebelg er vertikalt bevegelig forbundet med det flytende fortrenningslegemet.

Derved blir det forhindret at ensidig virkende krefter kan medføre en skjev innstilling av det flytende fortrenningslegemet. Ved anvendelsen av foldebelgene som praktisk talt ikke har noen forskyvningsmotstand er det mulig med en svært friksjonsfattig medbevegelse for overløpskanten med væsknivået.

I en annen utforming av oppfinnelsen kan det være sørget for at driftsenheten til det flytende fortrenningslegemet er styrt av ukklarhetssensorer anordnet i området ved overløpskanten. Dermed kan en styring av innretningen foretas etter behov, altså når den oppsamlede flytende massen medfører ukklar væske i nærheten av overløpskanten.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere ved hjelp av utformings-eksemplene som er vist i tegningene. Her viser figur 1 en utforming av en innretning ifølge oppfinnelsen sett fra siden, figur 2 viser innretningen på figur 1 er sett ovenfra, figur 3 viser innretningen i figur 1 sett fra siden fra pumpetrauet, figur 4 et snittriss gjennom en annen utforming av en innretning ifølge oppfinnelsen, figurene 5-7 viser hver en annen utforming av innretningen ifølge oppfinnelsen sett ovenfra, figurene 8a og 8b viser en annen utforming av en innretning ifølge oppfinnelsen sett ovenfra og fra siden, figurene 9 og 10 viser hver et fortrenningslegeme med skrueflate for en utforming av en innretning ifølge oppfinnelsen sett fra siden, og figurene 11a og 11b viser en annen utforming av en innretning ifølge oppfinnelsen sett ovenfra og fra siden.

Figurene 1-3 viser et klaringsbasseng som rommer en væske 1 og et flytende sjikt 2 som befinner seg på denne. En innretning til separeringen av den flytende sjiktmassen fra væsken skiller det oppflytende stoffet med en dreibart lagret transportinnretning som beveger den flytende sjiktmassen til et transportavsnitt, i dette tilfellet et pumpetrau 5 med en overløpskant 7 og en senkepumpe 6 som befinner seg der til fjerning av den flytende væskeblandingen gjennom avløpsledningen 61. Oppfinnelsen kan anvendes til en hvilken som helst form for væskebassenger og typer av væsker. I det viste eksemplet blir det flytende slammet som kommer opp til væskeoverflaten skilt ut ved klaringen, men oppfinnelsen kan også anvendes for andre typer av bestanddeler som flyter opp på væsker.

Ifølge oppfinnelsen er transportinnretningen dannet av et fortrenningslegeme 3. Ifølge utformingseksemplet vist i figur 1 skjer transporten av slammet med et fortrenningslegeme 3 som er dreibart om sin lengdeakse med en skrueflate 4 anordnet på dette som forløper langs lengdeaksen. Fortrenningslegemet er i dette eksemplet utformet slik at det danner et flytende legeme, altså flyter på væskeoverflaten på grunn av sitt fortrenningsvolum og derfor følger med i svingningene i fyllingsnivået til bassenget uten hjelpemidler. En driftsenhet utformet som elektromotor 9 setter det flytende legemet 3 med sin skrueflate 4 i rotasjon om sin lengdeakse. Drivkraftsoverføringen fra motoren 9 til det flytende legemet 3 over en kardanaksel 10 tillater en drift uavhengig av hvert av væske-

nivåene i bassenget. Til dette formålet kan også andre mekaniske midler som f.eks. en skruefjær eller en bølget slange av elastomerstoff bli brukt.

For å muliggjøre den vertikale bevegelsen til det flytende legemet ved nivåsvingninger uten påvirkning av dets flytende rotasjon er dette på driftssiden lagret dreibart i et gli-
 5 delager 11, hvorved det som følge av rotasjonen til skrueflaten 4 innstiller seg en transport av flytende sjiktmasse i akseretningen til overløpskanten 7 anordnet i området ved den fremste enden av det flytende legemet 3. Over denne overløpskanten 7 blir slammet brakt inn i pumpetrauet 5. Høydeavstanden fra overløpskanten til væskeoverflaten blir derved holdt konstant uavhengig av væsknivået i bassenget, slik at den riktige overløpshøyden
 10 alltid blir holdt.

Selve det flytende legemet 3 er dannet av et lukket rør i endene med lagerstusser 19 i tilknytning til disse som skrueflaten anordnet på yttersiden av røret strekker seg mellom, som er utformet som et skrueformet bånd 4 som er formet på rørets ytterside. Det kan tenkes mangfoldige andre byggeformer for skrueflater innen rammen for oppfinnelsen, så lenge de
 15 ved rotasjon av fortrenningslegemet beveger det flytende slammet på væskeoverflaten. Transportretningen avhenger her av omdreiningens retningen. Slik kan skrueflatene også være dannet av flere bånd h.h.v. båndet 4 kan være sammensatt av en mengde båndstykker med innbyrdes avstand langs skrueflaten.

En spesielt utvalgt utforming består av at forholdet mellom skrueflateytterdiameter og
 20 kjernediameter ligger i området fra 2 til 10. I tilfelle av et flytende fortrenningslegeme beror valget av forholdet kravet til flytedyktigheten og er derfor tilsvarende begrenset. Slik kan det med en skrueflateytterdiameter på 1000 mm og en kjernediameter på 250 mm ved en veggtykkelse på 2 mm oppnås en neddykningsdybde som tilsvarer halve kjernediameteren, og derved blir en spesielt høy transportytelse for flytende masse oppnådd.

25 Ved fast lagring av fortrenningslegemet kan forholdet mellom ytterdiameter og kjernediameter for skrueflaten derimot velges fritt.

Hellingen på skrueflaten i det beskrevne utformingseksemplet forløper i området ved kjernediameteren vesentlig flatere enn i området ved ytterdiameteren, hvorved en stigningsangivelse i relasjon til veidifferansen som er overvunnet gjennom en omdreining ikke
 30 er særlig karakteristisk. Som krav fremgår det at skrueflaten minst må ha en helling som sikrer at den flytende massen til en hver tid glir av under dens omdreiningens bevegelse, slik at det ikke kan foregå noen opphopning av flytende masse. Ved utformingen i dette utformingseksemplet tilsvarer stigningen omtrent ytterdiameteren, altså 1000 mm. Som påvist gjennom forskjellige målinger ligger den utvalgte stigningen i området fra 20 % til 200 % i
 35 forhold til ytterdiameteren til skrueflaten som sikrer en spesielt effektiv transport av det flytende slammet. Men det kan også anvendes stigninger for innretningen ifølge oppfinnelsen som ligger utenfor dette området. For særlig tykke flytende masser har det vist seg spesielt fordelaktig når stigningen til skrueflaten i retning av transportuttaksområdet er utformet økende. Dermed blir det tatt hensyn til den naturlige tilveksten for den flytende

massen som transporteres til transporttaksområdet, slik at en friksjonsfattig bevegelse for massene kan gjennomføres. Videre er det av største betydning at omdreiningshastigheten til innretningen ifølge oppfinnelsen ikke er for stor, men blir valgt slik at de ytterste avgrensingene til skrueflaten ikke har større periferihastighet enn oppstigningshastigheten til den flytende massen i væsken, da den flytende massen ved større hastigheter på den nedadgående siden av skrueflaten blir trykket ned i væsken og dermed ville væsken igjen bli blandet med den flytende massen.

Omdreiningsretningen til skrueflaten blir hver gang valgt slik at skrueflaten beveger den flytende massen i oppstigende bevegelse til transporttaksområdet. Formulert på en annen måte skal altså skrueflaten på tilstrømningssiden, som størstedelen av den flytende massen kommer strømmende til, bevege seg oppover relativt til væskeoverflaten.

Lagerstussene 19 er på driftssiden lagret dreibart i et vertikalt forskyvbart glidelagerstykke 11 og på siden 39 ved overløpskanten 7 i et annet lager 21 som med en vertikalt forskyvbar overløpsskillevegg 22 er forbundet med pumpetrauet 5, slik at høydeforskjellen mellom væskeoverflaten og overløpskanten som er utformet på overløpsskilleveggen gjennom vertikalbevegelsene til det flytende legemet frembrakt på grunn av forandringer i væsknivået er konstant. Dermed trekker det flytende legemet 3 på grunn av sin oppdrift i væsken 1 skilleveggen 22 med overløpskanten 7 automatisk til den riktige posisjonen. Men nivåtilpasningen til skilleveggen kan også gjennomføres uavhengig av dette av en automatisk, f.eks. motordrevet styring.

Glidelagerstykket 11 er anordnet i loddrette føringsskinner eller -profiler 12 stasjonært i væskebassenget.

For å sikre flytedyktigheten til det flytende legemet mot en lekkasje i røret 3 er dette ifølge figur 4 fylt med en varig flytedyktig fyllmasse 8 med lukkede porer, f.eks. et polyuretanskum. Men det kan til denne anvendelsen også finnes andre passende materialer eller gasser.

Figur 7 viser en utforming av oppfinnelsen, hvor det flytende legemet 3 er koplet til på en innretning som løper rundt i væskebassenget, som her er dannet av en rensebro 44 som løper rundt et midtbyggverk 14 i et sirkelrundt etterklaringsbasseng 16'. Derved utfører det flytende legemet i tillegg til sin flytende rotasjonsbevegelse en omløpsbevegelse sammen med omløpsinnretningen i væskebassenget 16'. Lagringen av det flytende legemet 3 kan igjen som i figur 1 og 2 realiseres med glidelagerstykker, hvorved de vertikale føringsskinne- nene til dette er festet på den omløpende innretningen. Det i det minste ene flytende legemet 3 utfører en skruebevegelse som transporterer den flytende slammassen radialet utover relativt til sentrum i væskebassenget, hvorved flytende slamledeplater 15 leder slam til skrueflatene til det flytende legemet 3 fra de områdene i bassenget 16' som ikke kan nåes av det flytende legeme 3.

Figurene 8a og 8b viser en annen utforming av oppfinnelsen, hvor et fortrenningslegeme 31 ikke er dimensjonert som flytende legeme, men er lagret stasjonært i et rettvinklet

basseng 16" med en lineært omløpende kjederenser 46. I klaringsanleggsbygg blir bassenger av denne arten meget ofte anvendt, hvor den omløpende kjederenseren 46 med rensebjelker 45 i området ved bassengbunnen transporterer sinkslam 47 (figur 8a) til en trakt 48 og vekselvirkende transporterer flytende masse 2 på væskeoverflaten i retning av innretningen 31 ifølge oppfinnelsen. Da væskebevegelsene i et slikt basseng beveger seg innen bestemte grenser må innretningen 31 ifølge oppfinnelsen ikke stadig bli utlignet til nivået og kan derfor være utstyrt med stasjonære lagere. Mens rensebjelken på væskeoverflaten stadig beveger det flytende slammet i retning av fortrenningslegemet så beveger dette den tilstrømmende flytende massen stadig normalt på rensebjelkebevegelsesretningen over overløpskanten 7 som er anordnet til dette. I utgangspunktet kan enhver utforming tenkt til et flytende legeme anvendes også i stasjonær lagring når det ikke opptrer altfor store svingninger i væsknivået.

I figur 6 er en annen utforming av oppfinnelsen avbildet, hvor den flytende slammassen blir transportert fra to sider. Til dette er to overløpsskillevegger 22 til pumpe-
 15 trauet 5 som ligger rett overfor hverandre hver forbundet med en av de to fremste endene til de flytende legemene 3', 3" med motsatte omdreiningsretninger.

Når meget lange transportinnretninger skal fremstilles kan de ifølge figur 5 være utformet med to eller flere flytende legemer som i endene er forbundet kraftoverførende til hverandre med samme omdreiningsretning, hvor den kraftoverførende forbindelse 13.
 20 fortrinnsvis er leddet h.h.v. elastisk.

Et annet utformingseksempel ifølge oppfinnelsen som ikke er vist kan bestå i at to flytende legemer som er forbundet kraftoverførende med hverandre i endene er utformet med motløpende skrueflater, som begge blir drevet av en felles motor. Skrueflatene transporterer det flytende slammet til en overløpskant på forbindelsesstedet.

I figurene 11a og 11b er det vist et flytende legeme 32 med en eksakt symmetrisk motløpende skrueflate 4', 4" i forhold til et speilplan m som i halve lengden forløper vinkelrett på lengdeaksen til fortrenningslegemet, som i området til speilplanet m munner ut i en pumpekasse 5 som igjen ved hjelp av en foldebelg 51 er forbundet vertikalt bevegelig med det flytende legemet 32. Med denne konstruksjonen blir det oppnådd at ingen ensidige
 30 krefter kan virke på det flytende legemet som kan stille det flytende legemet skjevt. Naturlig medfører skyvemekanismen slik den er vist i utformingseksempellet ifølge figur 6 friksjonskrefter som kan innvirke ugunstig på det flytende legemet. Ved anvendelsen av foldebelger som i figurene 11a og 11b som såvel aksialt som også på tvers er innebygget blir det tilnærmet krefter som holder hverandre i likevekt, slik at bare ubetydelige kraftforskjeller i
 35 vertikal retning må føres som fremkommer av de forskjellige væsketrykkene på foldebelgene som ligger i forskjellig høyde. Ved skyverkonstruksjonene avhenger betjeningskreftene derimot av den stående væskehøyden, størrelsen på forurensningen og friksjonskoeffisienten mellom skyver og den stive kassen. Forurensningen medfører også ved skyverne en sterkere funksjonsbegrensning enn det som er tilfelle ved foldebelger som

er påført væske. Foldebelger har praktisk talt ingen skyvemotstand. I utformingseksemplet ifølge figurene 9 og 10 er det vist en skrueflate med forskjellige ytterdiameterer langs fortrengningslegemet 3. I varianten ifølge figur 9 blir her en hindring 56 som er tilstede i bassenget omgått, hvorved innretningen ifølge oppfinnelsen på en enkel måte kan tilpasses 5 til de rådende konstruksjonsmessige betingelsene. Varianten ifølge figur 10 gjør det igjen mulig å forhøye transportraten eksempelvis i lengderetningen til fortrengningslegemet. For å oppnå en passende transport for hvert behov kan ifølge figur 2 driftsenheten til det flytende legemet 3 være styrt av uklarhetssensorer 120 anordnet i området ved overløpskanten. Dermed kan en automatisk innkopling av innretningen ifølge oppfinnelsen oppnås så snart 10 slamsjiktet overstiger en viss tykkelse som er proporsjonal med den registrerte uklarheten.

Patentkrav

1. Innretning til separering av flytende sjiktsmasse, slam, skum o.l. fra en væske som
5 befinner seg under og bærer det flytende sjiktet i et væskebasseng, f.eks. et klaringsbasseng
med en transportinnretning som er dannet av minst et fortrenningslegeme (3, 3', 3'', 32) som
er forsynt med en skrueflate (4), anordnet i området ved væskeoverflaten, drevet av en
driftsenhet (9), og som ved rotasjon beveger den flytende sjiktmassen på væskeoverflaten
10 mot en transportutløpsinnretning (5, 7) for den flytende sjiktmassen, hvor transport-
utløpsinnretningen (5, 7) omfatter en overløpskant (7) som grenser opp mot fortrennings-
legemet (3, 3', 3'', 32), **karakterisert ved** at minst det ene fortrenningslegemet er formet
som et flytelegeme (3, 3', 3'', 32), slik at dette roterer flytende på væskeoverflaten, og at
flytelegemet (3, 3', 3'', 32) er forbundet slik med driftsenheten (9) at flytelegemet (3, 3', 3'',
32) ved en forandring av væsknivået i væskebassenget (16, 16') forblir flytende på
15 væskeoverflaten.

2. Innretning ifølge krav 1, **karakterisert ved** at høydeavstanden fra overløpskanten
(7) til væskeoverflaten er konstant uavhengig av den aktuelle væsknivået i bassenget (16,
16').

3. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at et lager (21) for det
20 flytende fortrenningslegemet (3, 3', 3'') er forbundet med en vertikalt forskyvbar
overløpsskillevegg (22) som danner overløpskanten (7), slik at høydeavstanden fra overløps-
kanten (7) til væskeoverflaten er konstant, uavhengig av det aktuelle væsknivået i bassenget
(16, 16'), ved hjelp av vertikalbevegelsene til flytelegemet (3, 3', 3'') frembrakt på grunn av
forandringene av væsknivået.

4. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det flytende
25 fortrenningslegemet (3, 3', 3'') er lagret dreibart om sin lengdeakse, og at overløpskanten
(7) er anordnet i den fremste enden av det i det minste ene flytende fortrenningslegemet (3,
3', 3'').

5. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at skrueflaten (4) på det
30 flytende fortrenningslegemet (3, 3', 3'', 32) i det minste delvis forløper langs lengdeaksen,
hvor det ved rotasjon av det flytende fortrenningslegemet (3, 3', 3'', 32) skjer en transport av
den flytende sjiktmassen i akseretningen til transportutløpsinnretningen (5, 7).

6. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det flytende
fortrenningslegemet (3) er koplet på en omløpende innretning i væskebassenget (16'), f.eks.
35 en rømningsbro (44) i et sirkelrundt etterklaringsbasseng (16'), slik at flytelegemet (3) i
tillegg til sin flytende rotasjonsbevegelse løper rundt sammen med omløpsinnretningen i
væskebassenget (16').

7. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det flytende fortrenningslegemet er dannet ved at det i dets ende er et lukket rør (3, 3', 3", 32) med lagerstusser (19) tilknyttet dette med en skrueflate anordnet på røroverflaten.

8. Innretning ifølge krav 7, **karakterisert ved** at skrueflaten er dannet av et eller flere
5 bånd (4, 4', 4") som i skrueform er formet på røroverflaten.

9. Innretning ifølge krav 8, **karakterisert ved** at båndene (4, 4', 4") er sammensatt av en mengde båndstykker med mellomrom langs skrueflaten.

10. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at forholdet mellom skrueflateytterdiameter og kjernediameter ligger i området fra 2 til 10.

10 11. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at skrueflaten har en stigning i området fra 20% til 200% i forhold til ytterdiameteren til skrueflaten.

12. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at stigningen på skrueflaten i retning av transportutløpsinnretningen er formet stigende.

13. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at skrueflaten har en
15 ytterdiameter som er forskjellig over hele lengden av det flytende fortrenningslegemet.

14. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det flytende fortrenningslegemet (3, 3', 3", 32) i sin ende er lagret dreibart ved hjelp av vertikale forskyvbare glidelagerstykker (11).

15. Innretning ifølge krav 14, **karakterisert ved** at glidelagerstykkene (11) er
20 anordnet i loddrette føringsskiner (12) på den omløpende innretningen eller stedfast i væskebassenget.

16. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at to overløpsskillevegger (22) for pumpekassen (5) som fortrinnsvis ligger rett overfor hverandre hver er forbundet med en av de to fremste endene til et av to flytende fortrenningslegemer (3', 3").

25 17. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det i det minste ene flytende fortrenningslegemet (3) utfører en skruebevegelse som for den flytende slammassen relativt til sentrum i væskebassenget (16') virker radiallyt utover.

18. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det flytende fortrenningslegemet (3) er fylt med en fyllmasse (8) med lukkede porer som er vedvarende
30 flytende, f.eks. polyuretanskum.

19. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det flytende fortrenningslegemet (3, 3', 3", 32) gjennom en drivaksel uavhengig av væskestanden, fortrinnsvis en kardanaksel (10), en skruefjær eller en bølget slange av elastomerstoff er forbundet med driftsenheten.

35 20. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** to eller flere flytende fortrenningslegemer (3) som hver er forbundet dreiefast med hverandre i endene, hvor den dreiefaste forbindelsen (13) fortrinnsvis er leddet h.h.v. elastisk.

21. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at to flytende fortrenningslegemer med motgående skrueflater er utformet dreiefast og leddet forbundet

med hverandre i endene, hvor skrueflatene transporterer det flytende slammet til en overløpskant anordnet på forbindelsesstedet, hvor de frie endene til hvert av de flytende fortrenningslegemene er forbundet med en driftsenhet.

22. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at det flytende fortrenningslegemet (32) har to skrueflater (4', 4'') som strekker seg på dette, som er symmetrisk i forhold til et speilplan som forløper i halv lengde vinkelrett mot lengdeaksen til det flytende fortrenningslegemet (32), hvor skrueflatene (4', 4'') i området ved speilplanet munner ut over overløpskanten (7) i en pumpekasse (5) som ved hjelp av en foldebelg (51) er forbundet vertikalt bevegelig med det flytende fortrenningslegemet (32).

10 23. Innretning ifølge foregående krav, **karakterisert ved** at driftsenheten (9) for de flytende fortrenningslegemene (3, 3', 3'') er styrt av turbiditetssensorer (120) i området ved overløpskanten (7).

1/7

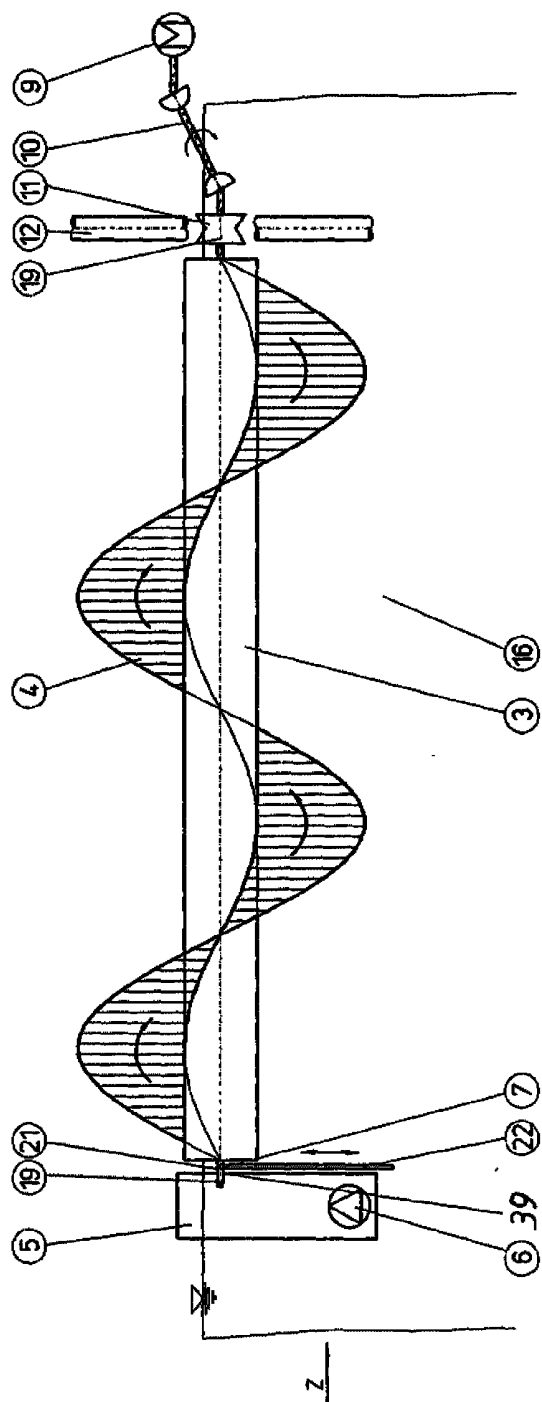


FIG. 1

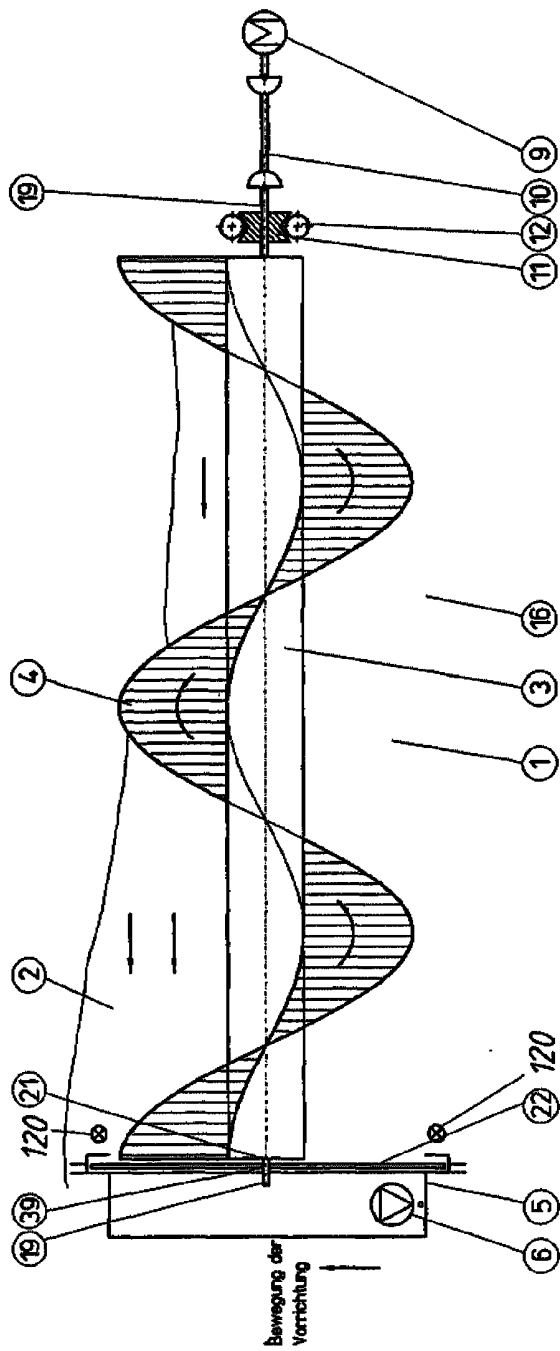


FIG. 2

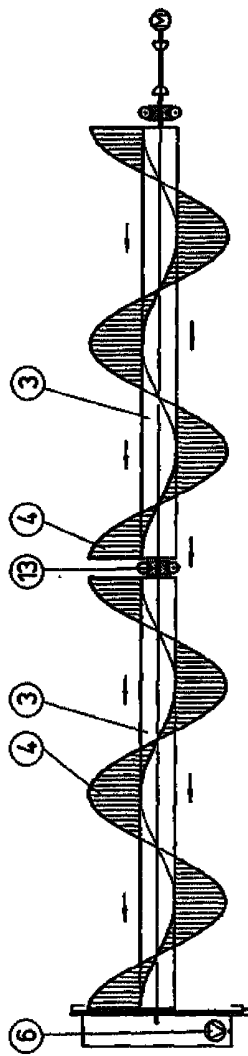


FIG. 5

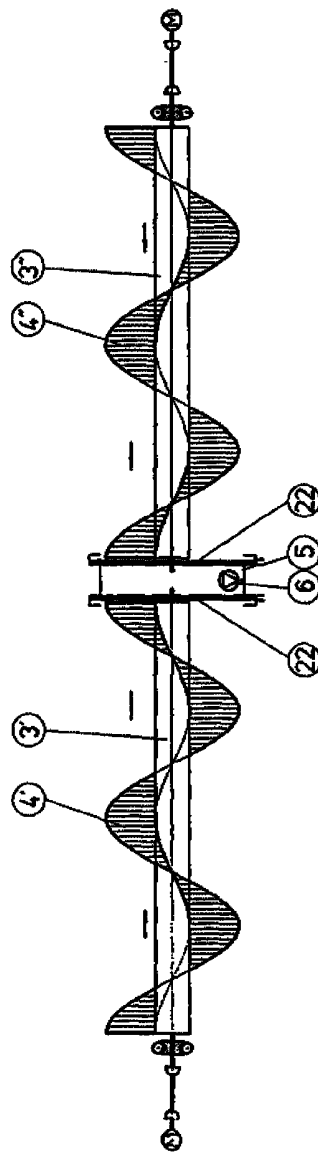


FIG. 6

4/7

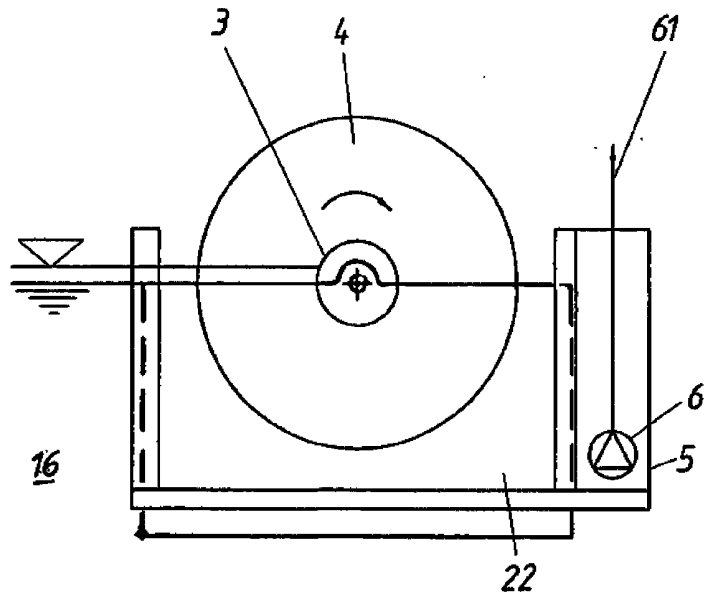


FIG. 3

SCHNITT

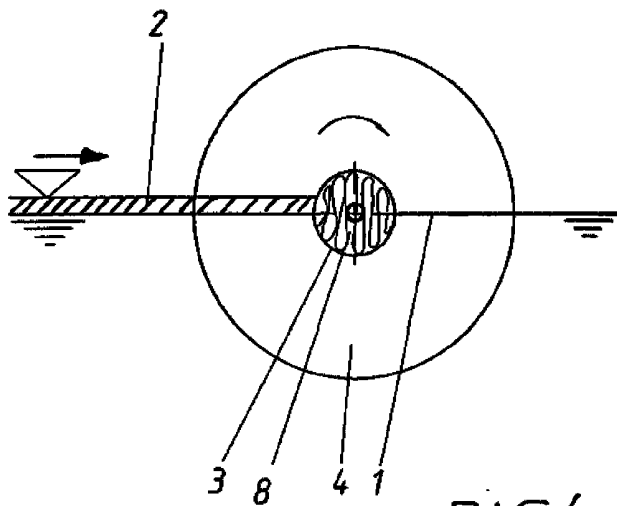


FIG. 4

5/7

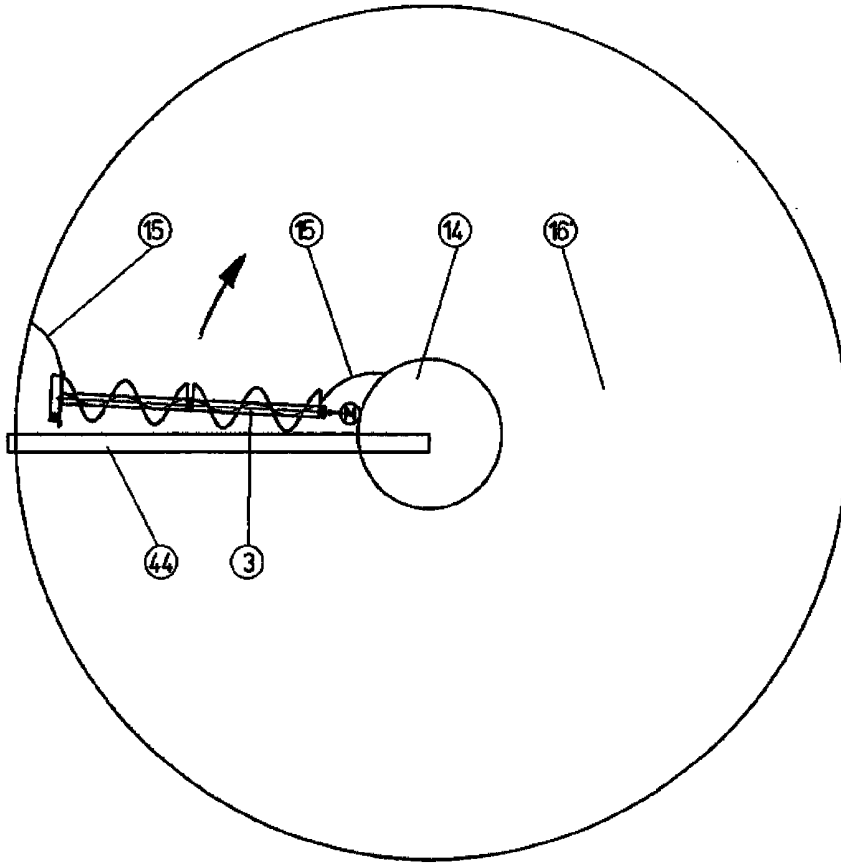


FIG. 7

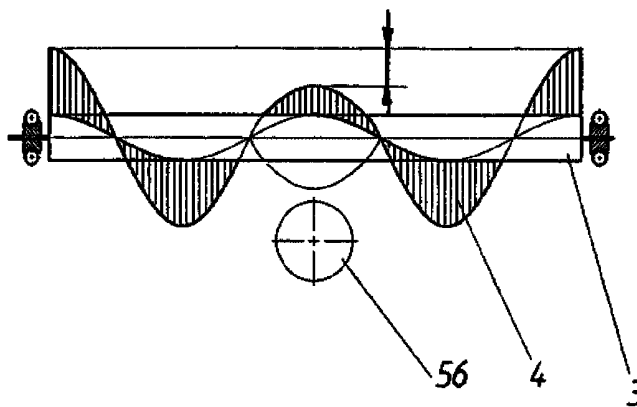


FIG. 9

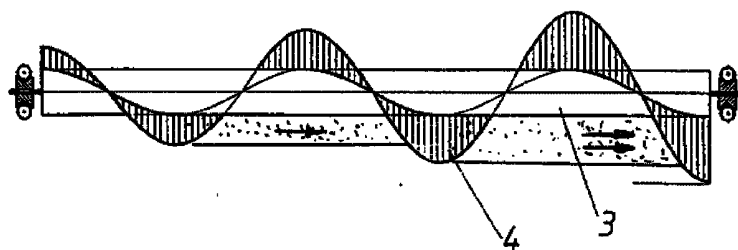


FIG. 10

FIG. 8a

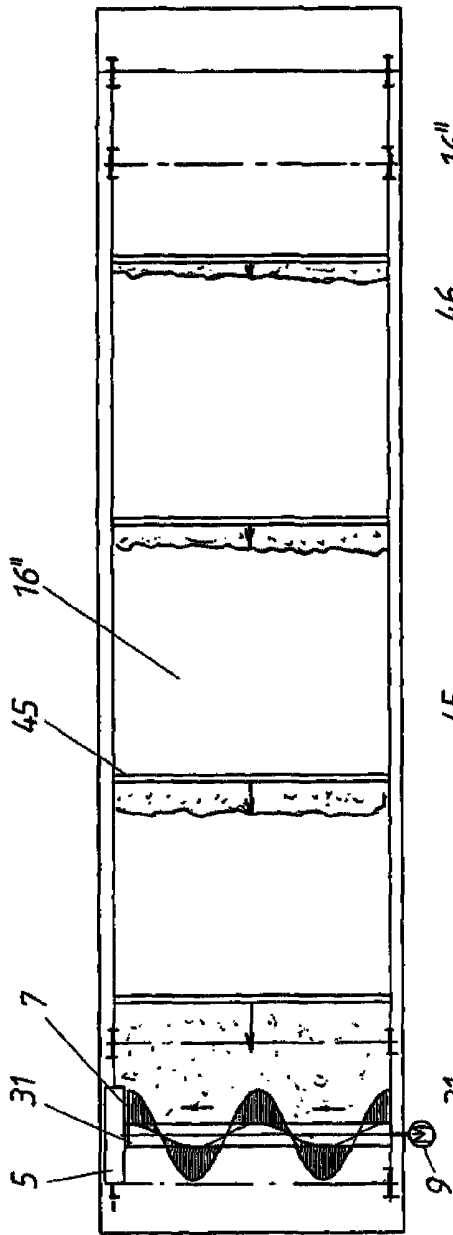
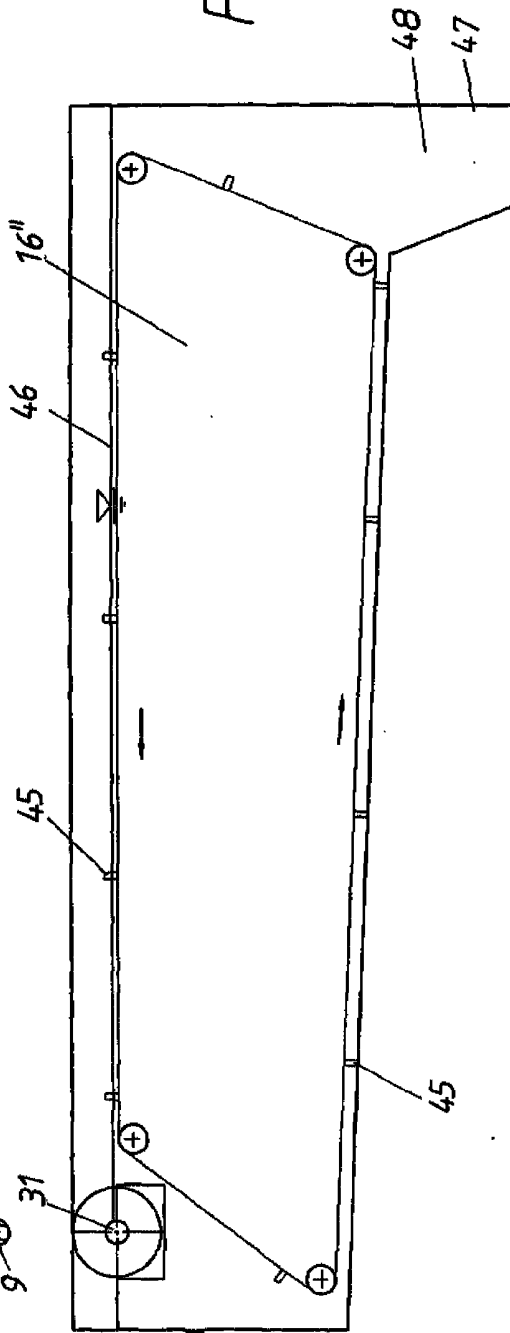


FIG. 8b



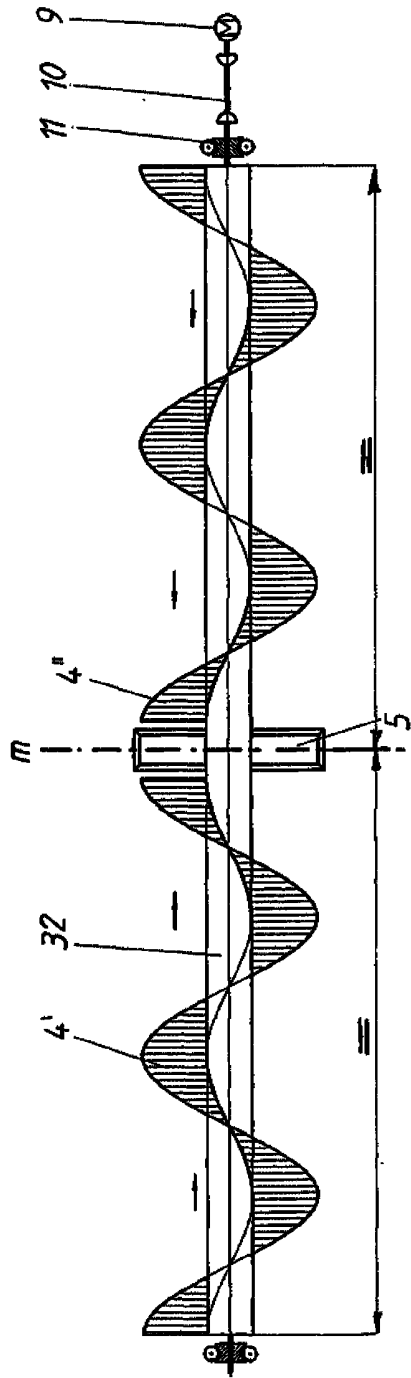


FIG. 11a

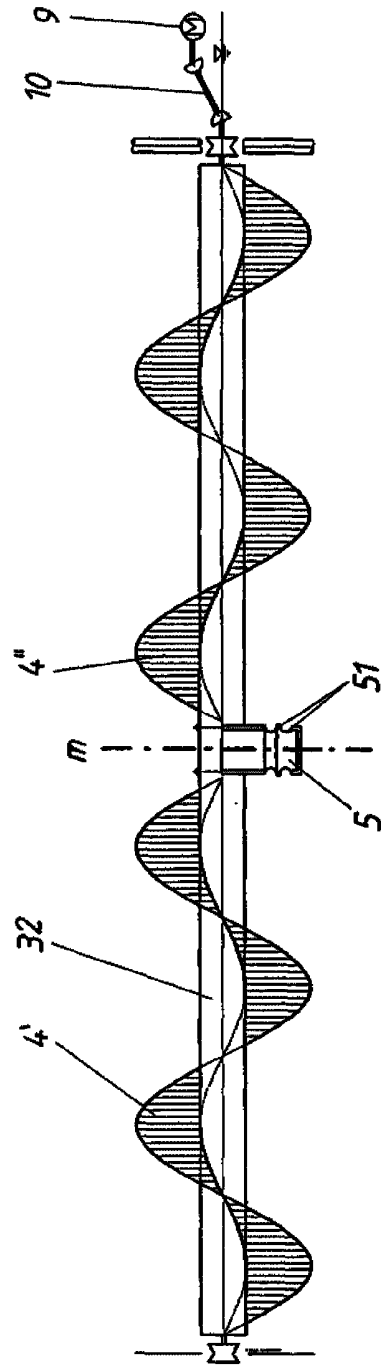


FIG. 11b