(19) DANMARK

(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **146919 B**

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: **4690/73**

(51) Int.Cl.[3]: **B 01 D 33/04**

(22) Indleveringsdag: **24 aug 1973**

(41) Alm. tilgængelig: **27 feb 1974**

(44) Fremlagt: **13 feb 1984**

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: **26 aug 1972 GB 39920/72**

(71) Ansøger: **GEOFFREY FRANCIS *SHATTOCK; Reading, GB.**

(72) Opfinder: **Samme.**

(74) Fuldmægtig: **Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co**

(54) **Apparat til brug ved afvanding af slam og med et sibånd og mindst to samvirkende trykvalser**

Opfindelsen angår et apparat til brug ved afvanding af slam, hvilket apparat omfatter et sibånd, mindst to samvirkende trykvalser, hvorimellem båndet fremledes under påføring af et vridetryk på båndet og det herpå liggende slam, samt midler til fremdrivning af valserne,

Et sådant apparat med sibånd og parvis samvirkende trykvalser er f.eks. kendt fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 1.916.701, og fra beskrivelsen til svensk patent nr. 333.337 kendes et lignende apparat, hvor der over sibåndet løber et

DK 146919 B

endeløst trykbånd, som af ruller presses mod det af andre ruller understøttede sibånd. Ved disse kendte apparater er sibåndet, som holdes udstrammet og strakt mellem de til fremdrivningen tjenende valsepar, udsat for store trækpåvirkninger. Trækket i båndet og vægten af det våde slam frembringer så store belastninger, at det med de anvendte båndmaterialer kun vil være forholdsvis tykke bånd, som kan modstå påvirkningerne. Det er imidlertid almindelig kendt, at et tyndt sibånd giver bedre afvandingsresultater end et tykt bånd, idet vandet fra det på båndet liggende slam lettere kan trænge gennem et tyndt end et tykt bånd, men på grund af de omtalte store trækpåvirkninger og det i de kendte apparater forekommende store slid på båndet har man hidtil været tvunget til at anvende relativt tykke sibånd.

Ved opfindelsen er tilvejebragt et apparat af den omhandlede art, med hvilket det er muligt at opnå væsentligt bedre afvandingsresultater end med de hidtil kendte apparater. Dette er ifølge opfindelsen opnået ved, at båndet er af fleksibelt ustrækkeligt materiale med en tykkelse på højst 1,65 mm, og at båndet alene fremdrives ved valsernes klemvirkning.

Det har herved vist sig muligt at opnås en væsentligt bedre afvandingsvirkning end hidtil i et meget simpelt apparat, hvilket må tilskrives, at der kan anvendes et sibånd af den nævnte ringe tykkelse, fordi båndet alene er udsat for kraftige påvirkninger på det sted hvor det føres gennem trykvalserne, der driver det, medens det over den øvrige del af sin bane kan løbe forholdsvis slapt over styrevalser. I praksis har det vist sig, at medens det ved tilsvarende kendte apparater ikke er muligt at opnå et tørstofindhold på mere end 20% i det behandlede slam, er der med apparatet ifølge opfindelsen opnået et tørstofindhold på op til 34,5%, idet tørstofindholdet vokser progressivt ved aftagende båndtykkelse fra omkring 20% ved en båndtykkelse på 1,65 mm til de nævnte 34,5% ved en båndtykkelse på omkring 0,05 mm. Det vil forstås, at tørstofindholdet naturligvis er afhængigt af slamtype, båndfremføringshastighed og valsetrykket.

Sibåndet for apparatet ifølge opfindelsen er fortrinsvis et endeløst bælte på hvilket afvandingsprocessen kan forløbe kontinuer-

ligt. Endvidere er valserne ifølge opfindelsen hensigtsmæssigt sammengearede således, at de aktivt fremdrives med samme periferihastighed, hvilket nedsætter slidpåvirkninger på båndet og risikoen for brud, og derved bidrager til at gøre det muligt, at anvende tynde bånd. Ligeledes opnås mindst mulig påvirkning af båndet ved kun at forsyne apparatet ifølge opfindelsen med to samvirkende trykvalser.

I en foretrukken udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen har det midler til midtstilling af båndet i forhold til valserne, hvilket også medvirker til at muliggøre anvendelsen af tynde bånd, idet der herved sikres et effektivt arbejdende apparat, uden at det er nødvendigt at forøge trækspændingen i båndet.

Til yderligere at hindre overbelastning af det tynde sibånd og til forøgelse af effektiviteten kan der i apparatet ifølge opfindelsen før valserne i fremføringsretningen være anbragt et gitter, som ligger an mod båndets underside.

Det har i praksis vist sig hensigtsmæssigt at anvende sibånd med en tykkelse på mellem 0,05 mm og 1,65 mm fortrinsvis mellem 0,15 mm og 0,20 mm og med en maskestørrelse på fra 0,3 til 3 mm. Det har endvidere vist sig hensigtsmæssigt, at lade valsernes klemtryk udgøre fra 21 kp/cm^2 til 42 kp/cm^2 og at fremføre båndet gennem valserne med en lineær hastighed på mellem 6,1 m/min og 12,2 m/min.

Opfindelsen beskrives i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, på hvilken

fig. 1 viser dele af et apparat ifølge opfindelsen, skematisk,

fig. 2 de i fig. 1 viste apparatdele, set fra oven,

fig. 3 de i fig. 1 viste apparatdele, set fra enden,

fig. 4 et arbejdsdiagram for apparatet,

fig. 5 et alternativt arbejdsdiagram for apparatet,

fig. 6 skematisk apparatets overstrømningskanal, set fra oven,

fig. 7 den i fig. 6 viste overstrømningskanal, set fra siden,

fig. 8 overstrømningskanalen, set fra enden,

fig. 9 en grusudskiller i apparatet, skematisk og set fra siden,

fig. 10 et snit efter linien X-X i fig. 9,

fig. 11 skematisk apparatets fast-stof-udtømningsorganer, set fra siden, og

fig. 12 skematisk og set fra enden organer til centralisering af en bæltesigte i apparatet.

Apparatet ifølge opfindelsen er indrettet til brug ved afvanding af slam og omfatter, som det fremgår af fig. 1, 2 og 3, et stel 10, der understøtter et endeløst, bælteformet sibånd 12 af tyndt, fleksibelt, vridbart, ustrækkeligt tekstilmateriale, f.eks. terylenenetværk eller -klæde (schweizisk markisette). Det bælteformede sibånd 12 passerer rundt om et antal mellemvalser 14, der er monteret i stellet 10.

Apparatet omfatter også organer til udøvelse af et vridetryk på sibåndet 12 og slammet på denne, og disse organer består af to modstående med gummioverflader forsynede trykvalser 16, som er monteret i et stel 18 omtrent på samme måde som i en vridemaskine til husholdningsbrug. Sibåndet 12 passerer mellem valserne 16, og trykket mellem disse er indstilleligt ved hjælp af et skrueorgan 20. Eksempelvis kan trykket mellem valserne 16 være 20-40 kg/cm^2, såsom ca. 35 kg/cm^2. Et ikke vist skraberblad er monteret ved den øverste valse 16 for at hindre, at der overføres materiale af valsen 16.

Apparatet omfatter en elektromotor 22 og en gearkasse 24, der er monteret i stellet 10 og er indrettet til blandt andet at drive valserne 16 via et med tænder forsynet bæltedrev 26 for herved at tilvejebringe en bevægelse af sibåndet 12 i retning af pilen A langs en endeløs bane mellem valserne 16 og rundt om mellemvalserne 14. Begge valserne 16 fremdrives positivt, idet de er sammenkoblet indbyrdes ved hjælp af i indgreb værende tandhjul 28, se fig. 2, af hvilke kun et enkelt er vist. Den lineære hastighed af sibåndet 12 kan f.eks. være 6-12 meter pr. minut.

Et ensartet tryk mellem valserne 16 og sibåndet 12's ustrækkelige natur letter en nøjagtigt centraliseret lineær bevægelse af sibåndet 12 men der findes organer, se fig. 12, til centralisering af sibåndet 12 umiddelbart forud for dets indføring mellem valserne 16. Disse organer omfatter en konkav understøtningsrende 29, hvori der er monteret et antal mellemvalser 31, over hvilke sibåndet 12 bevæger sig frit for at centralisere sig selv i forhold til valserne 16.

Sibåndet 12 løber også i berøring med en roterende nylon- eller fiberbørste 30, der er indrettet til at samvirke med sibåndet 12 til afbørstning af afvandet fast stof fra sibåndet 12, idet det af-

vandede materiale fjernes i ikke-selvbærende form. Børsten 30 drejes i urvisernes omdrejningsretning i fig. 1, dvs. modsat bevægelsesretningen af båndet 12 ved hjælp af bæltedrevet 26 og endnu et bæltedrev 32. Børsten 30 er monteret på et vægtstangsaggregat 34, der er svingeligt monteret i stellet 10 ved 36. Trykket på børsten 30 imod sibåndet 12 reguleres ved hjælp af indstillelige lodder 38, som er monteret på vægtstangsaggregatet 34.

Apparatet omfatter også en vandopsamlingsbakke 40 med tre stationære, i samme plan anbragte gitre 42, 44 og 46, se fig. 1 og 2, af plastbelagt svejset netværk, som er beliggende under sibåndet 12 oven for valserne 16, regnet i bevægelsesretningen, og er i berøring med undersiden af sibåndet 12. Det første gitter 42, regnet i bevægelsesretningen, består af et kvadratisk netværk med en åbningsstørrelse på 3,8 cm, mens det midterste gitter 44 består af et netværk med en åbningsstørrelse på 2,5 cm, og det sidste gitter 46, regnet i bevægelsesretningen består af et netværk med en åbningsstørrelse på 1,3 cm. Trækningen af sibåndet 12 hen over gitterne 42, 44 og 46 medvirker åbenbart til afvandingsvirkningen på grund af overfladespændingseffekten. To afgange 48 og 50, se fig. 1 og 3, fører fra opsamlingsbakken 40, idet afgangen 50 fører til en lille pumpe 51, se fig. 3.

En overløbskanal 52 strækker sig langs hver side af sigten 12 i nærheden af opsamlingsbakken 40.

Under apparatets drift føres der slam til sibåndet 12 oven for valserne 16, regnet i bevægelsesretningen. En del vand passerer som følge af tyngdekraften gennem sibåndet 12 ind i opsamlingsbakken 40 forud for valserne 16, og ved valserne 16 udpresses slam indeholdende de mest findelte faste stoffer af valserne 16. De grovere faste stoffer passerer sammen med sibåndet 12 gennem mellemrummet mellem valserne 16 til børsten 30, som fjerner de faste stoffer fra sibåndet 12. Hvis det ønskes, kan der tilsættes kemikalier til de faste stoffer på sibåndet 12 efter valserne 16, og disse kemikalier blandes med de faste stoffer ved børsten 30's virkning.

Apparatet kan også omfatte et sikkerhedsafbryderorgan 51a, der er indrettet til at virke i afhængighed af spændingen i sibåndet 12, idet afbryderorganet 51a, hvis sibåndet 12 udsættes for brud eller på anden måde mister sin spænding, tilvejebringer en afbrydelse og standser funktionen af motoren 22.

Fig. 4 viser et arbejdsdiagram for apparatet, hvori slam, der skal afvandes, opbevares i en opbevaringsbeholder 54, i hvilken der er indført et luftningsorgan 55 og en skruepumpe 56, begge af kendt art. Pumpen 56 drives af gearkassen 24 via et bæltedrev 58, se fig. 1, og der føres luft til luftningsorganet 55 ved hjælp af en kompressor 60, som er monteret i stellet 10 og ligeledes drives fra gearkassen 24. Ved hjælp af pumpen 56 føres der slam fra beholderen 54 via en ledning 62 og en grusudskiller 64 til sibåndet 12.

Væske fra bakken 40 passerer via afgangen 48 til et bortskaffelsessted, der f.eks. kan udgøres af en kloak til efterfølgende behandling, en opbevaringsbeholder, et luftningskammer eller en udfældningsdam. Den væske, der skal fjernes kan også ved hjælp af rør med lille lysning føres bort med henblik på direkte anvendelse til vanding af afgrøder. Væske fra bakken 40 passerer også via afgangen 50 og pumpen 51 til et skumreguleringssprøjtearrangement 66, der er anbragt over opbevaringsbeholderen 54.

Faste stoffer, der er fjernet af børsten 30, føres til en bunke 68 eller et ikke vist sækpåfyldningsapparat.

Det bemærkes, at den virkelige tilførselsretning for slam til sibåndet 12 kan varieres både i lodret plan og i vandret plan, og det samme gælder retningen af fjernelsen af faste stoffer.

Luftningen af slammet i opbevaringsbeholderen 54 forud for afvandingen medvirker til afvandingen, og det bemærkes, at slammet under afvandingen befinder sig under aerobiske betingelser, og det har vist sig, at de faste stoffer, som udtømmes fra apparatet, er forholdsvis fri for lugt.

Fig. 5 viser et alternativt arbejdsdiagram, der på mange måder svarer til det i fig. 4 viste, og som kun beskrives, for så vidt det afviger herfra. Arbejdsdiagrammet i fig. 5 indbefatter en væskeniveau-sonde 70 til beskyttelse mod, at væskeniveauet i opbevaringsbeholderen 54 falder ned under et passende minimumsniveau for pumpen 56. Når niveausonden 70 afføler et passende lavt niveau, vil den via et styreventilarrangement 71 bevirke en fuldstændig recirkulering af væske fra afgangen 48 tilbage til opbevaringsbeholderen 54 via en ledning 72.

Indretningen af overløbskanalen 52 er vist mere detaljeret i fig. 6, 7 og 8. Et kanalafgangsrør 74 fører til opbevaringsbeholderen 54.

Kanalen 52 omfatter en plasthovedkanal med en læbe 76, se fig. 8, der forløber over sibåndet 12 ved hver side af dette. En læbe 78 på opsamlingsbakken 40 forløber under båndet 12 og går lidt ind under under læben 76.

Det bemærkes, at overskydende slam let vil løbe fra sibåndet 12 over læben 76 ind i kanalen 52, idet der er tilvejebragt en tætning til hindring af lækage ved læberne 76 og 78.

Grusudskilleren 64 er vist mere detaljeret i fig. 9 og 10. Den er understøttet over sibåndet 12 ved hjælp af understøtningsorganer 79, se fig. 1, i stellet 10.

Udskilleren 64 omfatter en slamindføringstragt 80 med et skråt gitter 82 til afbøjning af større genstande nedad gennem en åbning 82a i tragten. Indføringstragten 80 fører til et kammer 83 med form som et omvendt L. Udskilleren 64 omfatter også en trådbeholder 82b med et ikke vist håndgreb og overlappende skærme 84. Trådbeholderen kan fjernes ved udtagning i opadgående retning fra kammeret 83, idet gitteret 82 er hængslet for at muliggøre dette. Genstande af fast stof, som passerer gitteret 82, falder ned i beholderen 82b, som tømmes med passende mellemrum.

Ved en modifikation er trådbeholderen 82b erstattet af en lav, uperforeret metalbeholder, som ikke strækker sig højere op end til den nederste ende af de nedre skærme 84. Denne beholder vil alligevel effektivt opsamle sten og lignende genstande, men vil gøre det muligt for strå og lignende genstande at fortsætte gennem udskilleren 64 til sibåndet 12.

Der findes en aftapningsprop 86 og desuden et gitter 85 til beskyttelse af sibåndet 12 og andre dele af apparatet mod genstande af fast stof, som falder fra gitteret 82 via åbningen 82a.

En slamtilførselskanal 88, der er åben foroven, fører fra en øvre del af kammeret 83 til sibåndet 12 med henblik på tilførsel af slam til denne. Tilførselskanalen 88 hælder nedad i retning bort fra valserne 16. Tilførselskanalen 88 har som vist i fig. 10 et riflet tværsnit med henblik på ensartet fordeling af slammet. Der findes også et overløb 90, som fører tilbage til opbevaringsbeholderen 54.

Børsten 30, se fig. 11, udtømmer det afbørstede materiale i en tragt 92, som understøttes af et stel 94. En løftetransportør 96 med form som en archimides spiral fører opad fra tragten 92 til bunken 68, se fig. 4, eller til det ikke viste sækpåfyldningsapparat. Løftetransportøren 96 er understøttet af ben 100. Løftetransportøren 96 drives af et bæltedrev 102, se fig. 1 og 11, fra gearkassen 24. En indstillelig skærmplade 104 er indrettet til at hindre afsætning på siderne af tragten 92.

Alternativt kan tragten 92 udelades, og børsten 30 kan udtømme det afbørstede materiale direkte til en transportør i form af en archimidespiral, hvilken transportør er anbragt vandret på linie med børsten 30. Transportøren er forsynet med en kort længde uperforeret rende i nærheden af børsten 30 efterfulgt af en bred åben spalte forneden, gennem hvilken materialet falder, indtil det ophobes til spaltens niveau. Herved lukkes spalten lokalt, og materialet udtømmes dernæst gennem den del af spalten, som regnet i bevægelsesretningen ligger nedenfor den lukkede del af spalten, og så videre.

Det har vist sig, at der ved brug af apparatet kan afvandes slam til et tørstofindhold på ca. 30 vægtprocent.

Ved en modifikation af apparatet anvendes der to bæltesektorer, den ene oven over den anden, idet det sibånd, som har de fineste åbninger, er anbragt under det grovere sibånd med henblik på udførelse af successive afvandningsoperationer.

Det bemærkes, at der kan anvendes særskilte drev for en eller flere af de forskellige dele af apparatet, som skal fremdrives, i stedet for at fremdrive alle disse dele ved hjælp af gearkassen 24.

Den ringe tykkelse af sibåndet eliminerer formentligt enhver intracellulær fugtopsamling af betydning i denne.

P a t e n t k r a v .

1. Apparat til brug ved afvanding af slam, hvilket apparat omfatter et sibånd (12), mindst to samvirkende trykvalser (16), hvorimellem båndet fremledes under påføring af et vridetryk på båndet og det herpå liggende slam, samt midler til fremdrivning af valserne (16), k e n d e t e g n e t ved, at båndet er af fleksibelt, ustrækkeligt materiale med en tykkelse på højst 1,65 mm, og at båndet (12) alene fremdrives ved valsernes (16) klemvirkning.

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at sibåndet (12) er et endeløst bælte.

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at valserne (16) er således sammengearede, at de aktivt fremdrives med samme periferihastighed.

4. Apparat ifølge et af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det kun har to samvirkende trykvalser (16).

5. Apparat ifølge et af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at det har midler (29 til 31) til midtstilling af båndet i forhold til valserne (16).

6. Apparat ifølge et af kravene 1 til 5, k e n d e t e g n e t ved, at det har et i båndets fremføringsretning før valserne (16) anbragt gitter (42,44,46), som ligger an mod båndets (12) underside.

7. Apparat ifølge et af kravene 1 til 6, k e n d e t e g n e t ved, at båndet har en tykkelse på mellem 0,05 mm og 1,65 mm, fortrinsvis mellem 0,15 mm og 0,20 mm.

8. Apparat ifølge et af kravene 1 til 7, k e n d e t e g n e t ved, at sibåndet har masker med en maskestørrelse på fra 0,3 til 3 mm.

Fremdragne publikationer:
DE offentliggørelsesskrift nr. 1916701
SE patent nr. 333337.

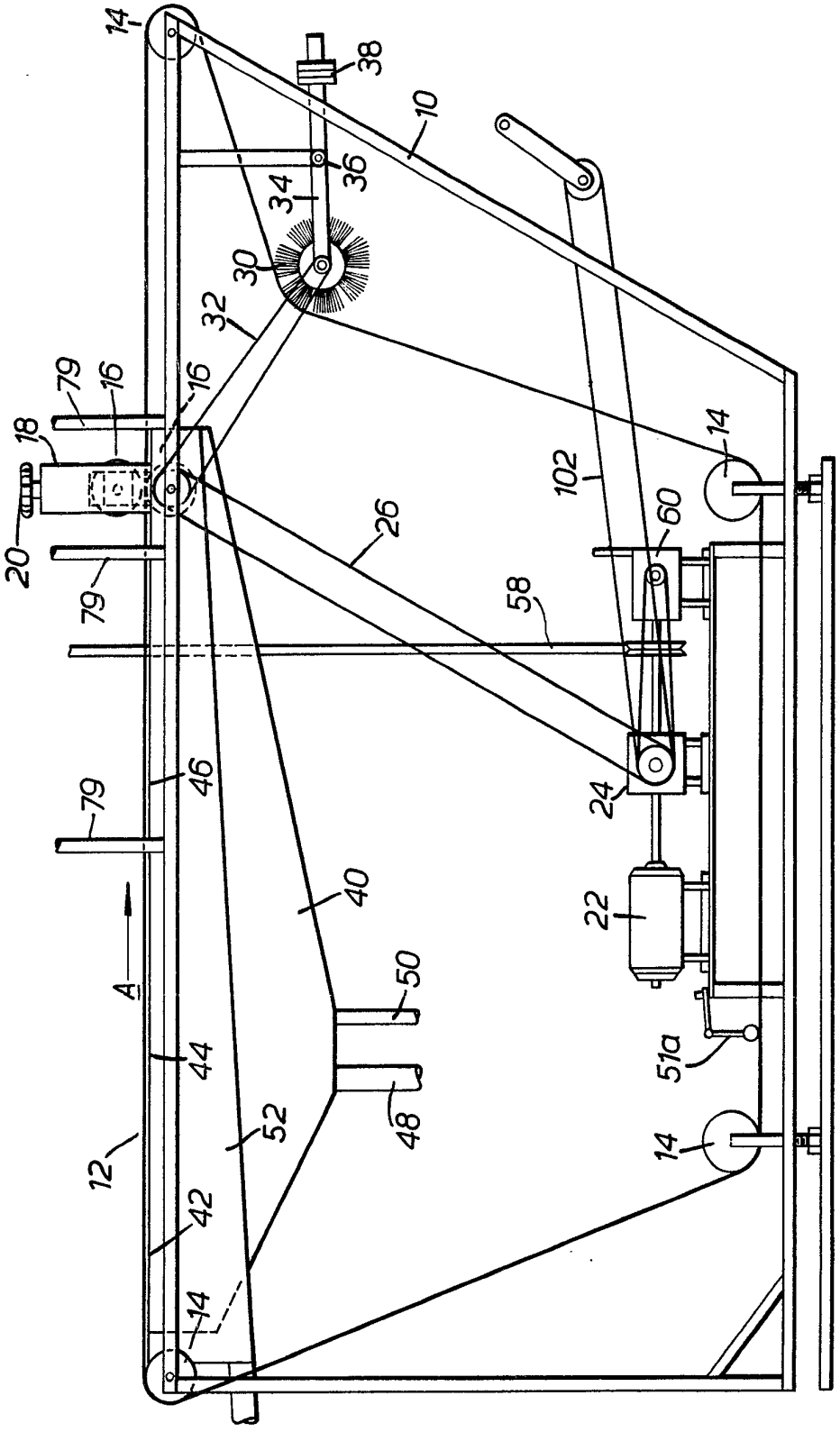

14
38
10
36
34
30
32
79
16
16
18
20
79
26
102
14
60
58
46
79
24
40
22
A
50
44
51a
52
48
12
42
14
14

FIG. 1.

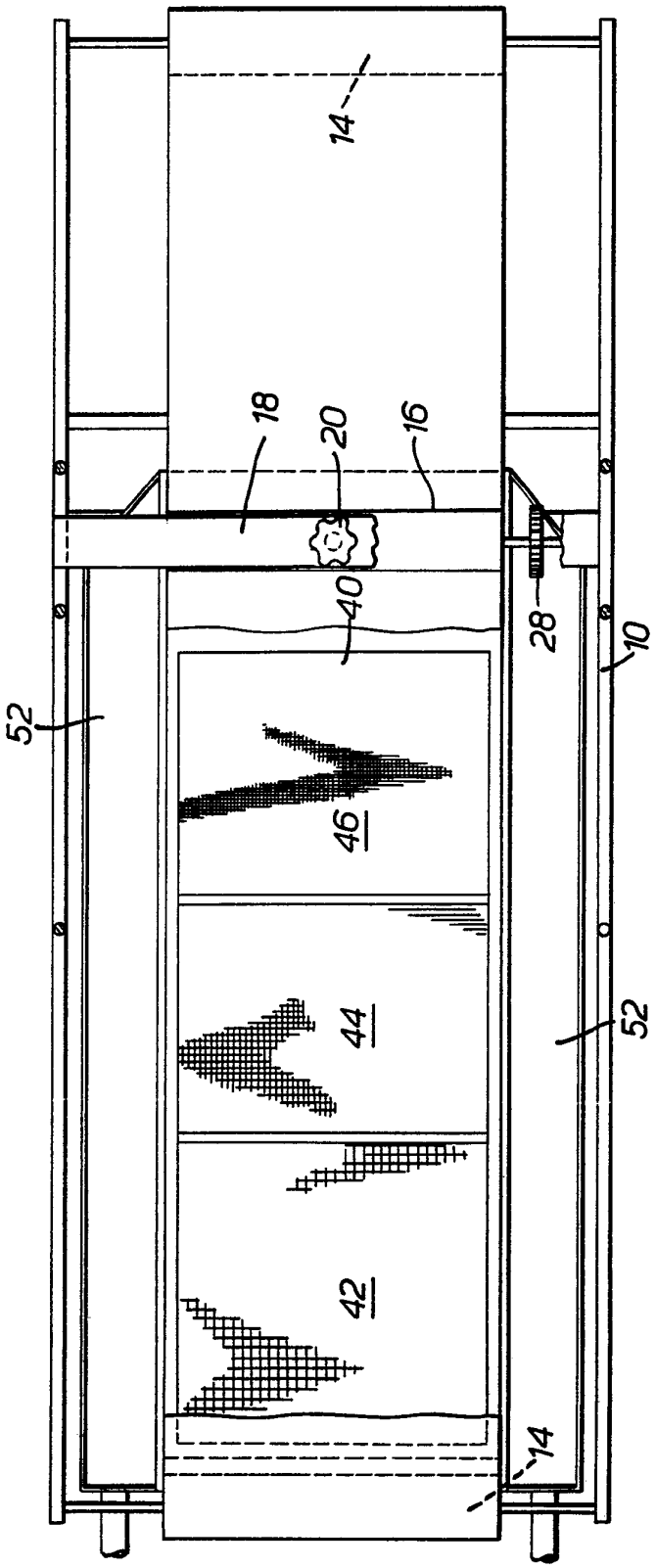


FIG. 2.

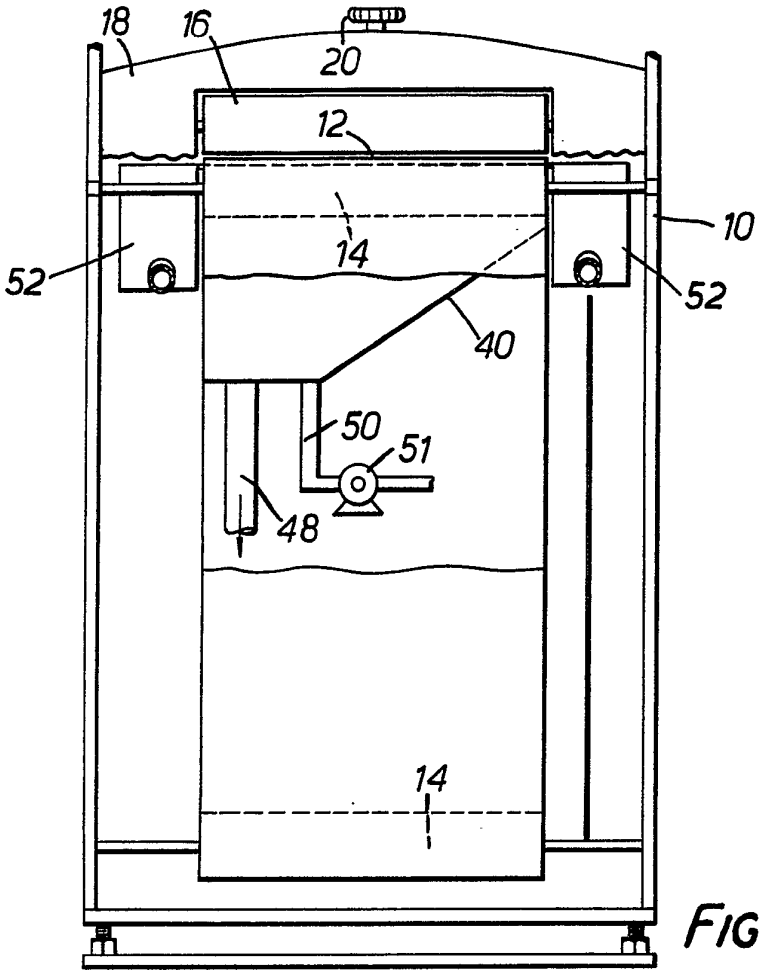


FIG. 3.

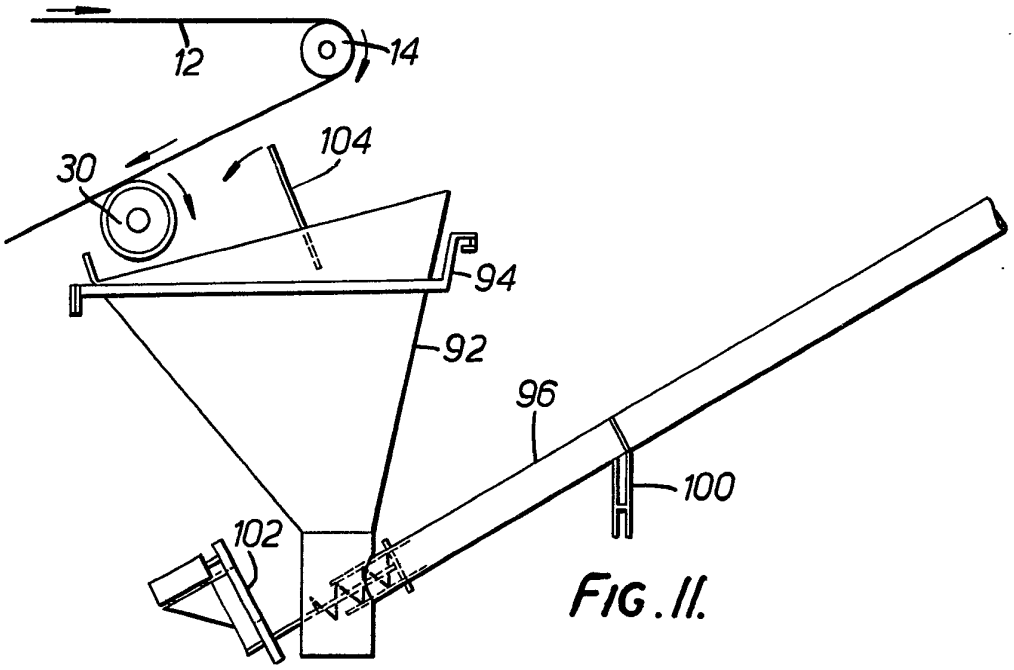


FIG. 11.

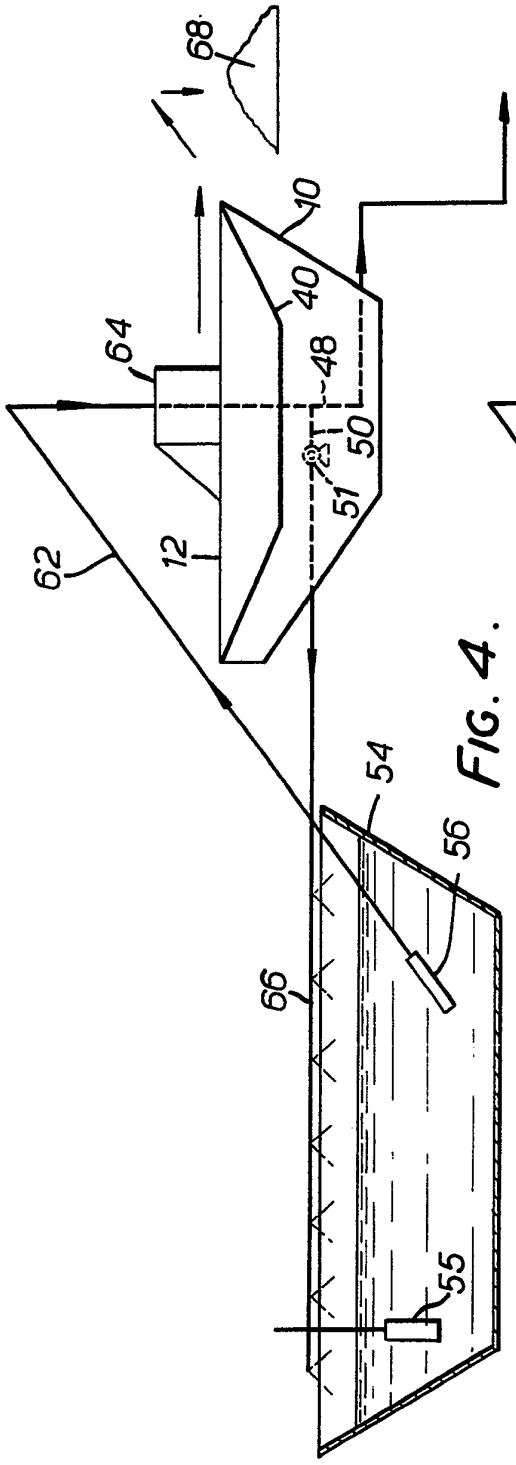


FIG. 4.

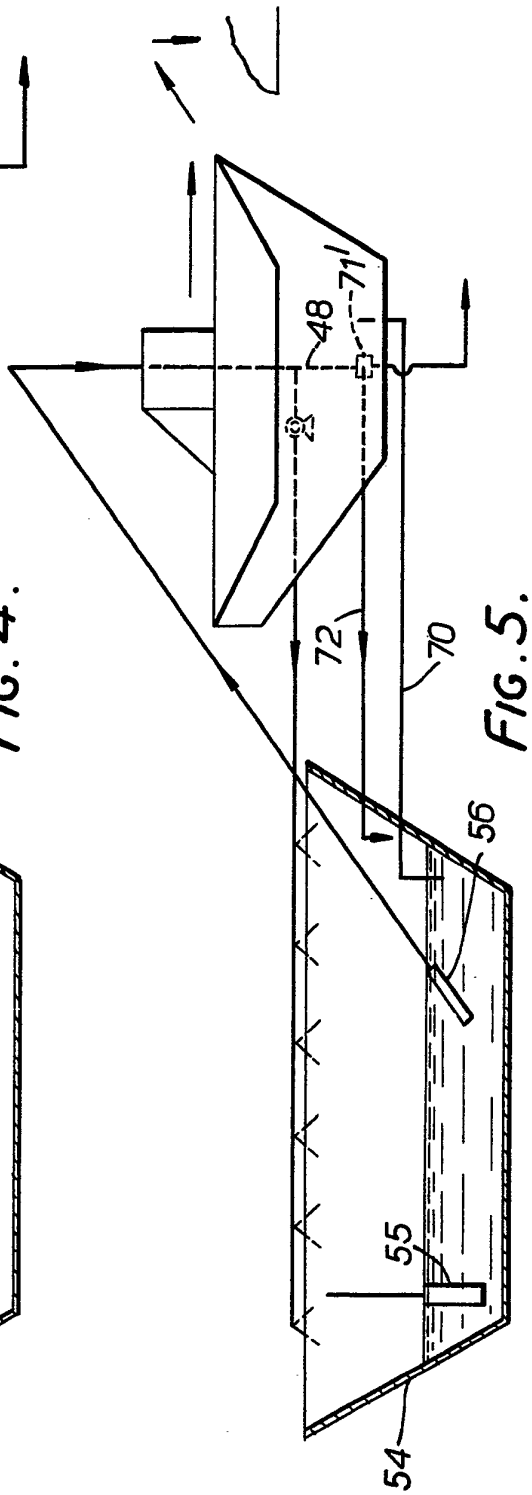


FIG. 5.

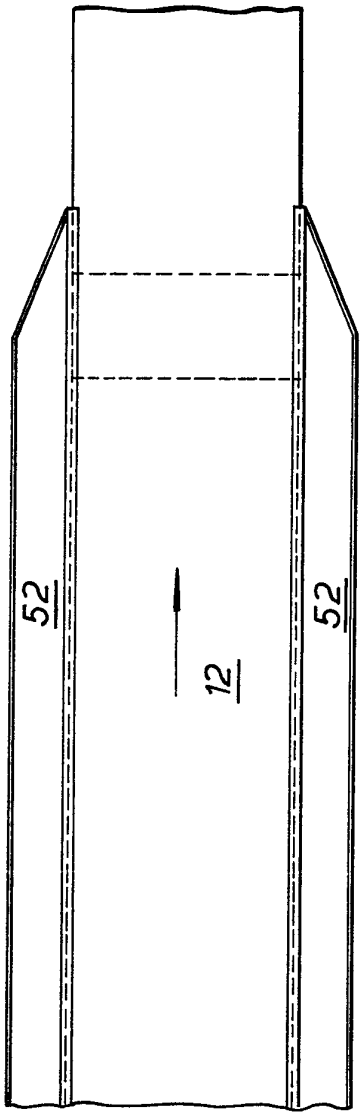


FIG. 6.

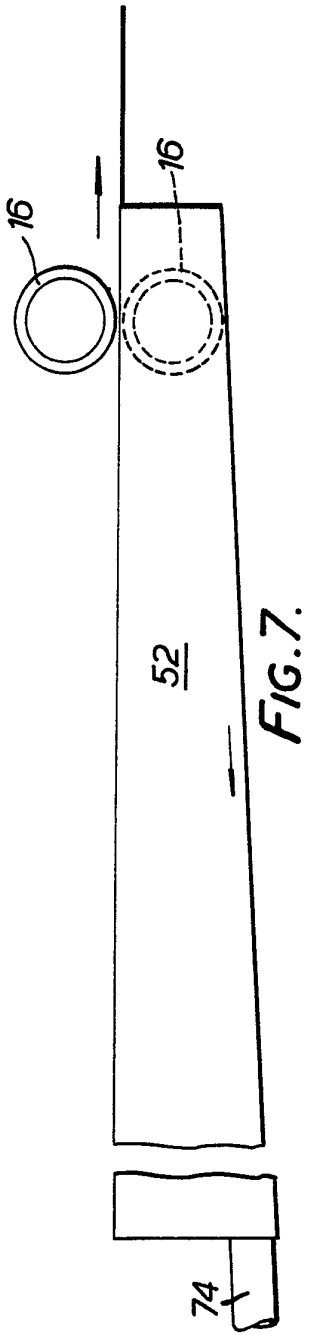


FIG. 7.

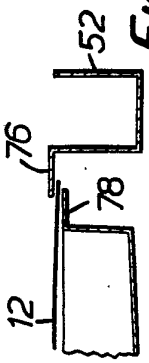


FIG. 8.

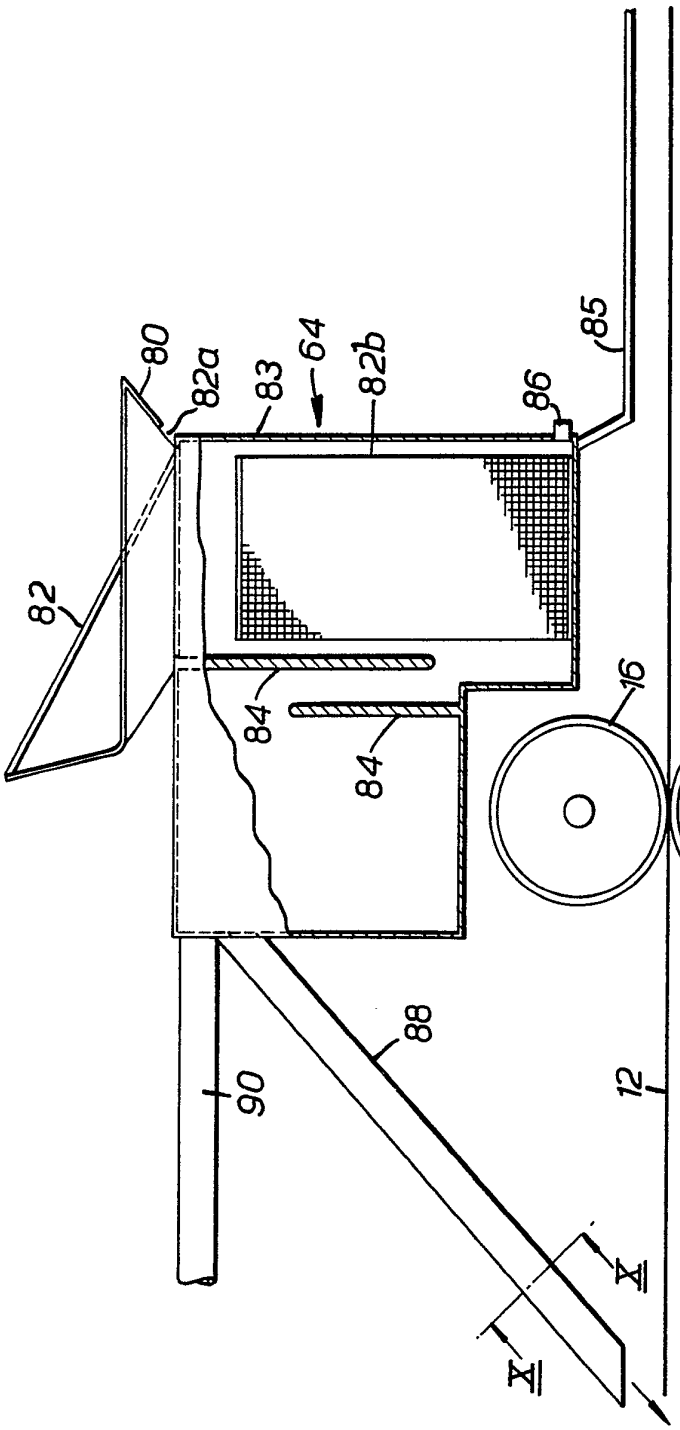


FIG. 9.



FIG. 12.



FIG. 10.