

KORRIGERT FORSIDE / CORRECTED FRONT COVER



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314314**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

C 12 M 1/107, 1/02

Patentstyret

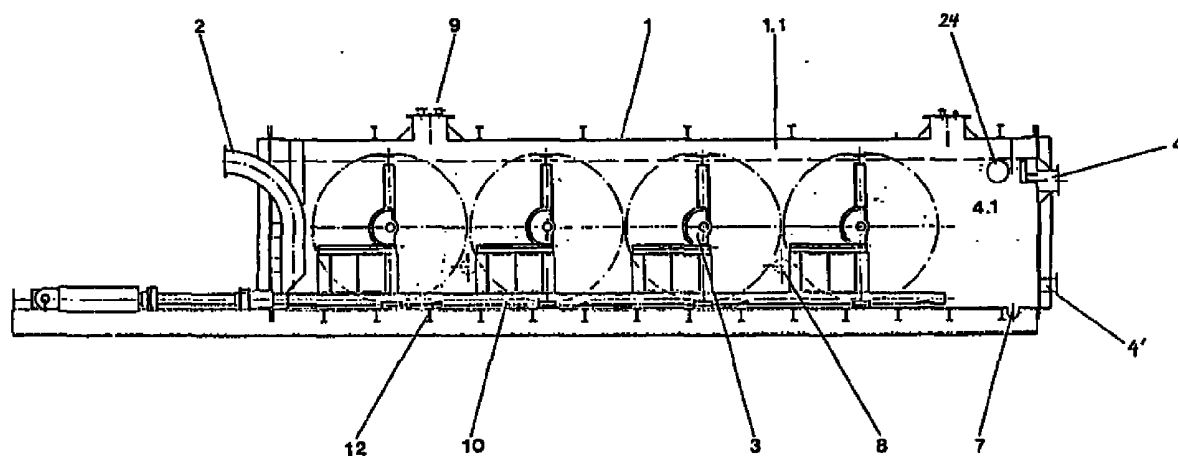
(21) Søknadsnr	19940644	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1994.02.24	(85) Videreføringdag	
(24) Løpedag	1994.02.24	(30) Prioritet	1993.02.25, CH, 574/93
(41) Alm. tilg.	1994.08.26		
(45) Meddelt dato	2003.03.03		
(71) Patenthaver	BKS Nordic AB, Box 209, S-793 25 Leksand, SE		
(72) Oppfinner	Urs Schmutz, CH-4494 Oltingen, CH		
	Frank Alex Erich Rindelaub, CH-2014 Bôle, CH		
(74) Fullmektig	Bryn Aarflot AS, 0104 Oslo		

(54) Benevnelse **Fermenteringsanlegg**

(56) Anførte publikasjoner EP 56202, NL 8700588, DE 3239304

(57) Sammendrag

Fermenteringsanlegg for den biologiske nedbryting av organisk materiale og for samling av biogass som dannes under nedbrytingen, har en lukket beholder med en fyllåpning for friskt materiale og innsprøytet materiale og uttømmings- åpninger (4,7) for nedbrytningsproduktene, så vel som en omrøringsanordning (3) for blanding av fermenteringsmateriale. Røreanordningen har sirkulært bevegelige omrøringsblader (18) som fortrinnsvis er individuelt drevet i beholderen. Skrapere (12) er tilveiebragt på beholdergulvet, med hvilke tungt bunnfall (11) anbragt på beholdergulvet transporteres i porsjoner til en uttømmingsanordning (7). Et strømmingssystem (5,6) for et oppvarmingsmedium er også fremskaffet på sideveggene hvilket er valgfritt inndelt i flere oppvarmingskretser for å variere temperaturen ved forskjellige sektorer av oppvarmingsoverflaten.



Oppfinnelsen angår et fermenteringsanlegg for den biologiske nedbrytningen av organisk materiale og for å oppnå biogassen som kommer fra nedbrytningen med en lukket beholder med en mateåpning for friske produkter og sirkulerende produkter eller innpodingsmidler og en uttømningsåpning for nedbrytningsproduktene og med en omrøringsanordning for blanding av fermenteringsproduktet.

For formålet med denne beskrivelsen, benyttes betegnelsen fermentering på en generell måte og omfatter aerob og anaerob så vel som kontrollert som ukontrollert biomodningsprosesser, slik som fermentering, etc.

I den fremlagte beskrivelse benyttes betegnelsen fermenteringsmateriale for å angi materiale som er til stede under fermenteringsprosessen.

Betegnelsen friskt materiale benyttes for å betegne det organiske materiale som skal nedbrytes, betegnelsen inokulert viser til organisk materiale som er fjernet fra fermenteringsprosessen og som inneholder mikroorganismer og enzymer som er nødvendige for fermenteringen og som er tilført det friske materiale, i tilfelle av ikke-kontinuerlige prosesser for å innlede fermentering.

Fermenteringsanlegg av typen vist til i innledningen er kjent, blant annet under betegnelsen biogass-anlegg. I anlegg av denne typen oppvarmes substansene, som tilføres en gjæringsvekker som friskt materiale med delvis innblandet inokulasjon, til prosess temperaturen, på forhånd eller i gjæringsvekkeren, og blandes ved et omrøringsystem under prosessen. De resulterende gasser kan f.eks. leveres til et energitilførselsanlegg eller også benyttes for å dekke anleggets egen prosessenergi.

Kjente biogassanlegg har den ulempen at de sirkulerende røremekanismene er meget vanskelig å produsere teknisk, dvs. fremfor alt mekanisk, og bruker en stor mengde energi, og sikrer fremdeles ikke homogen blanding og en temperaturfordeling i fermenteringsmaterialet, som er optimalt for prosessen.

Det er et mål med den fremlagte oppfinnelse å overvinne disse ulemper ved å tilveiebringe et fermenteringsanlegg som er mekanisk enklere og således billigere å produsere og operere, og som også sikrer optimal blanding og varmefordeling.

Dette mål løses ifølge oppfinnelsen ved at omrøringsanordningen har omrøringsblader som er drevet sirkulært og som er operert individuelt.

Rørebladene består fordelaktig av skovler (paddeler) festet med holdere og tverrstenger til aksler, som er anbragt vesentlig tverrgående til beholderens vertikale midtplan.

Ifølge en foretrukket utførelse av oppfinnelsen, er et strømningsystem for et varmemedium fremskaffet på sideveggene, som igjen kan deles i flere oppvarmingskretser for å variere temperaturen ved forskjellige sektorer av oppvarmings-

flaten. Strømningssystemet er fortrinnsvis anbragt på utsiden av beholderveggene.

Ifølge en annen foretrukket utførelse av oppfinnelsen, er skrapere fremskaffet på beholderens gulv, med hvilke tungt bunnfall anbragt på beholdergulvet transporteres i porsjoner til en uttømningsanordning. Disse skraperne kan enten være koplet til driften for omrøringsbladene, eller de kan også ha adskilte drivenheter slik at transportkapasiteten kan være fleksibelt tilpasset.

Foretrukne utførelser av oppfinnelsen er beskrevet heretter, med referanse til de vedføyde tegninger, hvor:

Fig. 1 er et sideriss av en fermenteringsanordning med beholderens sidevegg tatt bort,

fig. 2 er et øvre planriss av en fermenteringsanordning med beholderens indre tak tatt bort,

fig. 3 er et frontriss av en fermenteringsanordning med den fremre veggen til beholderen tatt bort,

fig. 4 viser detaljer av omrøringsanordningen,

fig. 5 er en ytterligere detalj av omrøringsanordningen,

fig. 6 er et arrangement av flere anordninger forbundet med hverandre for for-kompostering, fermentering og etter-kompostering.

Fermenteringsanordningen vist i fig. 1 og 2 består av en rektangulær, lukket beholder 1 med et indre kammer 1.1 som har plane vegger for opptak av fermenteringsmateriale 4.1. Beholderen har en fyllåpning 2 for friskt materiale og sirkulert eller innsprøytet materiale, og uttømningsåpninger 4 og 7 for nedbrytningsproduktene. Beholderen har også prøvefjerningsåpninger 8 anbragt i sideveggene og gassfjerningsåpninger anbragt i sitt innvendige tak. En omrøringsanordning 3 for blanding av fermenteringsmateriale og en gulvskrapeanordning 12 for uttømming av avleiret, tungt bunnfall slik som sand, steiner, metalleder etc., er plassert i beholderen. Disse to funksjonene utføres av forskjellige deler av omrøringsanordningen 3.

Blandingen utføres ved hjelp av et system av omrøringsblader som er vist i detalj i fig. 3 og 4.

Som karest vist i fig. 3, er lagre 13 anordnet i par omkring midtveis oppe på innsiden av beholderens 1 vegger.

En aksel 14 er båret i et par lagre 13. I alt er fire aksler 14, som er anbragt på denne måten mellom sideveggene, jevnt fordelt over lengden av beholderen 1.

Et drivtannhjul 15 som i det foreliggende tilfelle omfatter en sektor på 180° er anbragt på midten av akslene. Tannhjulet passer inn i et tilsvarende tannet, lineær drevet rammeskinne 16. Rammeskinnen 16 er forbundet med en forbind-

elsesstang 10 via en støtte 17 som strekker seg over hele lengden av beholderen 1, og som beveges bakover og forover ved hjelp av en drivanordning anbragt på beholderens utside. Andre typer driftsanordninger, f.eks. individuelle hydrauliske drivanordninger for hver aksel, etc., kan benyttes som alternativer.

5 Omrøringsbladet 18 er i hvert tilfelle anbragt midt imellom driftstannhjul og lagrene. Disse består av en stang 19, vertikal til akselen 14 og festet dertil ved begge ender av hvilken er i hvert tilfelle en tverrstang 20 og en skovl 21, som er parallell til akselen, festet dertil. Stengene 19 og tverrstangen 20 består i den foreliggende utførelsen, av H-profiler, skovlene 21 består av platemetall. Forbindel-
10 sen mellom akselen og stengene, og mellom akselen og tannhjul-sektoren, er fortrinnsvis forsterket med platemetall-vinkler 22.

Blandefunksjonen er klarest vist i fig. 4b. Drivtannhjulsektoren 15 og således akselen 14 og omrøringsbladene 18 er roterbare mot klokkeretningen, ifølge pilen 14, ved lineær forskyvning til høyre av forbindelsesstangen 10 og således støtten 17 og rammeskinnen 16 ifølge pilen 23. Denne rotasjonen trekker den
15 øvre skovlen nedover gjennom fermenteringsmaterialet og flytter således materialet plassert i de øvre lagene nedover. Samtidig trekkes skovlen, som initielt er plassert ved bunnen, og derved materialet, oppover og dermed fra bunnen. Denne sirkulasjonen utfører en blanding av fermenteringsmaterialet. Prosessen gjen-
20 tas ved intervaller etter behov, f.eks. når gassutviklingen som følger fermenteringsprosessen avtar eller opphører.

Uttømmingen av avleiret tungt bunnfall 11 utføres ved hjelp av skrapere 12, som tydeligst er vist i fig. 5. Skraperne 12 er forbundet med forbindelsesstangen 10 og glir på gulvet til beholderen 1. De har et kileformet tverrsnitt med
25 rampeformet bakende og bratt front. Under bakoverbevegelsen (til venstre i fig. 5) når de avleirede tungsubstansene fronten av skraperen via rampeoverflaten. I løpet av den neste fremoverbevegelsen, oppnås transport i retning uttømmingsskruen 7 med den bratte fronten.

Alternativt kan skraperne 12 være formet som klaffer som løfter med den
30 lineære bakoverbevegelsen av omrøringsanordningen (til venstre i fig. 5), og derved glir over det avleirede materiale hvorved de synker under fremoverflyttingen av omrøringsanordningen (til høyre i fig. 5), og skyver avleiringene 11 inn i nærheten av uttømmingsskruen 7.

Skraperne 12 kan fortrinnsvis aktiveres uavhengig av omrøringsbladenes
35 drivenhet.

Som tydeligst vist i fig. 3, er et strømningsystem for et varmemedium med en innløpsledning 5 og en returledning 6 anbragt langs sideveggene i det nedre område. Varmeoverføring foregår direkte til fermenteringsmaterialet fra varme-

strømningssystemet. Dynamisk varmeoverføring oppstår fra den sirkulære bevegelsen av omrøringsanordningen. Dette varmer opp fermenteringsmaterialet til den ønskede prosessstemperatur og kompenserer for strålingstapene via beholdermantelen.

5 Oppvarmingsmediets strømningssystem kan inndeles i flere oppvarmingskretser som kan tilveiebringes med forskjellige varmekapasiteter for å variere temperaturen ved forskjellige sektorer av oppvarmingsoverflaten. Dette sikrer større fleksibilitet ved kontroll av temperturforløpet, og tillater optimal tilpasning til prosessens krav.

10 Som et alternativ til oppvarming anbragt på innsiden av beholderen, kan oppvarmingsmediet være anbragt på utsiden av beholderveggene. Dette har den fordelen at de indre veggene er glatte, og oppsamlingen av sediment reduseres.

15 Idet det nylig innfylte fermenteringsmateriale må oppvarmes ved begynnelsen av prosessen, og siden oppvarmingen bare bør utføres med små temperaturforskjeller for å beskytte bakteriene, er en spesielt stor oppvarmingsoverflate nyttig i det første rørebladets område, som også innbefatter endeveggen. Idet det bare er varmetapet det må kompenseres for under fermenteringens videre forløp, kan varmen som tilføres fra utsiden reduseres gradvis, med det resultat at de ytre varmeelementene kan bli progressivt mindre.

20 Varmeelementene er fortrinnsvis laget i form av tynnveggede strømningssystemer.

25 Fermenteringsmateriale blandes ved bevegelsen av røreblader 18 og deles opp ved skjærekreftene som genereres. Det faktum at omrøringsanordningen i høy grad strekker seg over hele det indre kammeret 1.1 fylt med fermenteringsmateriale, sikrer optimal blanding av alt fermenteringsmateriale, hvilket fører til høy prosess-stabilitet og effektiv avgassing av fermenteringsmaterialet sammen med den nevnte forbedrede oppvarmingen.

Et rektangulært eller flervinklet tverrsnitt av beholderen med plane vegger, er optimalt for effektiviteten av røre-anordningen 3.

30 Fermenteringsmaterialet er i en relativt uforstyrret tilstand i rommet mellom de siste omrøringsbladene og uttømmingsåpningene 4, 4', med det resultat at en meget kompakt svømmende kake kan formes på overflaten, hvilken dermed ikke uten vanskeligheter kan tømmes ut gjennom åpningen 4. For å forhindre dette, er en vesentlig horisontal transportspiral anbragt i dette område, vesentlig tverrgående til den langsgående akse av anlegget. Denne transportspiralen har to innbyrdes motstående gjengede halvdelar på en slik måte at materialet transporteres fra
35 de to sideområdene til midten med enhetlig rotasjonsretning.

En annen lukket transportspiral strekker seg i den langsgående retningen gjennom anlegget og tjener til å transportere materiale fra endeområde tilbake til anleggets initiale område. Denne tilbake-blanding av allerede fermentert materiale til det friske materiale, sørger for å kontrollere fysiske og bioteknologiske prosessparametre. Denne tilbake-blandingsspiralen kan enten være anbragt i gulvet eller i overflateområdet av fermenteringsmaterialet, sideveis eller i midten.

Fig. 6 viser det fordelaktige arrangementet av den fremlagte fermenteringsanordningen F sammen med en tilhørende oppstrøms-komposteringsanordning V og en nedstrøms-komposteringsanordning N. Avhengig av størrelsen på komposteringsanordningen, kan det være hensiktsmessig å anvende flere fermenteringsanordninger i rekke ifølge den fremlagte oppfinnelse. Passende komposteringsanordninger er f.eks. målet med sveitsisk patentsøknad nr. 03106/92-8, canadisk patentsøknad nr. 2107646; europeisk patentsøknad nr. 93810694.5 og US-patentsøknad serienr. 08/131899.

PATENTKRAV

1. Fermenteringsanlegg for den biologiske nedbrytningen av organisk materiale og for å oppnå biogassen som kommer fra nedbrytningen med en lukket beholder med en mateåpning for friske produkter og sirkulerende produkter eller innpødingsmidler og en uttømningsåpning for nedbrytningsproduktene og med en omrøringsanordning for blanding av fermenteringsproduktet, k a r a k t e r i s e r t v e d at omrøringsanordningen (3) har omrøringsblader (18) som er drevet sirkulært og som er operert individuelt.
- 10 2. Fermenteringsanlegg ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at omrøringsbladet (18) består av stenger (19), tverrstenger (20) og skovler (21), som er festet til aksler (14) som er anordnet diagonalt til det vertikale midtplanet av beholderen.
- 15 3. Fermenteringsanlegg ifølge et av kravene 1-2, k a r a k t e r i s e r t v e d at et strømningsystem (5, 6) for en oppvarmingsinnretning er anordnet på sideveggene.
- 20 4. Fermenteringsanlegg ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningssystemet for oppvarmingsinnretningen er avdelt i flere oppvarmingskretser, for å variere temperaturen i forskjellige sektorer av oppvarmingsoverflaten.
- 25 5. Fermenteringsanlegg ifølge ethvert av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at skrapere (12) er anordnet på bunnen av beholderen, med hvilke sedimenter (11) anbrakt på bunnen av beholderen er transportert i porsjoner til uttømningsanordningen (7).
- 30 6. Fermenteringsanlegg ifølge ethvert av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at en transportinnretning er anbrakt på langs i huset for å transportere fermenteringsproduktet fra endeområdet til fylleområdet.

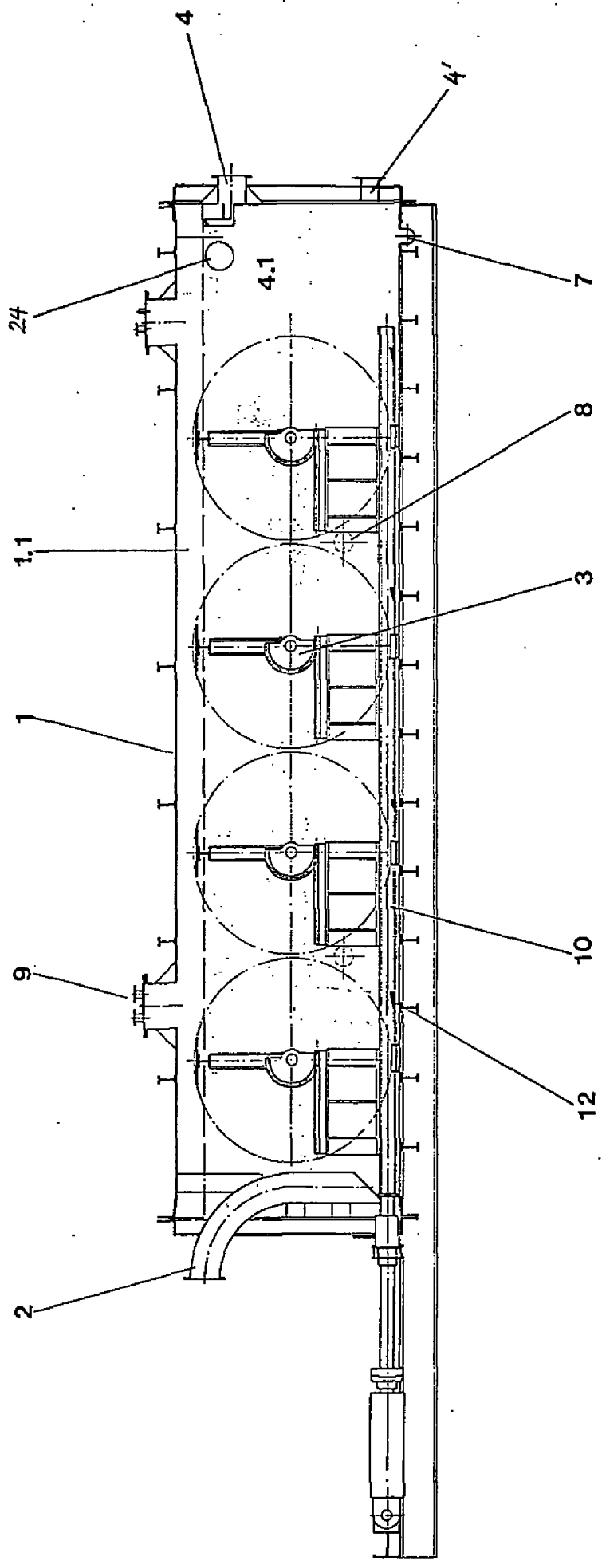


FIG. 1

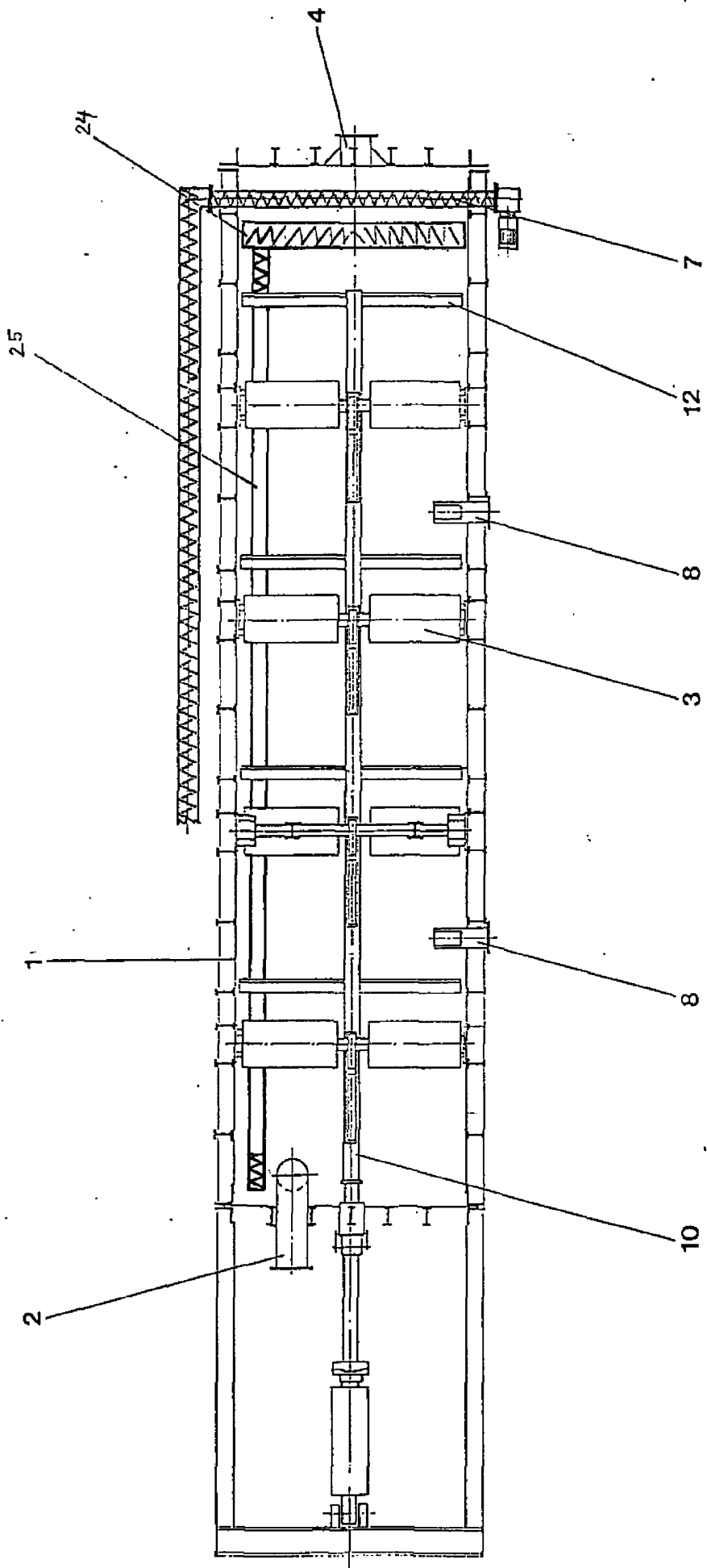


FIG. 2

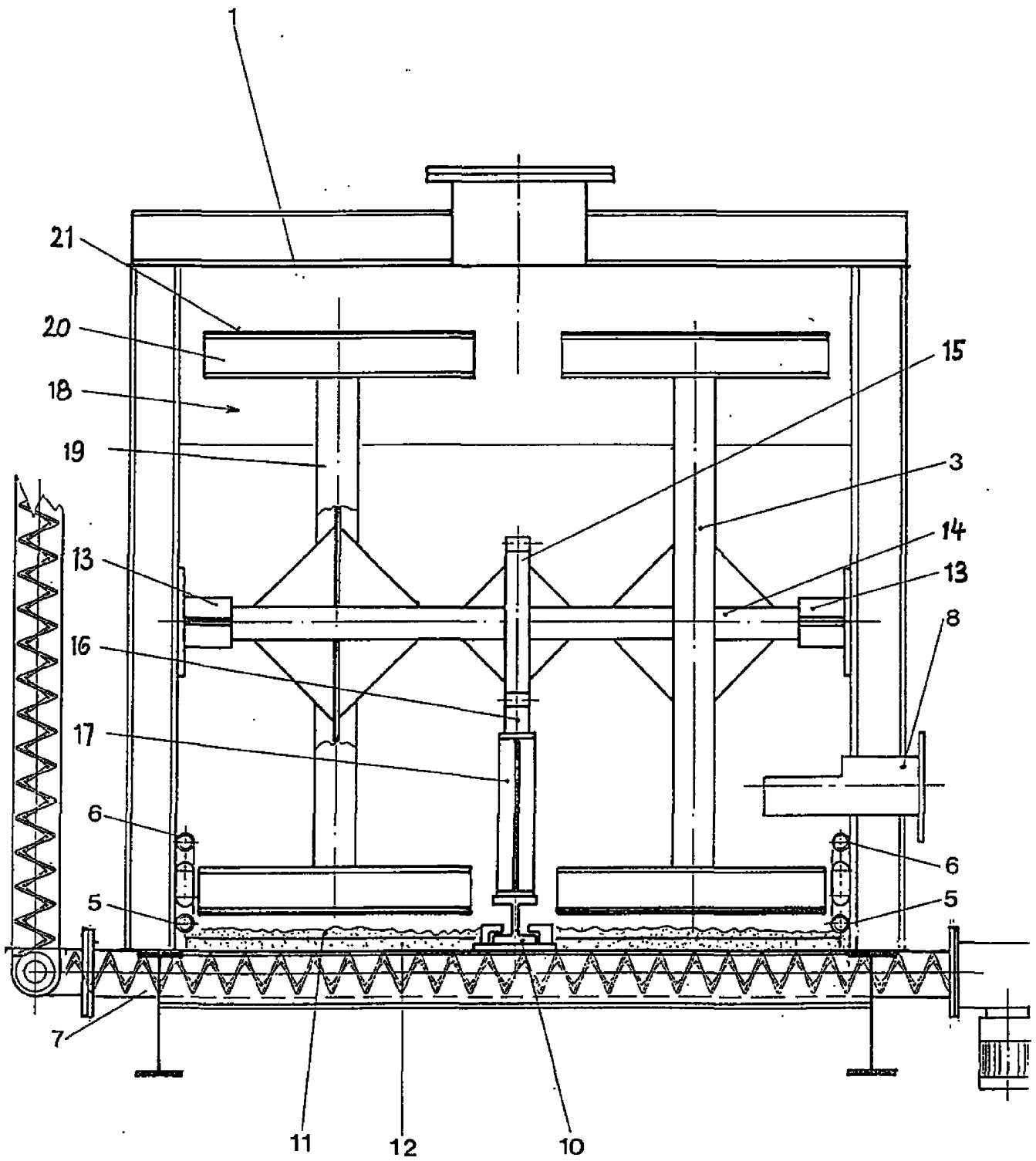


FIG. 3

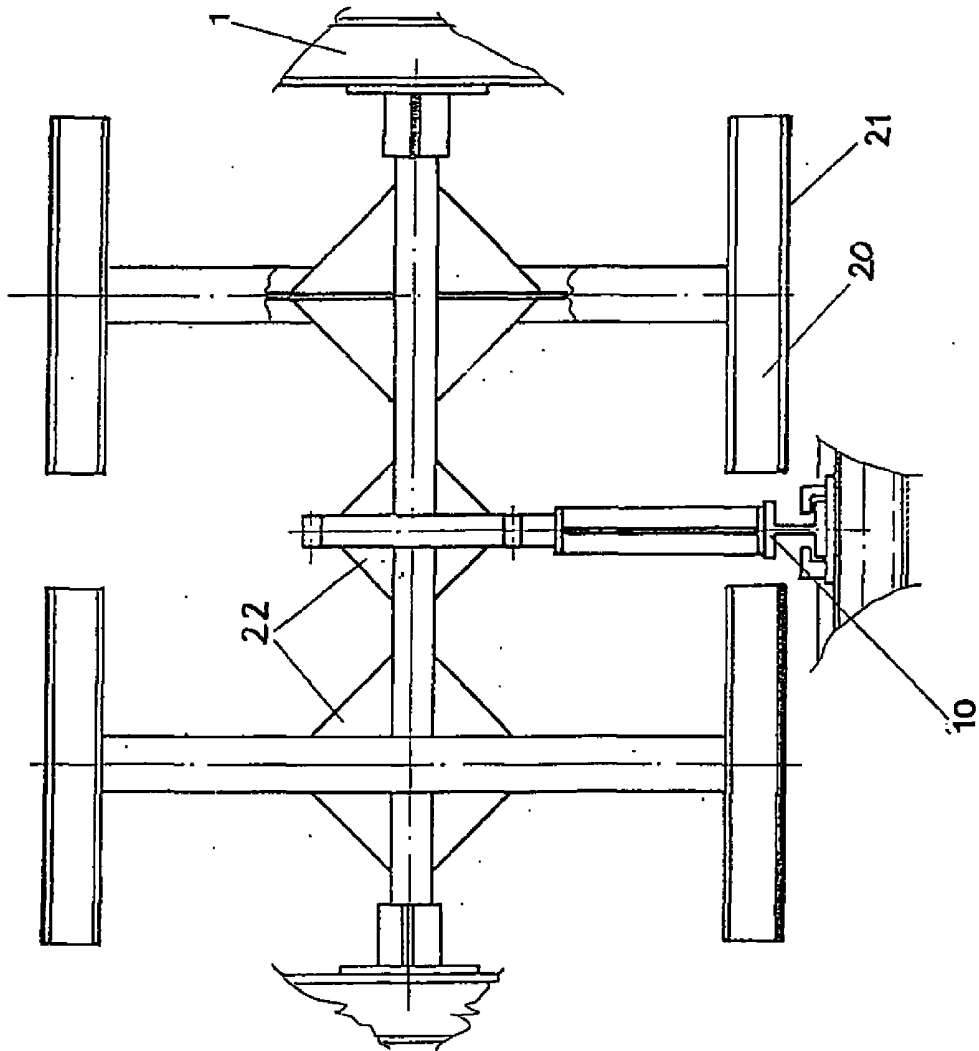
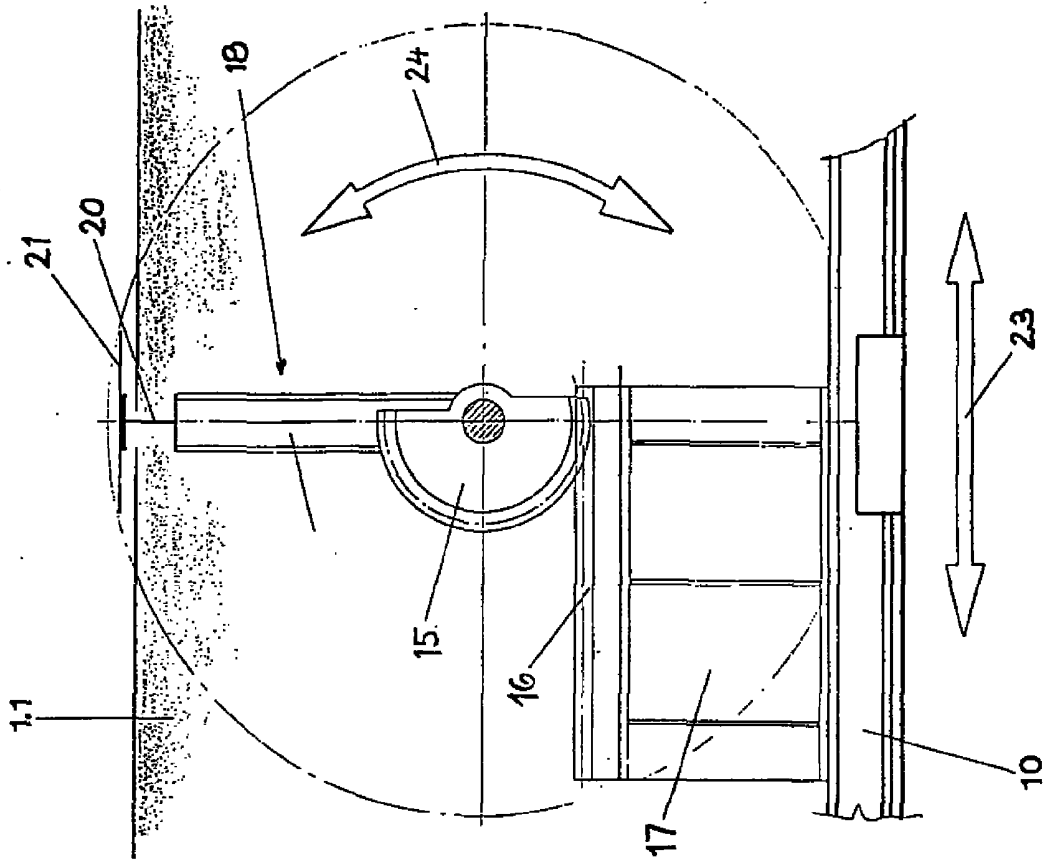


FIG. 4

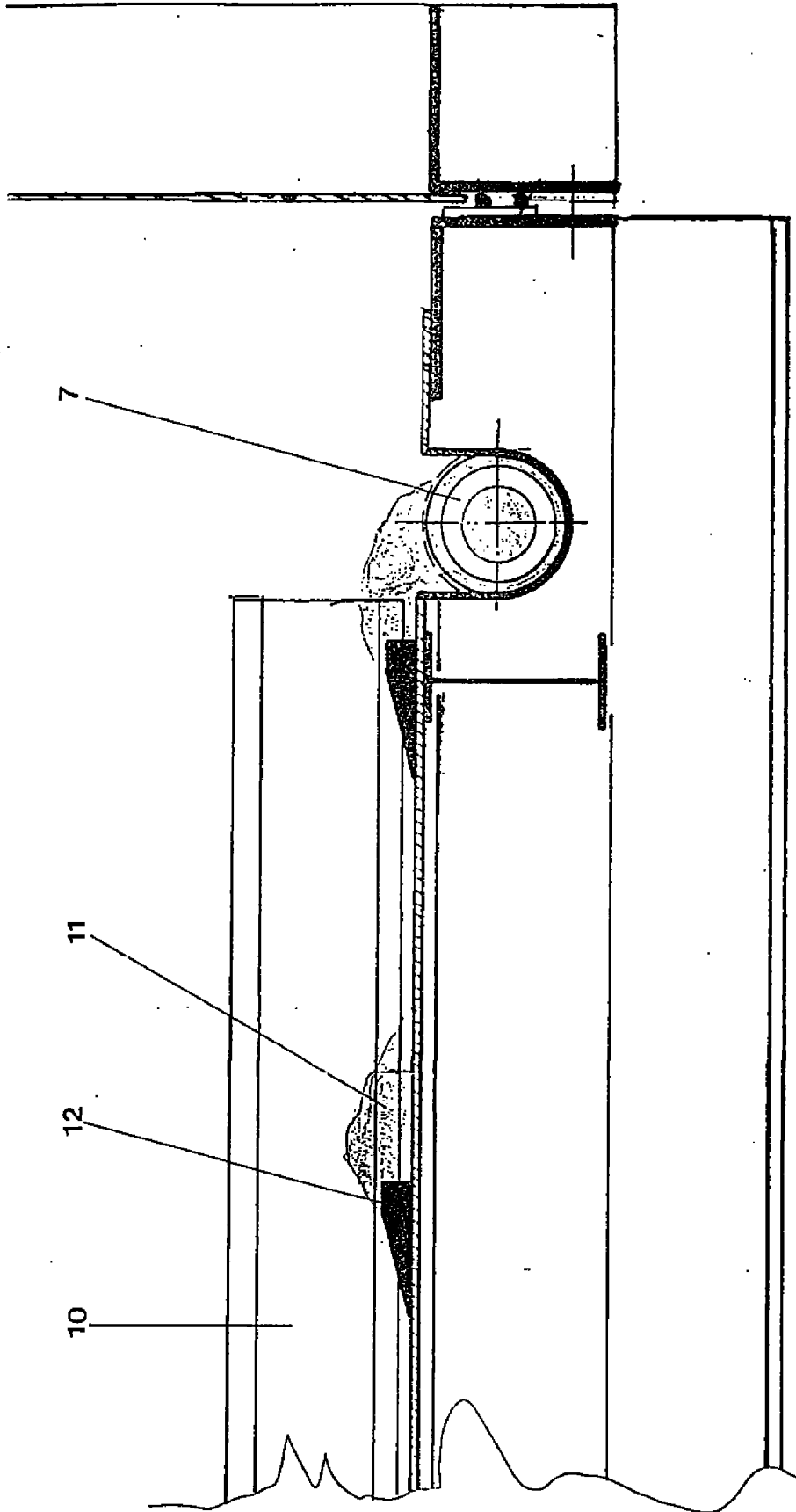


FIG. 5

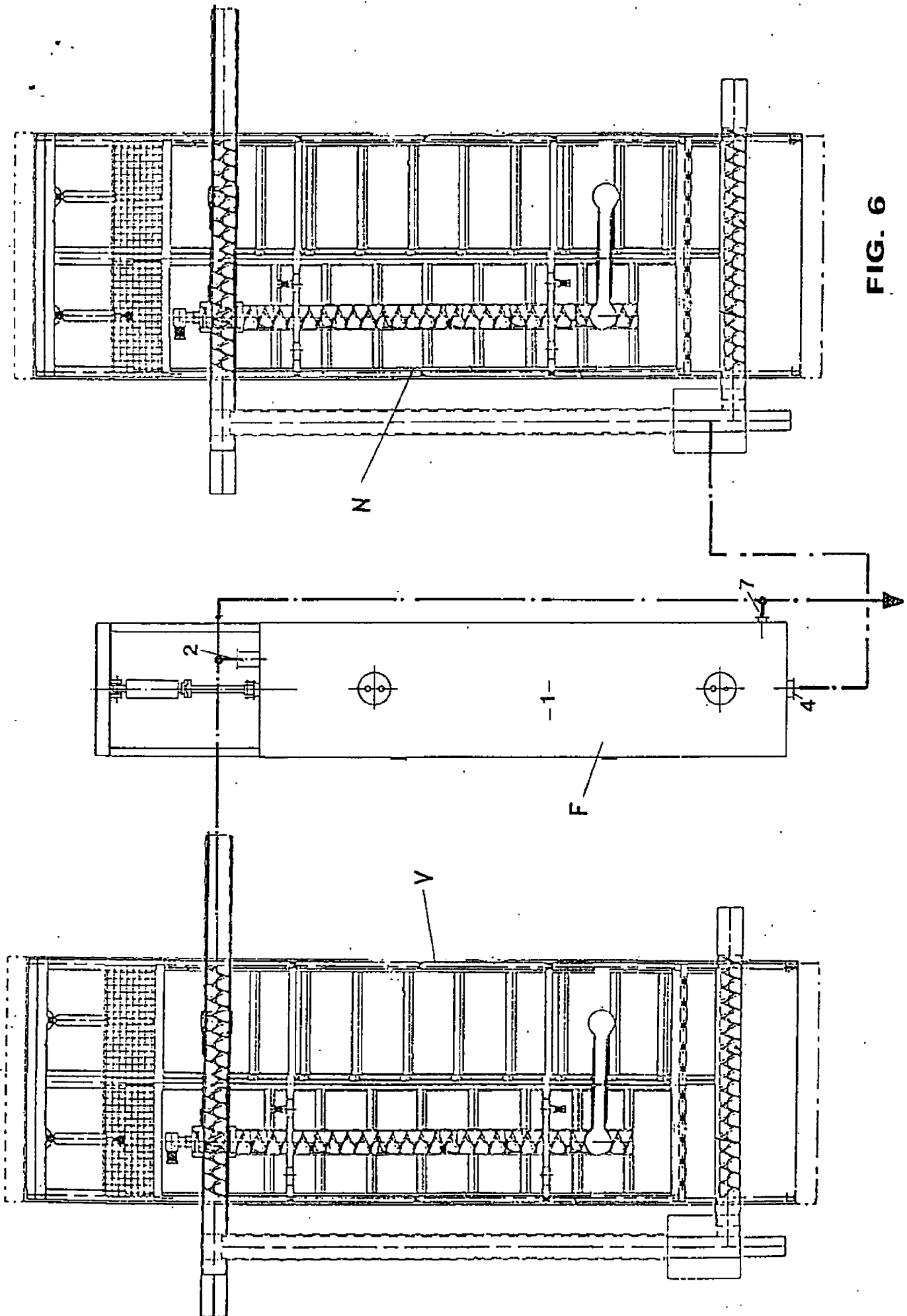


FIG. 6