



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314687**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

B 01 D 33/23

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19963998	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1995.03.23, PCT/SE95/00306
(22) Inng. dag	1996.09.23	(85) Videreføringsdag	1996.09.23
(24) Løpedag	1995.03.23	(30) Prioritet	1994.03.24, SE, 9400993
(41) Alm. tilgj.	1996.09.23		1994.03.24, SE, 9400994
(45) Meddelt dato	2003.05.05		

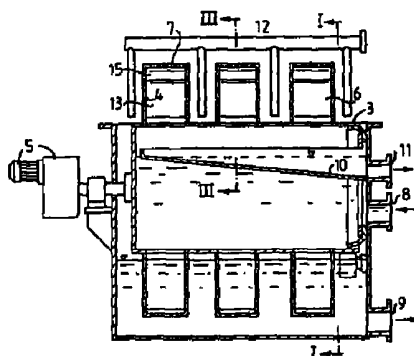
(71) Patenthaver	Nordic Water Products AB, Box 1004, S-149 25 Nynäshamn, SE
(72) Oppfinner	Roger Hæfner, S-138 36 Ålta, SE
(74) Fullmektig	Bryn Aarflot AS, 0104 Oslo

(54) Benevnelse **Roterende skivefilter**

(56) Anførte publikasjoner US 3163601

(57) Sammendrag

I et roterende skivefilter for separering av en grovfase fra en væskeblanding på innsidene av filtreringsskivene (4), hvis innvendige rom (6) er utstyrt med såkalte bæreelementer (13) for transport av grovfase til et samlekar (10). For å hindre grovfase fra å gli tilbake i væskeblandingen under denne operasjon, er det innført sperreelementer såvel som alternative konstruksjoner for bæreelementene.



Foreliggende oppfinnelse angår et roterende filter med et antall filterskiver som er anordnet på en rotor. Nærmere bestemt er filteret slik konstruert at væskeblandingen som skal filtreres tilføres gjennom en hul aksel (3) hos rotoren til filterskivenes innside, idet hver filterskive består av to sidevegger med filterinnretninger og en rundt omkretsen anordnet vegg som fortrinnsvis også er utstyrt med filtreringsinnretninger.

Ved filtreringen passerer væsken gjennom filtreringsinnretningen utad fra innsiden, hvorved et filterlag bestående av faste partikler, en grovfase, dannes på filtreringsinnretningens innside. Filtreringen finner sted ved hjelp av et hydrostatisk overtrykk som oppnås ved at væsknivået til væskeblandingen innvendig i rotoren anordnes høyere enn væsknivået til filtratet utenfor filterskivene. Et skivefilter av denne type er vist i f.eks. US patent nr. US A 3 163 601.

Problemene forbundet med filtre som har en strømningsretning fra innsiden til utsiden gjennom filtreringsinnretningen, er at en stor del av filterlaget, når dette har nådd over dam-overflaten til ikke-filtrert væskeblanding, under rotasjonen faller av og tilbake i dammen. Dette skaper en høyere konsentrasjon i den innkommende væskeblanding og derved svekkes filterets tekniske yteevne, dvs dets kapasitet i ulike aspekter, så som den hydrauliske kapasitet, mengden av separerte faste partikler og/eller filtratets renhet.

Formålet med foreliggende oppfinnelse er å øke filterets kapasitet. Dette fører til at det, ved en gitt innstrømning kreves et mindre filterareal og derved mindre filterenheter. Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved et roterende skivefilter som angitt i de etterfølgende krav.

Ifølge foreliggende oppfinnelse er det således, i filterskivenes innvendige rom, anordnet medbringererlementer for den filtrerte, grove fase samt blokkeringsorgan for å hindre at denne grove fase faller tilbake ned i dammen med den innstrømmende væskeblanding. Ved å hindre at grovfasen filtreres én gang til og derved opptar filterarealet, økes filterets kapasitet.

Et filter ifølge foreliggende oppfinnelse er velegnet for rensing av kloakkvann, ferskvann, såkalt bakvann i papirindustrien samt for fiber-gjenvinning i papirindustrien.

Oppfinnelsen, som har de karakteristiske trekk ifølge de medfølgende krav, skal beskrives nærmere i det følgende, med henvisning til de medfølgende tegninger, hvor

Fig. 1 viser et tverrsnitt (I-I i fig. 2) av et filter,

5 Fig. 2 viser et lengdesnitt (II-II i fig. 1),

Fig. 3 viser oppfinnelsen i en sektor av en filterskive,

Fig. 4 viser en alternativ utføringsform av oppfinnelsen,

Fig. 5 viser i tverrsnitt en sideflate hos en filterskive (V-V i fig. 6),

Fig. 6 viser i større målestokk et snitt (VI-VI i fig. 5) gjennom sideflaten,

10 Fig. 7 viser en alternativ utføringsform av oppfinnelsen,

Fig. 8 viser en modifikasjon av utføringsformen ifølge fig. 7.

Fig. 1 og 2 viser en hoved-utføringsform av et skivefilter. Dette omfatter en filterrotor 1 anbrakt i et filterkar 2 for filtratet. En hul aksel 3, på hvilken det er anordnet filterskiver 4 med filtreringsinnretninger, roteres i karet ved hjelp av en drivinnretning 5. Filterinnretningene består i sin enkleste utføringsform av en filterduk som er oppspennet på et bærende underlag, slik at det dannes et innvendig rom 6. Filterduken omslutter begge sider av filterskivene og fortrinnsvis også den ytre omkrets 7. Filterskivenes innside kommuniserer med den hule aksel 3. Væskeblandingen som skal filtreres innføres i den hule aksel gjennom innløpet 8 og derved også til det indre rom 6 i filterskivene. En innretning ifølge kjent teknikk, ikke vist, sørger for at det opprettholdes et hovedsakelig konstant nivå i akselen og innvendig i filterskivene.

Et fordelaktig arrangement i denne hensikt kan være en automatisk hastighetskontroll, slik at når nivået er tilbøyelig til å stige, økes hastigheten og vice versa. Filtratet fjernes gjennom et utløp 9. Forskjellen mellom innløps- og utløpsnivåene er et mål på det effektive hydrostatiske trykk. Den av-filtrerte grovfase skal ifølge oppfinnelsen overføres til et samlekar 10 innvendig i hulakselen. Bunn av dette stasjonære samlekar skråner mot et utløp 11 for grovfase. En slik grovfase, som under rotasjon av filtreringsinnretningen, ikke ennå er blitt frigjort og falt ut fra filterduken når denne nærmer seg sin øvre stilling, spyles bort ved hjelp av spyledyser 12 som er anordnet på ytersidene. Deler av spylevannet strømmer derved gjennom filterduken og renser denne, mens grovfasen faller ned i samlekar 10.

Fig. 3 viser i tverrsnitt en kvart-sektor av en filterskive 4 i en utføringsform ifølge oppfinnelsen. Rommet innvendig i filterskivene er utstyrt med plater, her benevnt medbringererlementer 13, som utgår fra den hule aksel 3. De strekker seg mot omkretsen og er anordnet mellom filterskivenes sider i en aksialretning. Utstrekingen er slik at det blir igjen en spalte 14, en åpning, mot omkretsen. Hensikten med denne åpning er at under medbringererlementenes bevegelse i væskeblandingen, skal væskeblandingen kunne strømme tilbake motsatt rotasjonen. En annen funksjon som blir gjort mulig ved disse spalter, er en hurtig fjerning av luft fra cellene som dannes av bærelementene, når disse igjen roterer ned i væskedammen, så vel som hurtig tilførsel av luft under bærelementene, når disse bevegges opp og ut av dam-overflaten. Medbringererlementene er orientert på en slik måte at de under passeringen av væskennivået, opp og ut av badet, inntar en hovedsakelig horisontal stilling.

En svak nedadskråning mot spalten 14 letter en tilbakestrøm av væskeblandingen til dammen ved passeringen av væske-overflaten, men denne skråning må ikke være så stor at noe grovfase som har falt ned også glir ned i dammen. Nivået til væskeblandingen bør fordelaktig holdes høyere enn rotasjonssenteret for å kunne oppnå en effektiv filtreringsflate som er så stor som mulig. Medbringererlementene 13 vil således være slik orientert at deres indre ende som ligger an mot akselens rotasjon, vil lede over den ytre ende.

I en foretrukket utføringsform ifølge oppfinnelsen, er det mellom hvert par bærelementer 13 anordnet ett eller flere kortere, ytre medbringererlementer 15, nær omkretsen. Derved kan antallet store medbringererlementer 13 holdes lavt. Videre er disse ytre medbringererlementer 15 anordnet på en slik måte at de inntar en stort sett horisontal stilling, med en svak skråning utad ved passeringen opp fra væskedammen. Ved omkretsen bør det være henholdsvis en spalte 16 også for disse ytre medbringererlementer for utstrømningen av ikke-filtrert væskeblanding og et luftutløp.

Ifølge foreliggende oppfinnelse skal det ikke være mulig for grovfase 22, etter at filtreringsinnretningen er sluppet, å falle tilbake i væskeblandingen. Denne risiko gjør seg gjeldende fra det tidspunkt hvor bladet har kommet opp og ut av væskedammen, før det blir mulig for grovfasen å gli ned i samlekarret 10. I dette øyemed er det anordnet blokkeringsorgan 17, slik at grovfasen ikke skal kunne gli

av bladene ved rotasjonen før de har nådd kanten av samleket 10. Disse blokkeringsorganer kan være anordnet på bladenes innerdel og strekke seg fremover i rotasjonsretningen, dvs de kan bestå av en oppadbøy sett på siden hvor filterskiven har en oppadgående bevegelsesretning, i rotasjonsretningen ved eller ved
 5 hjelp av bladenes innerkanter. Vinkelen for oppadbøyen skal være så stor at den oppadbøyde del, blokkeringsorganet, ved rotasjonen passerer en horisontal stilling først etter passeringen av kanten av samleket, hvoretter grovfasen skal kunne gli ned i karet. Denne oppadbøy av omtrent samme størrelse som ovenfor beskrevet, bør fordelaktig også finnes på de ytre medbringererlementer ved om-
 10 kretsen.

Som det fremgår av fig. 4, kan blokkeringsorganet for grovfasen 22 alternativt være en plate 18, fordelaktig festet på samleket 10 eller utgjøre én eller flere av karets vegger. Platen strekker seg i rotasjonsretningen i en sirkulær bue fra dam-overflaten for væskeblandingen opp til kanten av samleket langs alle filter-
 15 ringsskivene. I motsetning til blokkeringsorganene til de ovenfor beskrevne medbringererlementer, er denne plate et stasjonært blokkeringsorgan. Dette blokkeringsorgan skal være anbrakt slik at medbringererlementenes innerkant stryker tett langs blokkeringsorganet. Som en ytterligere sikkerhet mot at det kommer noe grovfase ned i væskeblandingen gjennom spalten mellom det stasjonære blokke-
 20 ringsorgan og medbringererlementene, kan, også ifølge denne utføringsform, medbringererlementene være konstruert med de ovenfor beskrevne blokkeringsorganer 17.

Som det fremgår av fig. 5 og 6 kan medbringererlementene 19, ved visse anvendelser, være anordnet på sidene av filterskivene, her benevnt side-medbringererlementer. Disse er fordelaktig gitt en radial utstrekning som svarer til utstrek-
 25 ningen av filterinnretningen i radialretningen og kan f.eks. være flate staver eller et gitter. Disse sideplater er slik dimensjonert at de i det minste transporterer grov- fase 22 som er falt ned fra sidene til et slikt nivå at de påfølgende indre med- bringererlementer (13 i fig. 3) med deres blokkeringsorganer ved rotasjonen har tid
 30 til å nå over væskeblandingsens dam-overflate. Blokkeringsorganene 17 sørger således for at grovfasen, som ved rotasjonen etter denne posisjon faller ned på bladene 13, transporteres opp til samleket 10. Disse side-medbringererlementer

19 kan fordelaktig være innrettet til å være støtteelementer for filtreringsinnretningen, vanligvis filterduken.

Gjennom frembringelsen av blokkeringsorganene, oppnås en større strøm av væskeblanding gjennom spalten 14 (fig. 3) mellom medbringerelementet og omkretsen, sammenliknet med hva som ville vært tilfelle uten blokkeringsorganene. Det har vist seg at dette bevirker visse forstyrrelser ved høyere rotasjonshastigheter. Væskeblanding som strømmer tilbake gjennom spalten 14 har løsnet filterlaget, grovfasen, over en viss strekning. Dette minsker da både filterkapasiteten med hensyn til mengden av grovfase så vel som filtratets renhet.

10 Dette problem blir løst som vist i fig. 7 og 8, med et skjermelement 20 radieelt utenfor medbringerelementet 13 mot omkretsen. Denne skjerm er ment å beskytte grovfase-laget 22 utenfor medbringerelementet mot væskestrømmen ved å lede den fra omkretsen. Skjermen 20 kan gis en rett form som vist i fig. 7 eller den kan være buet. En fordelaktig konstruksjon har en vinkelplate 21 (fig. 8), som gir bedre styrke og hindrer grovfasen fra å passere spalten. Denne konstruksjon minsker således behovet for antallet av ytre medbringerelementer 15. Det har vist seg at kombinasjonen av blokkeringsorganer og skjermelementer utenfor det indre medbringerelement 13 har gjort det mulig å kjøre filtrene med en vesentlig høyere rotasjonshastighet. Dette betyr at filterenhetene for en bestemt innstrømning av væskeblanding, kan minskes vesentlig i størrelse.

20 Ved visse anvendelser kan det, fra et økonomisk synspunkt, være fordelaktig å eliminere filtreringsinnretningene som strekker seg rundt filterskivenes omkrets. I disse tilfeller er verken de ytre medbringerelementer 15 eller skjermelementene 20, 21 nødvendige.

P a t e n t k r a v :

1. Roterende skivefilter for separering av en grovfase fra en væskeblanding, omfattende en hul aksel (3), minst en vertikal filterskive (4) som er anordnet på den hule aksel (3) og danner et rom som er avgrenset av et filterorgan på filterskivens (4) sider, hvilket rom kommuniserer med den hule aksel (3), et innløp for tilførsel av væskeblandingen som skal separeres inn i den hule aksel (3) og videre

inn i nevnte rom, et samlekar (10) i den hule aksel (3) for oppsamling av en grovfase som er fremkalt i nevnte rom under skivefilterets drift, og medbringerement (13) som er anordnet på filterskiven (4) i nevnte rom for å motta grovfase som faller ned fra filterorganet og for transport av nevnte grovfase til nevnte samlekar (10) under filterskivens (4) rotasjon, idet hvert medbringerement (13) er langstrakt og har en indre ende og en ytre ende i forhold til filterskiven (4), karakterisert ved blokkeringsorgan (17) som er festet på filterskiven (4) ved de indre ender av respektive medbringerement (13) for å hindre at grovfase faller fra medbringerementene innen grovfasen er transportert til samleket (10), idet hvert blokkeringsorgan (17) omfatter en rett del som strekker seg fremad fra sitt medbringerement (13), sett i rotasjonsretningen, hvilken rette del er posisjonert i forhold til filterskiven (4) slik at den strekker seg horisontalt når den under filterskivens (4) rotasjon passerer en posisjon ovenfor samleket (10).

2. Roterende skivefilter for separering av en grovfase fra en væskeblanding, omfattende en hul aksel (3), minst en vertikal filterskive (4) som er anordnet på den hule aksel (3) og danner et rom som er avgrenset av et filterorgan på filterskivens (4) sider, hvilket rom kommuniserer med den hule aksel (3), et innløp for tilførsel av væskeblanding som skal separeres inn i den hule aksel (3) og videre inn i nevnte rom, et samlekar (10) i den hule aksel (3) for oppsamling av en grovfase som er fremkalt i nevnte rom under skivefilterets drift, og medbringerement (13) som er anordnet på filterskiven (4) i nevnte rom for å motta grovfase som faller ned fra filterorganet og for transport av nevnte grovfase til nevnte samlekar (10) under filterskivens (4) rotasjon, karakterisert ved et stasjonært blokkeringsorgan (18) som er anordnet på samleket (10) for å hindre at grovfase faller fra medbringerementene innen grovfasen er transportert til samleket (10), idet det stasjonære blokkeringsorgan (17) er utformet som en sirkulær bue som strekker seg nedad fra samleket (10).

3. Skivefilter ifølge et av kravene 1 - 2, karakterisert ved at nevnte rom i filterskiven (4) er avgrenset av filterorganet også på en ytre omkrets av filterskiven (4), og at det radielt utenfor medbringerementene (13) er anordnet skjermement (20; 21) for grovfase avsatt på filterorganet på nevnte ytre omkrets,

hvilke skjermelement (20; 21) er anordnet slik at væske som strømmer radielt utad langs medbringerelementene avbøyes bort fra nevnte ytre omkrets på grunn av nevnte skjermelement (20; 21).

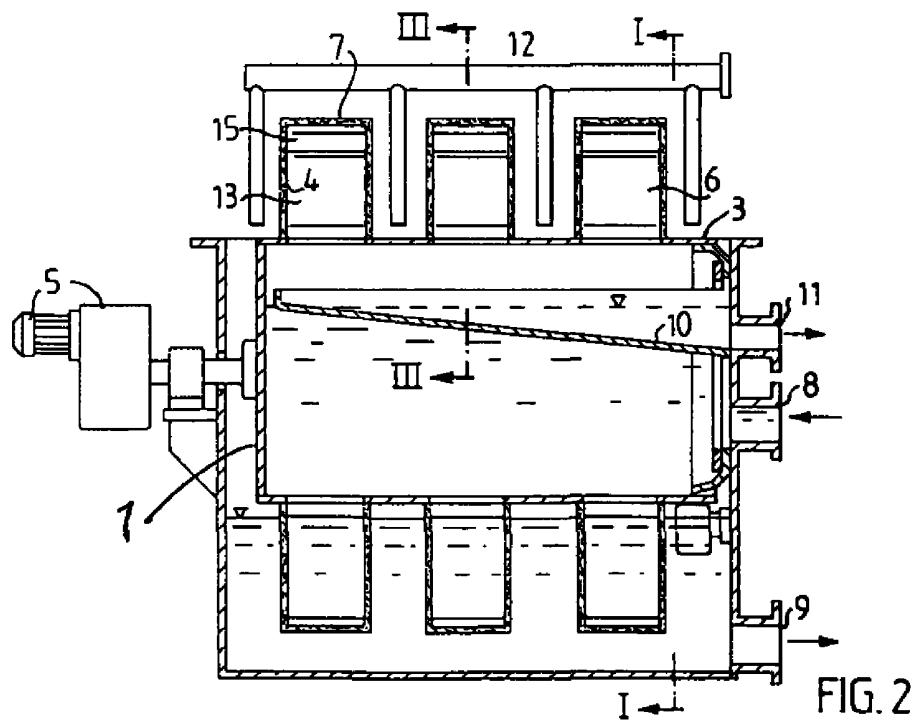
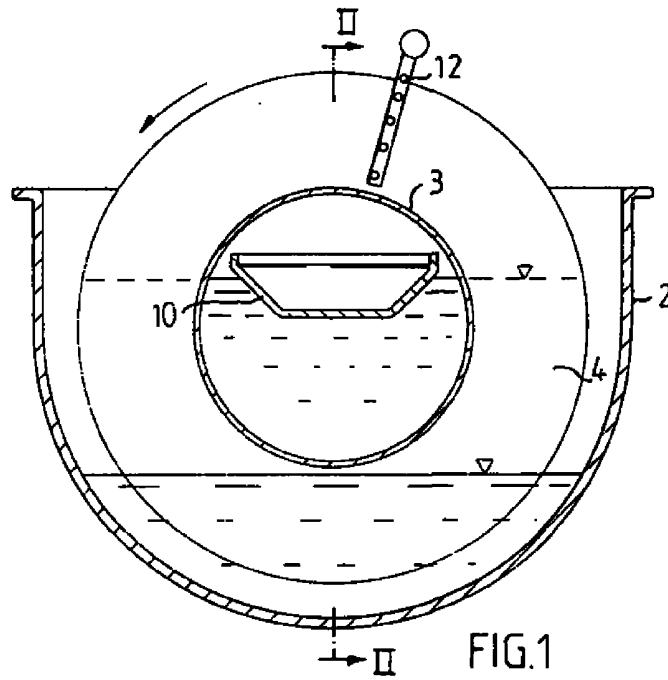
5 4. Skivefilter ifølge et av kravene 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte rom i filterskiven (4) er avgrenset gjennom filterorganet også på en ytre omkrets av filterskiven (4), og at mellom tilgrensende medbringerelement (13) er minst ett ytre medbringerelement (15) beliggende nær nevnte ytre omkrets og innrettet til å motta grovfase som faller fra filterorganet på nevnte omkrets og overføre mottatt
10 grovfase til et av medbringerelementene.

5. Skivefilter ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d organ for opprettholdelse av et vesentlig konstant nivå av væskeblandingen i den hule aksel (3) og inn i nevnte rom, idet nevnte ytre medbringerelement (15) strekker seg vesentlig
15 horisontalt, når det beveger seg oppad forbi nevnte nivå under filterskivens (4) rotasjon.

6. Skivefilter ifølge et av kravene 1 - 5, k a r a k t e r i s e r t v e d organ for opprettholdelse av et vesentlig konstant nivå av væskeblandingen i den hule aksel
20 (3) og i nevnte rom, idet hvert av nevnte medbringerelement (13) strekker seg i det vesentlige horisontalt når det beveger seg oppad forbi nevnte nivå under filterskivens (4) rotasjon.

7. Skivefilter ifølge et av kravene 1 - 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at et antall side-medbringerelement (19) er anordnet på hver side av filterskiven (4) i
25 nevnte rom for å motta grovfase som faller fra filterorganet, idet hvert side-medbringerelement (19) strekker seg aksielt fra en side av filterskiven (4) mot filterskivens (4) andre side men er distansert fra nevnte andre side.

30 8. Skivefilter ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at filterorganet på filterskivens (4) sider er understøttet av side-medbringerelementene (19).



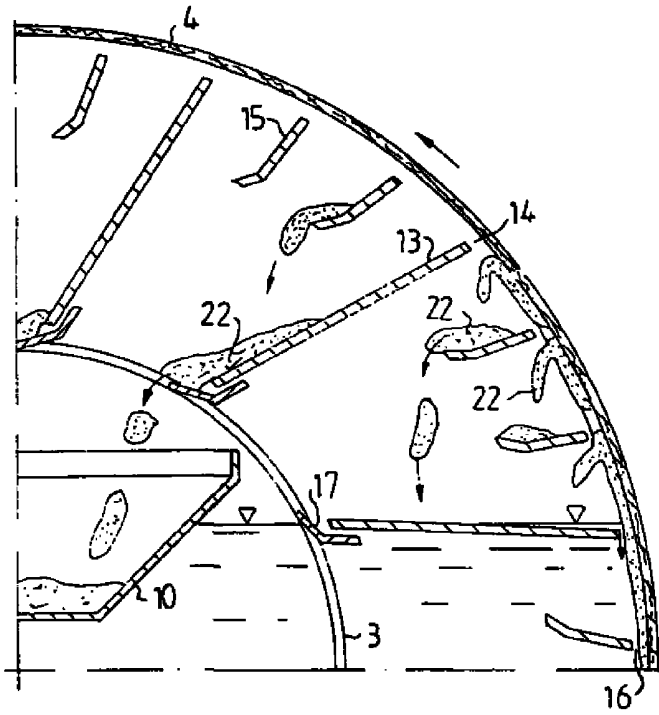


FIG. 3

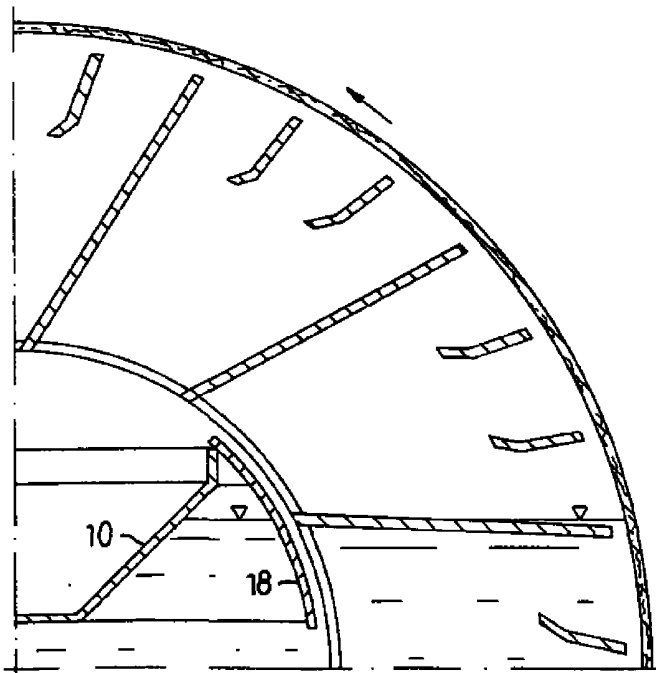


FIG. 4

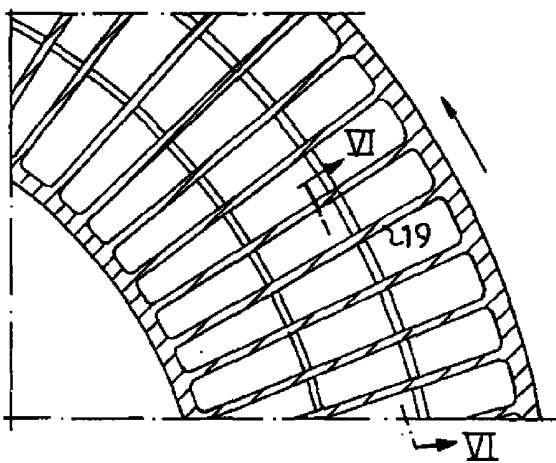


FIG. 5

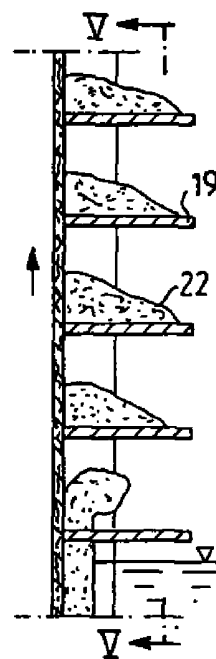


FIG. 6

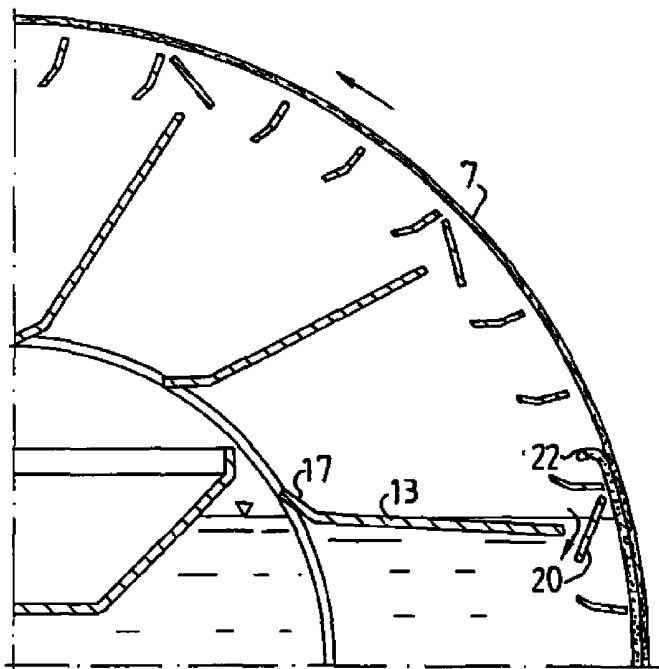


FIG. 7

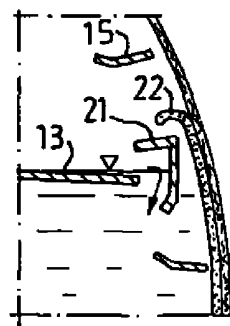


FIG. 8