



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **325981**

(13) **B1**

**NORGE**

(51) Int Cl.

*F17D 1/14 (2006.01)*

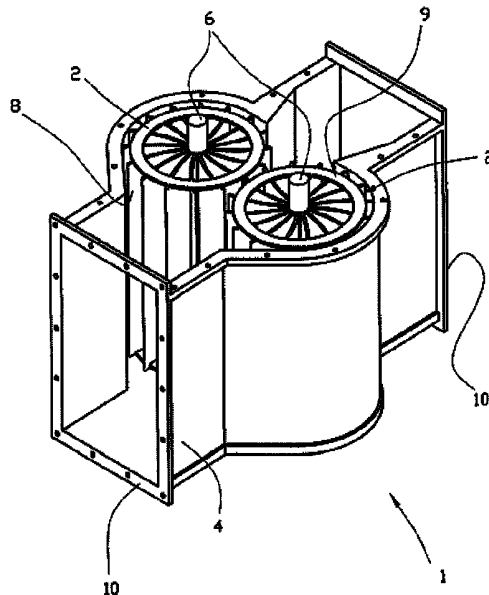
### Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20073138	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2007.06.20	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2007.06.20	(30)	Prioritet	2006.07.03, NO, 20063069 2006.10.27, NO, 20064944
(41)	Alm.tilgj	2008.01.04			
(45)	Meddeit	2008.08.25			
(73)	Innehaver	Energreen AS, Strandgaten 7, 4307 SANDNES			
(72)	Oppfinner	Jan Kristian Vasshus, Prestheiveien 64, 4325 SANDNES Trond Melhus, Grevlingveien 29, 4329 SANDNES			
(74)	Fullmektig	Håmsø Patentbyrå ANS, Postboks 171, 4302 SANDNES			

---

(54)	Benevnelse	<b>Apparat og framgangsmåte for regulering av energipotensialet i en fluidstreng som befinner seg i et rør</b>			
(56)	Anførte publikasjoner	US 4.390.331			
(57)	Sammendrag				

Den foreliggende oppfinnelsen beskriver et apparat (1) og en fremgangsmåte til bruk ved regulering av energipotensialet i en fluidstreng som befinner seg i et rør (13), hvor apparatet (1) innbefatter to skovlhjul (2) som hvert omfatter en roterbar aksel (6) som er forsynt med en flerhet av skovler eller plateformede blader (8), hvor skovlhjulene (2) er anbrakt i et hus (4) som utgjør et parti av røret (13), hvilket apparat (1) står i forbindelse med en last (19, 21) og/eller en energikilde slik at apparatets (1) skovlhjul (2) er innrettet til å kunne påvirke fluidstrengens bevegelse i røret (13), hvor apparatet (1) er innrettet til å kunne motta fluidstrengen mellom skovlhjulenes (2) akslinger (6) idet senteraksen til nevnte akslinger (6) befinner seg i det vesentlige i samme plan som veggpartier av huset (4) oppstrøms og nedstrøms skovlhjulene (2), hvorved fluidstrengens hastighet gjennom apparatet i det alt vesentlige tilsvarer fluidstrengens hastighet umiddelbart oppstrøms og/eller nedstrøms apparatets (1) skovlhjul 2.



APPARAT OG FRAMGANGSMÅTE FOR REGULERING AV ENERGIPOTENSIALET  
I EN FLUIDSTRENG SOM BEFINNER SEG I ET RØR

Den foreliggende oppfinnelse vedrører et apparat og en fram-  
gangsmåte for regulering av energipotensialet i en fluid-  
5 streng som befinner seg i et rør. Nærmere bestemt dreier det  
seg om å integrere et apparat som innbefatter et drivmiddel i  
et parti av røret, hvor drivmiddelet er innrettet til å kunne  
påvirke fluidstrengens bevegelse i røret.

Apparatet er således innrettet til å kunne frembringe et dif-  
10 ferensialtrykk mellom et parti av fluidstrengen som befinner  
seg oppstrøms og nedstrøms apparatet. Differensialtrykket vil  
kunne være positivt eller negativt.

I de tilfeller hvor differensialtrykket er positivt, det vil  
si at fluidtrykket nedstrøms apparatet er større enn fluid-  
15 trykket oppstrøms apparatet, vil fluidet tilføres energi fra  
apparatet. Dette vil kunne oppnås ved hjelp av en hvilken som  
helst pumpeinnretning av i og for seg kjent art.

I de tilfeller hvor nevnte differensialtrykk er negativt, det  
vil si at fluidtrykket nedstrøms apparatet er mindre enn flu-  
20 idtrykket oppstrøms apparatet, vil apparatet tilføres energi  
fra fluidet. I sistnevnte tilfelle vil apparatet kunne til-  
koples en last som for eksempel, men ikke begrenset til, en  
generator for frembringelse av elektrisk strøm.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører således et apparat som blant annet er innrettet til både å kunne tilføre energi til en fluidstreng som beveger seg i et rør og til å bli tilført energi fra en fluidstreng som beveger seg i et rør.

5 Med begrepet "fluidstreng" menes i dette dokument et fluid som fyller rørets innvendige tverrsnittsareal. Fluidet er fortrinnsvis inkompressibelt og kan for eksempel, men ikke begrenset til, være vann eller andre væsker. Fluidet vil også kunne være en gass.

10 I det etterfølgende vil blant annet trykkreduksjon, det vil si frembringelse av et negativt differensialtrykk i en væskestrøm, og da særlig en vannstrøm, bli diskutert. Imidlertid skal det forstås at apparatet ifølge den foreliggende oppfinnelse vil kunne anvendes til å redusere trykket i et meget  
15 stort antall andre fluider som strømmer i et rør. Ett eksempel på et slikt fluid er fluid som utvinnes i petroleumsindustrien hvor fluidet strømmer fra en underjordisk formasjon og opp til en installasjon for eksempel ved en havoverflate.

I rørsystemer hvor fluidtrykket er uønsket høyt er det kjent  
20 å anbringe én eller flere trykkreduksjonsventiler for å kunne redusere trykket til ønsket nivå. Alternativt eller i tillegg til nevnte trykkreduksjonsventil er det også vanlig å tilveiebringe ett eller flere såkalte trykkutjevningssystemer for å kunne oppnå nevnte den ønskede trykkreduksjon.

25 Vannforsyningsindustrien for forbruksvann er et eksempel hvor det ofte er påkrevd å benytte trykkreduksjonsmiddel i form av trykkreduksjonsventil(er) og/eller trykkutjevningssystemer for å kunne sikre at vanntrykket i ledningsnettene ikke overstiger et forutbestemt nivå.

Fra amerikansk patent US 4,390,331 er det kjent en såkalt lobepumpe som er innrettet til å kunne brukes som en pumpeinnretning eller som en fluiddrevet generator.

Det er flere ulemper relatert til ovennevnte kjente teknikk.

- 5 Trykkutjevningssystemer kan utgjøres av åpne basseng, kar eller beholdere som normalt er relativt store. Således er slike trykkutjevningssystemer i det minste ressurskrevende å tilveiebringe.

Trykkreduksjonsventiler er betydelig mindre ressurskrevende å  
10 tilveiebringe enn et trykkutjevningssystem. Imidlertid er det en miljømessig ulempe relatert til at den energi som en fluidstrøm mister i en trykkreduksjonsventil, ikke er mulig å utnytte.

For å kunne utnytte den energi som er til stede i for eksempel  
15 en vannstrøm er det kjent at enkelte vannverk har anbrakt én eller flere i og for seg kjente vannturbiner i vannstrømmen. På den måten har noe av energien i vannet kunne benyttes til for eksempel kraftproduksjon. For at en slik vannturbin skal kunne fungere optimalt, kan det imidlertid ikke være  
20 mottrykk nedstrøms vannturbinen. Således krever en slik vannturbin at vannet strømmer til for eksempel et åpent basseng.

Lobepumper av den art som er vist for eksempel i US 4,390,331 innehar ulemper relatert til fluidstrømmen som gjennomgår en vesentlig retningsendring gjennom apparatet idet fluidet  
25 tvinges til å strømme på "utsiden" av skovlhjulene (mellom skovlene og pumpekammerets mantel) og ikke mellom skovlhjulene. Denne retningsendring innebærer også at pumpekammeret er utsatt for erosjon fra partikler som måtte føres sammen med fluidstrengen. I tillegg opptar skovlhjulenes skovler  
30 eller "lober" en betydelig andel (41%) av volumet i pumpekammeret.

Til sammen utgjør ovennevnte vesentlige ulemper at en lobe-pumpe av den art som er vist for eksempel i US 4,390,331 og som benyttes som en motor, oppviser en relativt dårlig virkningsgrad, samtidig som den er utsatt for erosjon.

- 5 Oppfinnelsen har til formål å avhjelpe eller å redusere i det minste én av ulempene ved kjent teknikk.

Formålet oppnås ved trekk som er angitt i nedenstående beskrivelse og i etterfølgende patentkrav.

- I ett aspekt av den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes  
10 et apparat til bruk ved regulering av energipotensialet i en fluidstreng som befinner seg i et rør, hvor apparatet innfatter to skovlhjul som hvert omfatter en roterbar aksel som er forsynt med en flerhet av skovler eller plateformede blader, hvor skovlhjulene er anbrakt i et hus som utgjør et  
15 parti av røret, hvilket apparat står i forbindelse med en last og/eller en energikilde slik at apparatets skovlhjul er innrettet til å kunne påvirke fluidstrengens bevegelse i røret, hvor apparatet er innrettet til å kunne motta fluidstrengen mellom skovlhjulenes akslinger, idet fluidstrengens  
20 hastighet gjennom apparatet i det alt vesentlige tilsvarende fluidstrengens hastighet umiddelbart oppstrøms og/eller nedstrøms apparatets skovlhjul.

- I én utførelse befinner senteraksen til nevnte akslinger seg i det vesentlige i samme plan som veggpartier av huset opp-  
25 strøms og nedstrøms skovlhjulene.

- I en foretrukket utførelse er drivmiddelet innrettet til å kunne styres mellom det å: overføre bevegelsesenergi fra fluidstrengen og til en last; overføre energi fra en energikilde og til fluidstrengen; og å fastholde i det minste et parti av  
30 fluidstrengen mot bevegelse i røret.

Lasten vil for eksempel, men ikke begrenset til, kunne være en i og for seg kjent generator for frembringelse av elektrisk energi.

Lasten vil fortrinnsvis kunne styres med hensyn til ønsket trykkreduksjon av fluidstrengen og/eller ønsket energioverføring fra fluidstrengen og til lasten. Lasten vil også kunne styres med hensyn til andre styringsparametere som for eksempel væsknivå i et vannbasseng eller fluidstrengens strømningsrate.

10 I én utførelse er i det minste ett av bladene til hvert av skovlhjulene i en i det vesentlige tettende kontakt med et første parti av husets innvendige mantelflate og i det minste ett annet av bladene til hvert av skovlhjulene er i kontakt med et motsvarende blad til naboskovlhjulet, slik at de to  
15 skovlhjul vil kunne tilveiebringe en barriere for bevegelse av et parti av fluidstrengen som utøver et trykk mot de to skovlhjul. Dersom apparatets drivmiddel, for eksempel skovlhjul, fastholdes eller begrenses mot rotasjon, vil det kunne tilveiebringe en barriere for bevegelse av i det minste et  
20 parti av fluidstrengen. Således vil apparatet ifølge den foreliggende oppfinnelse også kunne anvendes som en stengeventil eller som en strupeventil.

I én utførelse er apparatet ytterligere forsynt med et langstrakt skilleelement som er anbrakt i det minste i et parti  
25 av apparatet. I en foretrukket utførelse er skilleelementets lengdeakse i det vesentlige parallell med en akse som strekker seg mellom apparatets innløpsparti og utløpsparti.

I én utførelse er skilleelementet ytterligere forsynt med i det minste ett fluidstrengstyringselement eller en klaff som  
30 er hengselforbundet til et parti av skilleelementet for å kunne styre fordeling av fluidstrengen mellom de to skovl-

hjul. Når fluidstrengstyringselementets lengdeakse er anbrakt koaksialt med skilleelementets lengdeakse, vil fluidstrengen kunne fordeles i det vesentlige jevnt mellom de to skovlhjul. Når fluidstrengstyringselementets lengdeakse er anbrakt med en vinkel i forhold til skilleelementets senterakse, vil fluidstrengen fordeles ulikt mellom de to skovlhjul. I en stilling hvor fluidstrengstyringselementet rager fra et parti av skilleelementet og til et parti av husets mantelflate, vil det alt vesentlige av fluidstrengen føres til kun ett av de to skovlhjul. Dette er spesielt nyttig når fluidstrengen beveger seg relativt sakte gjennom apparatet. Ved å innsnevre fluidstrengen slik at det alt vesentlige av denne passerer kun ett skovlhjul, vil hastigheten til fluidstrengen og dermed skovlhjulets rotasjonshastighet økes.

Det å kunne styre fluidstrengen bort fra ett av de to skovlhjulene har også vist seg å være nyttig i forbindelse med vedlikehold av apparatet.

Fluidstrengstyringselementets stilling i forhold til skilleelements stilling er innrettet til å kunne styres manuelt eller automatisk ved hjelp av en i og for seg kjent styringsinnretning.

I et andre aspekt av den foreliggende oppfinnelse tilveiebringes en fremgangsmåte for transmisjon av energi til eller fra en fluidstreng som befinner seg i et rør, hvor fremgangsmåten innbefatter trinnene:

å integrere i røret minst ett apparat i henhold nevnte første aspekt av oppfinnelsen;

å selektivt regulere apparatet slik at: bevegelsesenergi overføres fra fluidstrengen og til en last; eller at energi overføres fra en energikilde og til fluidstrengen; eller at i det minste et parti av fluidstrengen fastholdes mot bevegelse. Lasten og energikilden befinner seg fortrinnsvis utenfor

apparatet, men i alternative utførelser vil lasten og/eller energikilden kunne befinne seg i apparatet.

Apparatet reguleres fortrinnsvis slik at lasten som påføres dette tilveiebringer et forutbestemt differensialtrykk mellom trykket i fluidstrengen oppstrøms og nedstrøms apparatet.

I tilfeller hvor det primære formålet er å kunne tilveiebringe en trykkreduksjon i for eksempel et vannledningsnett, vil en i og for seg kjent lobepumpe av den art som er vist i for eksempel US 4,390,331 kunne tilveiebringe relativt tilfredsstillende resultater. Lobepumpen vil også kunne tilkoples en last som for eksempel en generator, men da med betydelig dårligere virkningsgrad i forhold til apparatet ifølge den foreliggende oppfinnelse.

I tilfeller hvor det primære formålet er å oppnå høyest mulig virkningsgrad av den energi som tas ut av fluidstrengen, og/eller formålet er å kunne tilveiebringe en stengeventil, har imidlertid et apparat ifølge den etterfølgende beskrivelse overraskende vist seg å inneha vesentlige fordeler i forhold til nevnte lobepumpe.

I det etterfølgende beskrives et ikke-begrensende eksempel på en foretrukket utførelsesform som er anskueliggjort på medfølgende tegninger, hvor:

Fig. 1 viser et perspektivisk oppriss av et apparat i henhold til den foreliggende oppfinnelse som utgjøres av to skovlhjul anbrakt inne i et hus;

Fig. 2 viser i større målestokk et oppriss av apparatet i fig. 1 sett ovenfra;

Fig. 3 viser i større målestokk et oppriss av apparatet i fig. 1 sett mot et innløps- eller et utløpsparti;



- Fig. 4 viser et apparat tilsvarende figur 1, men hvor apparatet ytterligere er forsynt med et skilleelement anbrakt mellom apparatets to skovlhjul;
- Fig. 5 viser i større målestokk apparatet i figur 4 sett ovenfra, men hvor skilleelementet ytterligere er forsynt med et fluidstrengstyringselement i form av en klaff som befinner seg i en første stilling;
- Fig. 6 viser apparatet i figur 5, men hvor klaffen er ført til en andre stilling;
- Fig. 7 viser i mindre målestokk en prinsippskisse av et parti av et vannforsyningsanlegg sett fra siden hvor to apparater i henhold til den foreliggende oppfinnelse er anbrakt i partier av vannforsyningsanleggets rørledning; og
- Fig. 8 viser vannforsyningsanlegget i figur 7 sett ovenfra.

Figurene 1-6 viser et apparat 1 som utgjøres av to skovlhjul 2 som er innecapslet i et pumpehus 4. Hvert av de to skovlhjulene 2 utgjøres av en sentral aksel 6 hvorfra det rager seksten skovlblader 8. For tydelighets skyld er pumpehusets 4 topparti fjernet. Det skal imidlertid forstås at pumpehusets 4 mantelparti ved bruk i det alt vesentlige er fluidtett og at apparatet 1 i hvert sitt endeparti 10, 10' er tilkopleet en eller en annen form en fluidledende innretning som for eksempel et rør (ikke vist).

Skovlbladene 8 er ved sitt øvre og nedre endeparti festet til et ringformet element 9 som blant annet hjelper til med å opprettholde skovlenes innbyrdes avstand.

En fagmann vil forstå at en rotasjon av de to skovlhjulene 2

vist i figurene 1-3 må foregå synkront og i hver sin retning, det vil si medurs og moturs, hvilket styres ved hjelp av i og for seg kjente midler.

Den sentrale aksels 6 lengdeakse er anbrakt i det vesentlige vinkelrett på en lengdeakse til en fluidstreng (ikke vist) som befinner seg i det minste oppstrøms apparatets 1 skovlhjul 2.

Når en i det vesentlige inkompressibel fluidstreng beveger seg gjennom apparatet 1, vil skovlhjulene 2 rotere proporsjonalt med fluidstrengens bevegelse. Dette skyldes en tettende kontakt mellom et antall av skovlbladene 8 og pumpehuset 4, og en tettende kontakt mellom to skovlblader 8 som ligger an mot hverandre. Dette kan best ses i figur 2.

I figurene 4-6 vises en alternative utførelse av apparatet 1 vist i figurene 1-3. I figur 4 er apparatet ytterligere forsynt med et langstrakt skilleelement 30. Skilleelementet 30 er forsynt med et bikonkavt parti. Det bikonkave parti er komplementært tilpasset skovlhjulenes 2 diameter slik at skovlbladenes 8 endepartier vil kunne føres i det vesentlige tettende i kontakt med skilleelementet 30.

Med den viste utforming av skilleelementet 30 og det viste antall skovlblader 8 er alltid to skovlblader 8 fra hver skovl 2 i kontakt med skilleelementet 30. Ved en annen utforming av skilleelementet 30 vil et annet antall enn to skovlblader 8, for eksempel ett eller tre eller flere, kunne være i kontakt med skilleelementet 30.

Det skal forstås at skovlbladene 8 i en alternativ utførelse (ikke vist) vil kunne inneha en liten klaring mot skilleelementet 30 og eventuelt mot husets 4 mantel. Sistnevnte løsning er gunstig med hensyn til slitasje, men vil ikke kunne tilveiebringe like god tetting mellom skovlhjul 2 og

skilleelement 30 og eventuelt husets 4 mantel.

Skilleelementet 30 er fastgjort til i det minste ett parti av husets 4 mantel.

Skilleelementet 30 tilveiebringer i det minste to egenskaper som vil kunne være fordelaktige sett i forhold til apparatet 1 vist i figurene 1-3.

Den ene av nevnte to fordeler relaterer seg til tetting mellom skovlbladene 8 og skilleelementet 30. Tetting oppnås på samme måte som for tetting mellom skovlbladene 8 og husets 4 mantelparti.

Den andre av nevnte to fordeler relaterer seg til det at skilleelementet 30 eliminerer nødvendigheten av at skovlhjulene 2 roteres synkront eller med lik hastighet.

I figur 5 vises apparatet i figur 4 sett ovenfra, men hvor et fluidstrengstyringselement 32 i form av en klaff er hengsleforbundet til et endeparti av skilleelementet 30.

Fluidstrengstyringselementet 32 er innrettet til å kunne reguleres mellom en stilling som vist i figur 5 og en stilling vist i figur 6. Det skal forstås at fluidstrengstyringselementet 32 i en foretrukket utførelse vil kunne dreies til anlegg også mot apparatets 1 motsatte mantelflate enn den som er vist i nevnte figur. Det skal også forstås at fluidstrengstyringselementet 32 vil kunne anbringes i en hvilken som helst stilling mellom nevnte ytterstillinger.

I figurene 5 og 6 er fluidstrengens strømningsretning fortrinnsvis fra topp mot bunn av tegningen.

Ved å kople en last 19, 21 (se figur 8) til i det minste én av skovlhjulenes 2 to aksler 6 i apparatet vist i figurene 1-3, vil skovlhjulene 2 fungere som en "brems" for fluidstreng-

ens bevegelse. Deler av den bevegelsesenergi som overføres fra fluidstrengen og til lasten 19, 21 vil, i et tilfelle hvor lasten 19, 21 utgjøres av en generator, kunne benyttes til produksjon av elektrisk energi. Samtidig vil det kunne tilveiebringes et negativt differensialtrykk over apparatet 1.

I utførelsen vist i figurene 4-6, vil en last 19, 21 måtte tilkoples begge skovlhjulenes 2 aksler 6 idet rotasjon av disse ikke er innbyrdes avhengig av hverandre. En fagmann vil imidlertid forstå at en synkroniseringsmekanisme (ikke vist) vil kunne tilkoples et parti av skovlhjulene 2, for eksempel akslene 6, slik at en last 19, 21 vil måtte tilkoples kun én av de to skovlhjulenes 2 aksler 6.

Likeledes vil en rotasjon av skovlhjulene 2 tilveiebringe en bevegelse av fluidstrengen. Når fluidstrengen utgjøres av et i det vesentlige inkompressibelt fluid, vil bevegelsen være proporsjonal med skovlhjulenes 2 rotasjon. Rotasjonen av skovlhjulene 2 i apparatet vist i figurene 1-3 tilveiebringes ved hjelp av en kraft som er lagt på i det minste én av akslene 6 fra et ikke vist drivmiddel så som en motor. Fluidstrengen vil således selektivt kunne bevegges i ønsket retning gjennom apparatet 1 ved å styre rotasjonsretningen til skovlhjulene 2. En fagmann vil forstå at ved tilsvarende rotasjon av skovlhjulene 2 i apparatet 1 vist i figurene 4-6, vil en kraft måtte tilføres begge akslene 6. En synkroniseringsmekanisme (ikke vist) vil imidlertid kunne tilkoples for eksempel akslene 6 slik at nevnte kraft tilføres kun én av de to viste aksler 6.

I en utførelse (ikke vist) er apparatet 1 forsynt med en synkroniseringsinnretning mellom skovlhjulenes 2 aksler 6 som er påvirket av fluidstrengstyringselementets 32 stilling i apparatet 1. Således vil akslene kunne være synkroni-

sert/kraftsammenkoplet når fluidstyringsselementet 32 befinner seg i midtstilling som vist i figur 5. Når fluidstyringsselementet 32 dreies en forutbestemt vinkel fra nevnte midtstilling, er synkroniseringsinnretningen innrettet til å frigjøre sammenkopling av akslene 6. For eksempel vil en synkroniseringsinnretning kunne bevirke at venstre aksel 6 vist i figur 6 er frigjort fra den høyre aksel 6 slik at en kraft kun virker på den høyre aksel 6.

Dersom skovlhjulenes 2 aksler 6 fastholdes mot rotasjon, vil bevegelse av en inkompressibel fluidstreng opphøre i det minste oppstrøms apparatet 1.

Mulighetene for selektivt å kunne frembringe rotasjon av skovlhjulene 2 både medurs og moturs har også den positive bieffekt at eventuelle fremmedlegemer som vil kunne kiles i apparatet 1, lettere vil kunne fjernes ved en frem- og tilbakebevegelse av fluidstrengen. En slik bevegelse oppnås ved å bevirke en vekslende medurs og moturs rotasjon av hvert av skovlhjulene 2.

Det vises til figurene 7 og 8. Figurene er kun prinsippskisser som ikke viser enkeltelementene i innbyrdes riktig målestokk, og som kun er framstilt for å kunne illustrere hovedtrekkene ved ett aspekt av oppfinnelsen.

På figurene angir henvisningstallet 12 et vannforsyningsanlegg som innbefatter en rørledning 13 som i et første endeparti er tilkopledd en drikkevannskilde 15 og som i sitt andre endeparti er tilkopledd et distribusjonsrørledningsnett 17.

Drikkevannskilden 15 kan for eksempel være et i og for seg kjent vannbehandlingsanlegg.

I rørledningen 13 er det anbrakt to like apparater 1 i form av pumpeinnretninger. Pumpeinnretningene 1 er anbrakt med av-

stand, både i horisontalplanet og i vertikalplanet.

Formålet med pumpeinnretningene 1 er å redusere det trykk som oppstår som følge av høydeforskjell mellom drikkevannskilden 15 og det lavereliggende distribusjonsrørledningsnett 17.

5 Uten pumpeinnretningene 1 ville trykket ved distribusjonsrørledningsnett 17 kunne bli for høyt.

En andel av den energi som fluidstrengen eller vannstrømmen har ved innløpet til hver av pumpeinnretningene 1 går med til å drive pumpeinnretningene 1. Således bevirker pumpeinnretningene 1 et tap av energi i vannstrømmen, hvilket igjen medfører et redusert trykk nedstrøms hver av pumpene 1. Mengden av den energi som tas ut ved hver av pumpene 1 vil kunne styres ved hjelp av for eksempel en i og for seg kjent sentrifugalbrems (ikke vist).

15 Ved hjelp av pumpene 1 vil derfor trykket ved distribusjonsrørledningsnett 17 kunne styres til ønsket nivå.

For å kunne utnytte den energi som tas ut av vannstrømmen i rørledningen 13 ved hjelp av pumpeinnretningene 1, er disse tilkopleet hver sin strømgenerator 19, 21 av i og for seg kjent art.

Således vil pumpene 1 både ha funksjon som en "trykkreduksjonsventil" og også som en energikilde til en strømgenerator hvor differansen mellom tilgjengelig trykk som følge av høydeforskjell mellom drikkevannskilden 15 og distribusjonsnett 17, og ønsket eller påkrevd trykk ved distribusjonsrørledningsnett 17, blir utnyttet til energiproduksjon. Det skal forstås at pumpeinnretningene 1 også vil kunne tilføres energi fra en ekstern energikilde (ikke vist) og således kunne bevirke et positivt differensialtrykk i fluidstrengen, eventuelt kunne pumpe vannet opp mot drikkevannskilden 15. Pumpeinnretningen 1 vil også kunne fungere som en stengeven-

til ved at pumpens drivmiddel 2 fastholdes mot rotasjon slik at i det minste et parti av fluidstrengen hindres i å bevege seg i røret 13.

Selv om pumpene 1 er vist anbrakt i serie vil en fagmann forstå at pumpene 1 også vil kunne anbringes i parallell og at et hvilket som helst antall pumper vil kunne anbringes etter behov og ønsket trykkreduksjon. I tilfeller hvor trykket ved distribusjonsrørledningsnett 17 ikke er avgjørende vil den mengde energi som tas ut ved hjelp av pumpeinnretningene 1 kunne styres med hensyn til energibehovet.

En fagmann vil også forstå at rørledningen 13 fordelaktig vil kunne forsynes med en såkalt "bypass-ledning" (ikke vist) som ved hjelp av for eksempel ventilanordninger vil kunne lede vannstrømmen utenom hver enkelt av pumpene 1, slik at vannstrømmen vil kunne opprettholdes i forbindelse med vedlikehold av én eller begge pumpene 1.

Apparatet ifølge den foreliggende oppfinnelse vil dermed overraskende kunne anvendes både som en trykkreduksjonsinnretning og som en stengeventil i tillegg til at det kan anvendes som en pumpe og som en energikilde til en generator for frembringelse av elektrisk strøm.

Idet pumpene 1 er svært enkle å anbringe i både nye og eksisterende fluidstrømningssystemer og idet vesentlige deler av den energi som tas ut av vannstrømmen ved hjelp av pumpene vil kunne benyttes til elektrisk energi, representerer den foreliggende oppfinnelse en betydelig ressurs og miljømessig gevinst i forhold til kjent teknologi hvor kostbare trykkutjevningssystemer eller trykkreduksjonsventiler anvendes for å kunne styre en fluidstrengs trykk til ønsket eller påkrevd nivå. Den energi som vil kunne tas ut av en fluidstrøm ved hjelp av den foreliggende oppfinnelse, utnytter således

energi som i dag går til spille.



## P a t e n t k r a v

1. Apparat (1) til bruk ved regulering av energipotensialet i en fluidstreng som befinner seg i et rør (13), hvor  
5        apparatet (1) innbefatter to skovlhjul (2) som hvert omfatter en roterbar aksel (6) som er forsynt med en flerhet av skovler eller plateformede blader (8), hvor skovlhjulene (2) er anbrakt i et hus (4) som utgjør et parti av røret (13), hvilket apparat (1) står i forbindelse med en last (19, 21) og/eller en energikilde slik  
10        at apparatets (1) skovlhjul (2) er innrettet til å kunne påvirke fluidstrengens bevegelse i røret (13), k a - r a k t e r i s e r t   v e d   at apparatet (1) er innrettet til å kunne motta fluidstrengen mellom skovlhjulenes (2) akslinger (6), idet fluidstrengens hastighet  
15        gjennom apparatet (1) i det alt vesentlige tilsvarende fluidstrengens hastighet umiddelbart oppstrøms og/eller nedstrøms apparatets (1) skovlhjul (2).
2. Apparat i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t  
20        v e d   at senteraksen til nevnte akslinger (6) befinner seg i det vesentlige i samme plan som veggpartier til huset (4) oppstrøms og nedstrøms skovlhjulene (2).
3. Apparat i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t  
25        v e d   at i det minste ett av bladene (8) til hvert av skovlhjulene (2) er i en i det vesentlige tettende kontakt med et første parti av husets (4) innvendige mantelflate og at i det minste ett annet av bladene (8) til hvert av skovlhjulene (2) er i kontakt med et motsvarende blad (8) til naboskovlhjulet (2), slik at de to  
30        skovlhjul (2) vil kunne tilveiebringe en barriere for

bevegelse av et parti av fluidstrengen som utøver et trykk mot de to skovlhjul (2).

4. Apparat i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at apparatet (1) ytterligere er forsynt med et langstrakt skilleelement (30) som er anbrakt i det minste i et parti av apparatet (1).
5. Apparat i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at skilleelementets (30) lengdeakse i det vesentlige er parallell med en akse som strekker seg mellom apparatets (1) innløpsparti og utløpsparti.
6. Apparat i henhold til krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at i det minste et parti av skilleelementet (30) er forsynt med en bikonkav utforming.
7. Apparat i henhold til et hvilket som helst av kravene 4-6, k a r a k t e r i s e r t v e d at skilleelementet (30) ytterligere er forsynt med i det minste ett fluidstrengstyringselement (32) som er hengslet anbrakt til et parti av skilleelementet (30) for å kunne styre fordeling av fluidstrengen mellom de to skovlhjul (2).
8. Apparat i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at lasten (19, 21) er en generator for frembringelse av elektrisk energi.
9. Apparat i henhold til et hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at lasten (19, 21) er innrettet til å kunne reguleres slik at den tilveiebringer et forutbestemt differensialtrykk mellom trykket i fluidstrengen oppstrøms og nedstrøms apparatet (1).

10. Fremgangsmåte for regulering av energipotensialet i en fluidstreng som befinner seg i et rør (13), k a r a k - t e r i s e r t v e d at fremgangsmåten innbefatter trinnene:

5 å integrere minst ett apparat (1) i henhold til krav 1 i røret;

å selektivt regulere det minst ene apparatet (1) slik at: en forutbestemt andel av bevegelsesenergi overføres fra fluidstrengen og til en last (19, 21); eller at 10 energi overføres fra en energikilde og til fluidstrengen; eller at i det minste et parti av fluidstrengen fastholdes mot bevegelse.

11. Fremgangsmåte i henhold til krav 10, k a r a k t e - r i s e r t v e d at det minst ene apparatet (1) reguleres slik at lasten (19, 21) som påføres dette tilveiebringer et forutbestemt differensialtrykk mellom trykket i fluidstrengen oppstrøms og nedstrøms apparatet (1).

12. Fremgangsmåte i henhold til krav 11, k a r a k t e - r i s e r t v e d at differensialtrykket er negativt 20 slik at trykket i fluidstrengen nedstrøms apparatet (1) er mindre enn trykket i fluidstrengen oppstrøms apparatet (1).

13. Fremgangsmåte i henhold til krav 10, k a r a k t e r i - s e r t v e d at lasten (19, 21) er en generator for 25 frembringelse av elektrisk energi.

14. Fremgangsmåte i henhold til et hvilket som helst av kravene 10-13, k a r a k t e r i s e r t v e d at to eller flere apparater (1) anbringes i serie og/eller i parallell.

30 15. Fremgangsmåte i henhold til krav 10, k a r a k t e - r i s e r t v e d at fluidstrengen fordeles mellom

skovlhjulene ved hjelp av et skilleelement (30) og et fluidstrengstyringsselement (32).

1/8

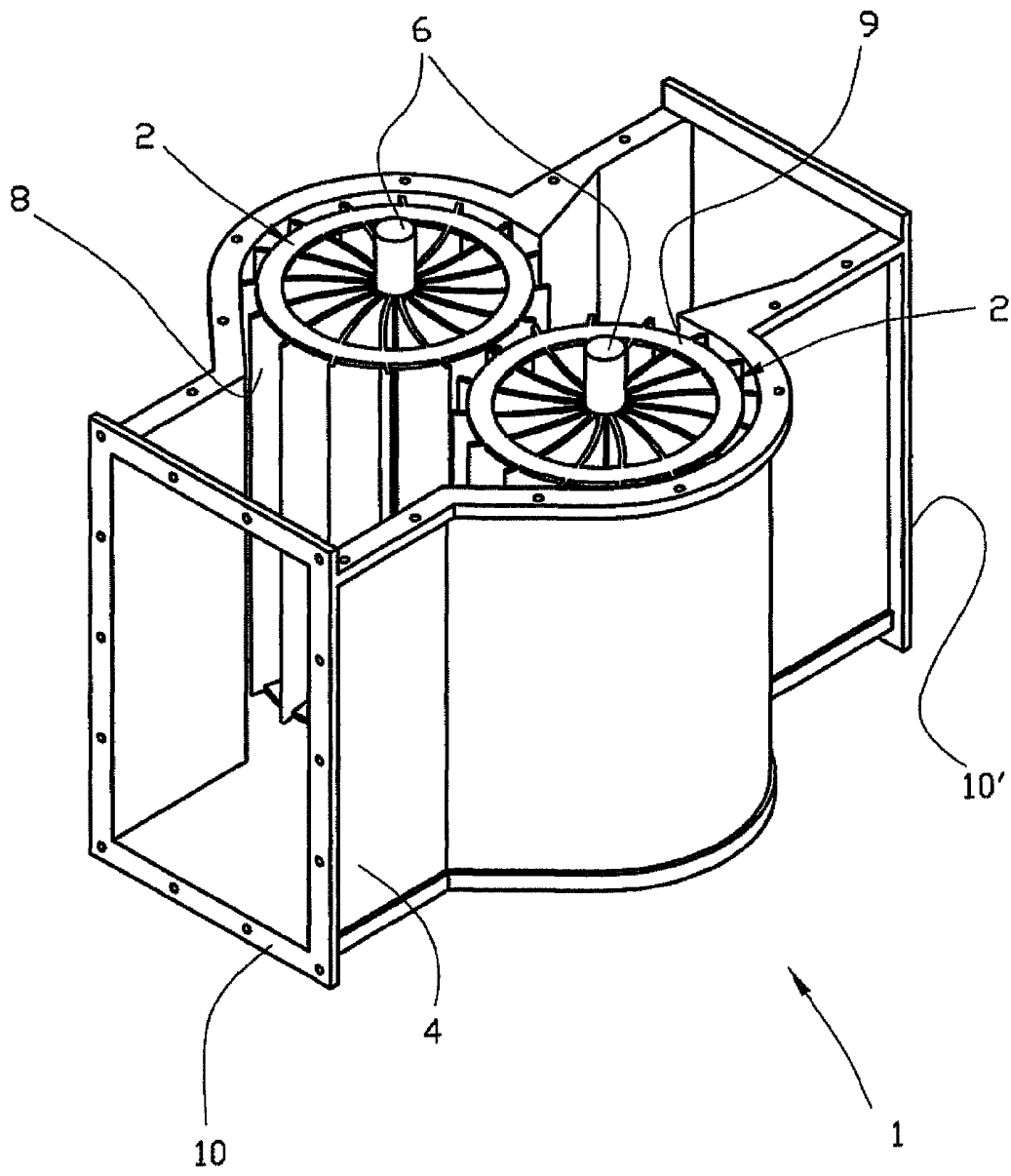


Fig. 1

2/8

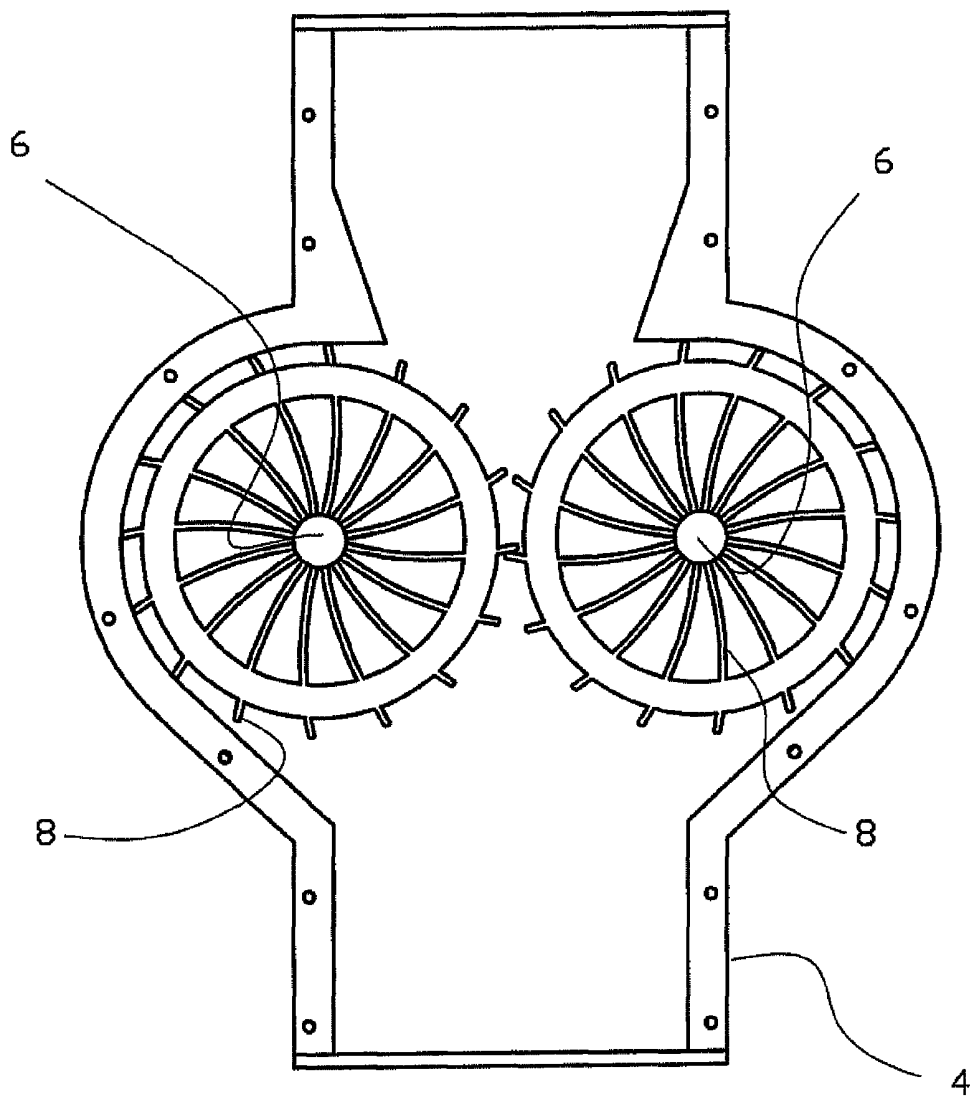


Fig. 2

3/8

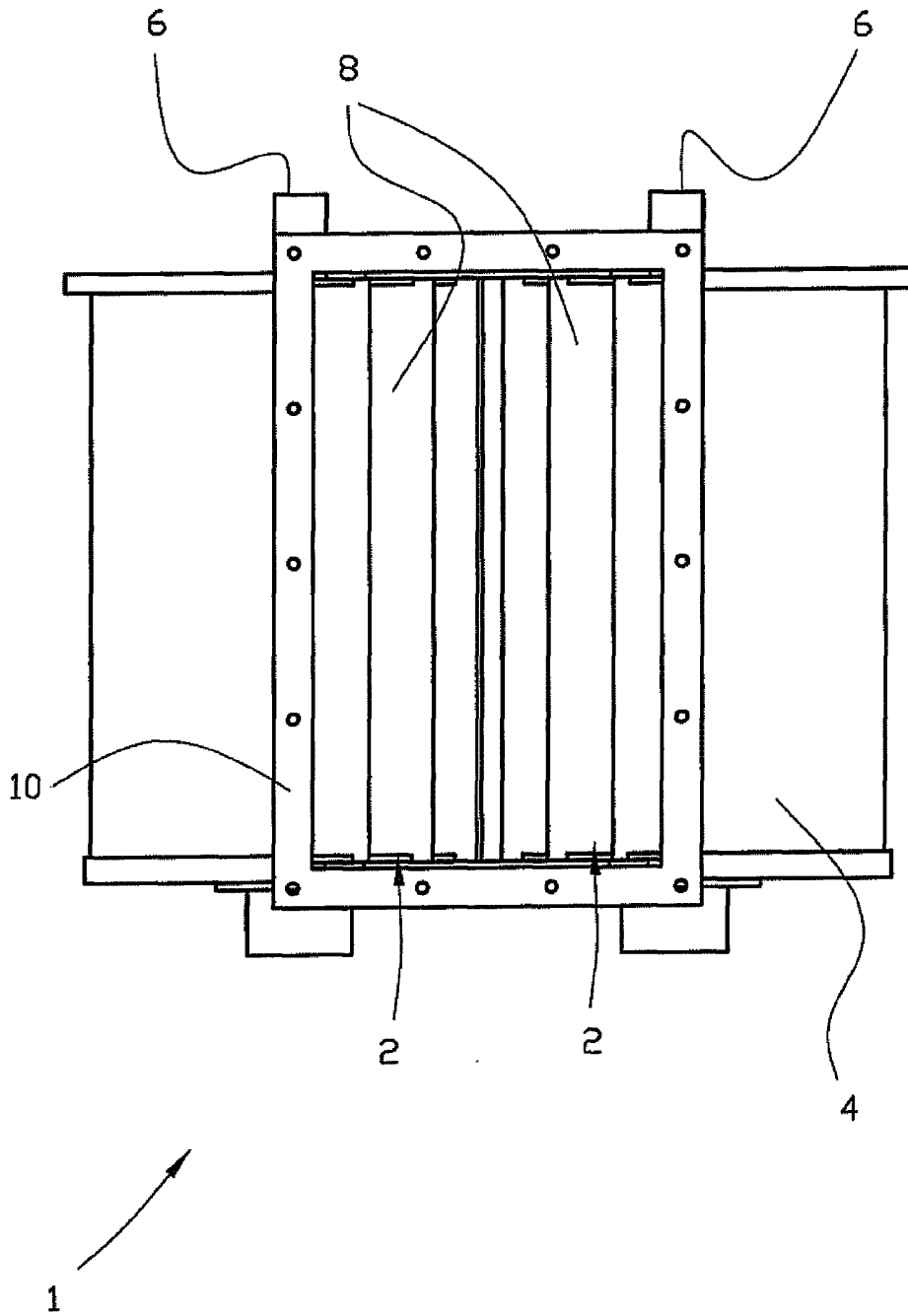


Fig. 3

4/8

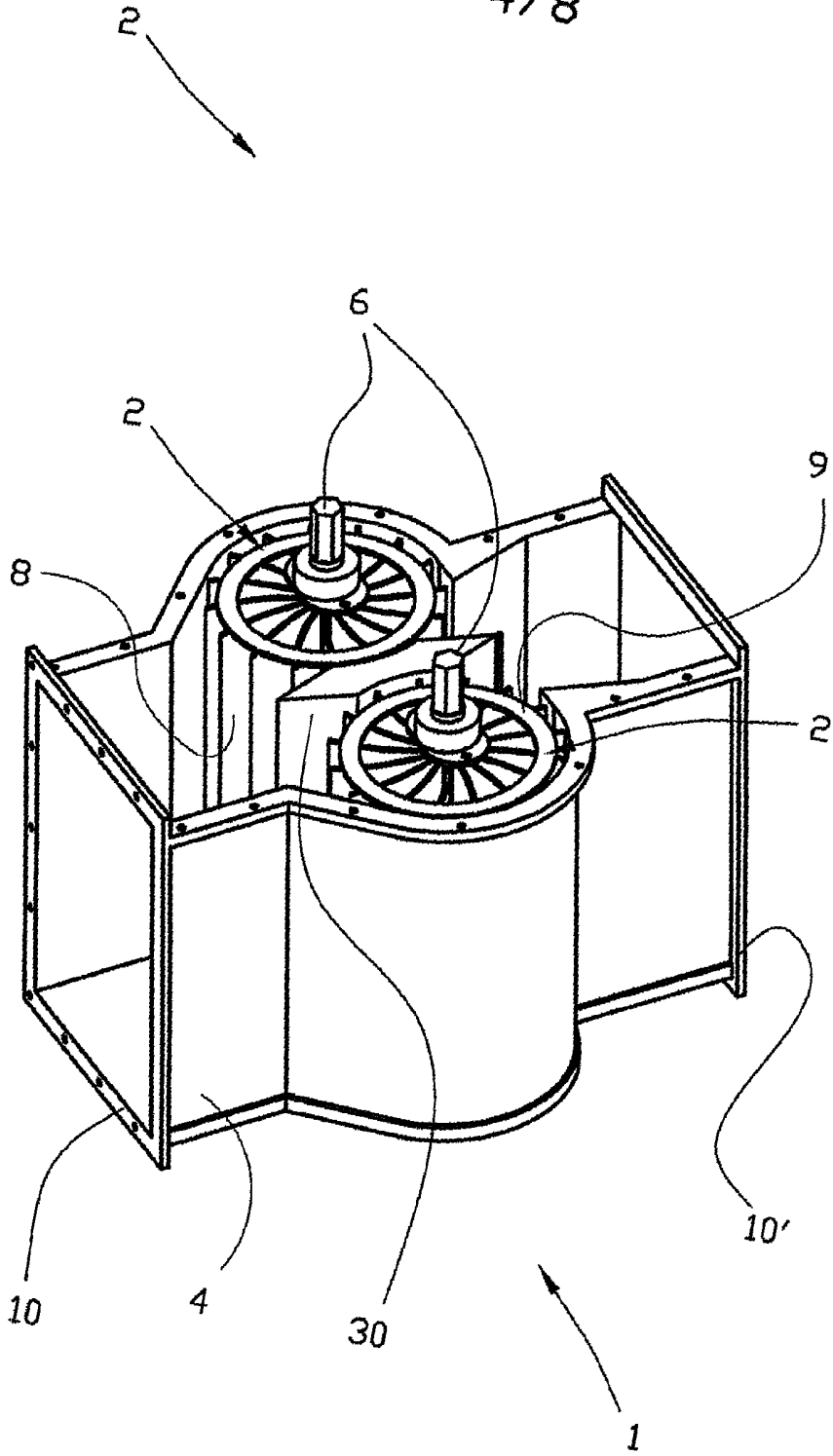


Fig. 4



5/8

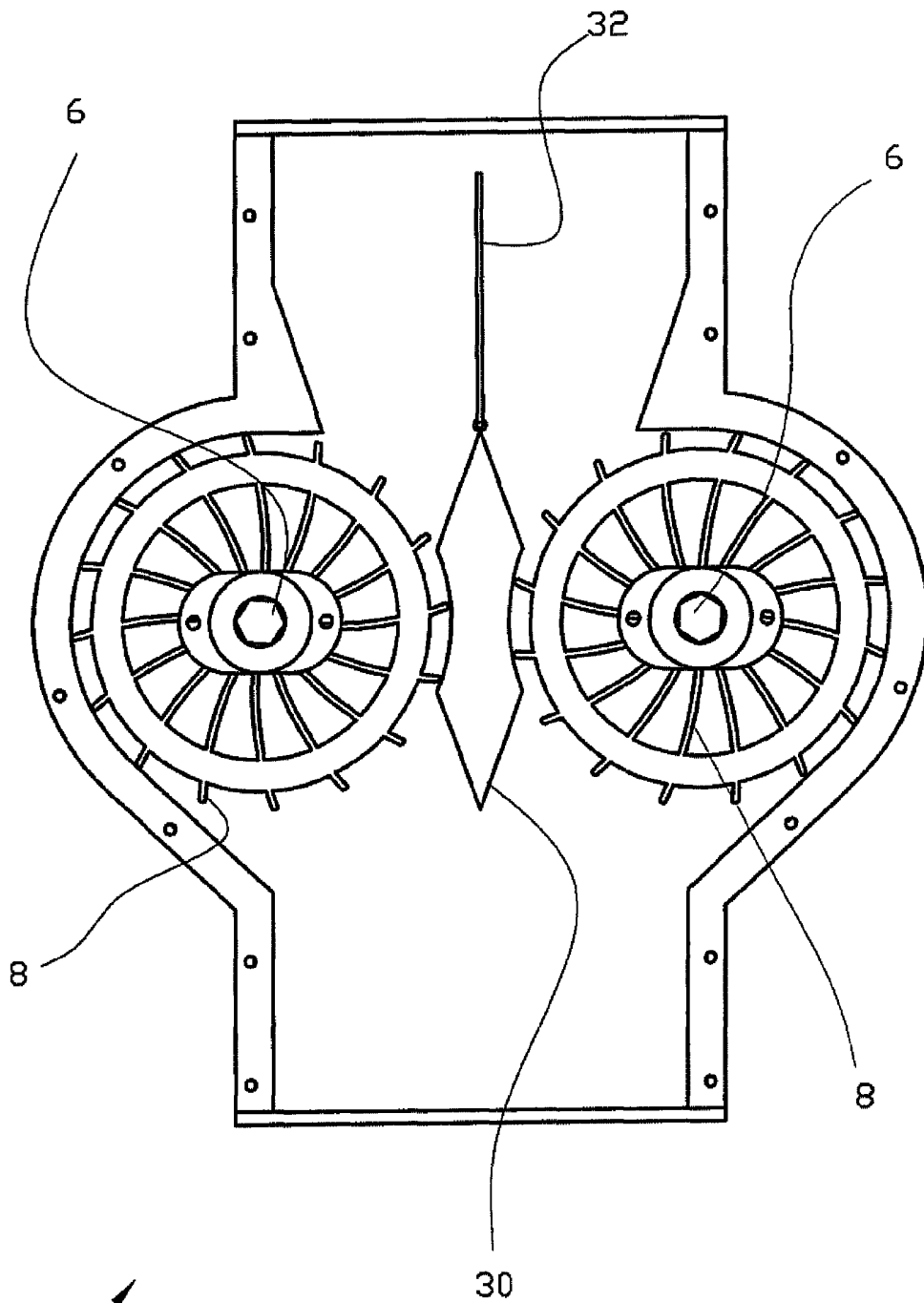


Fig. 5



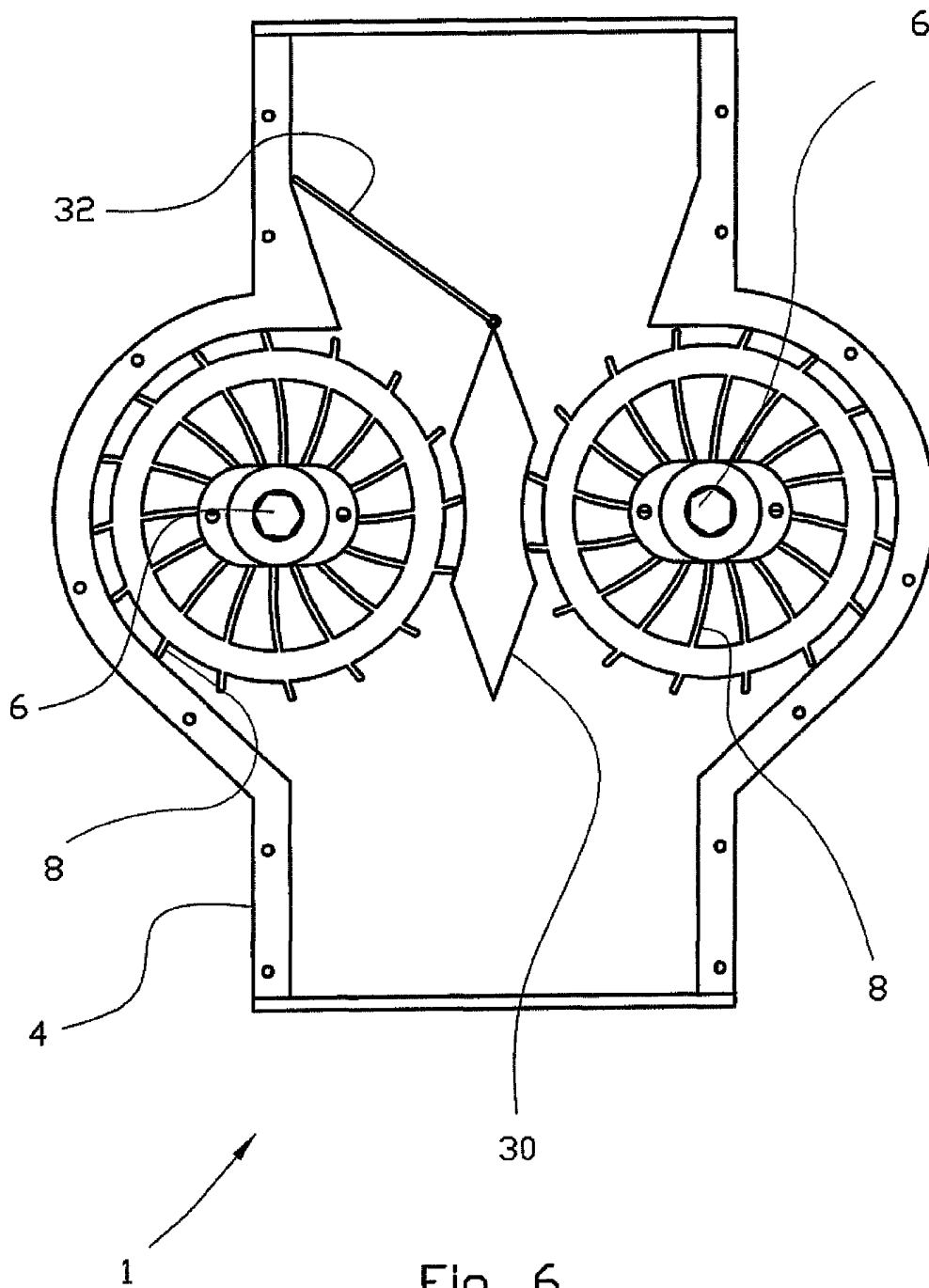


Fig. 6

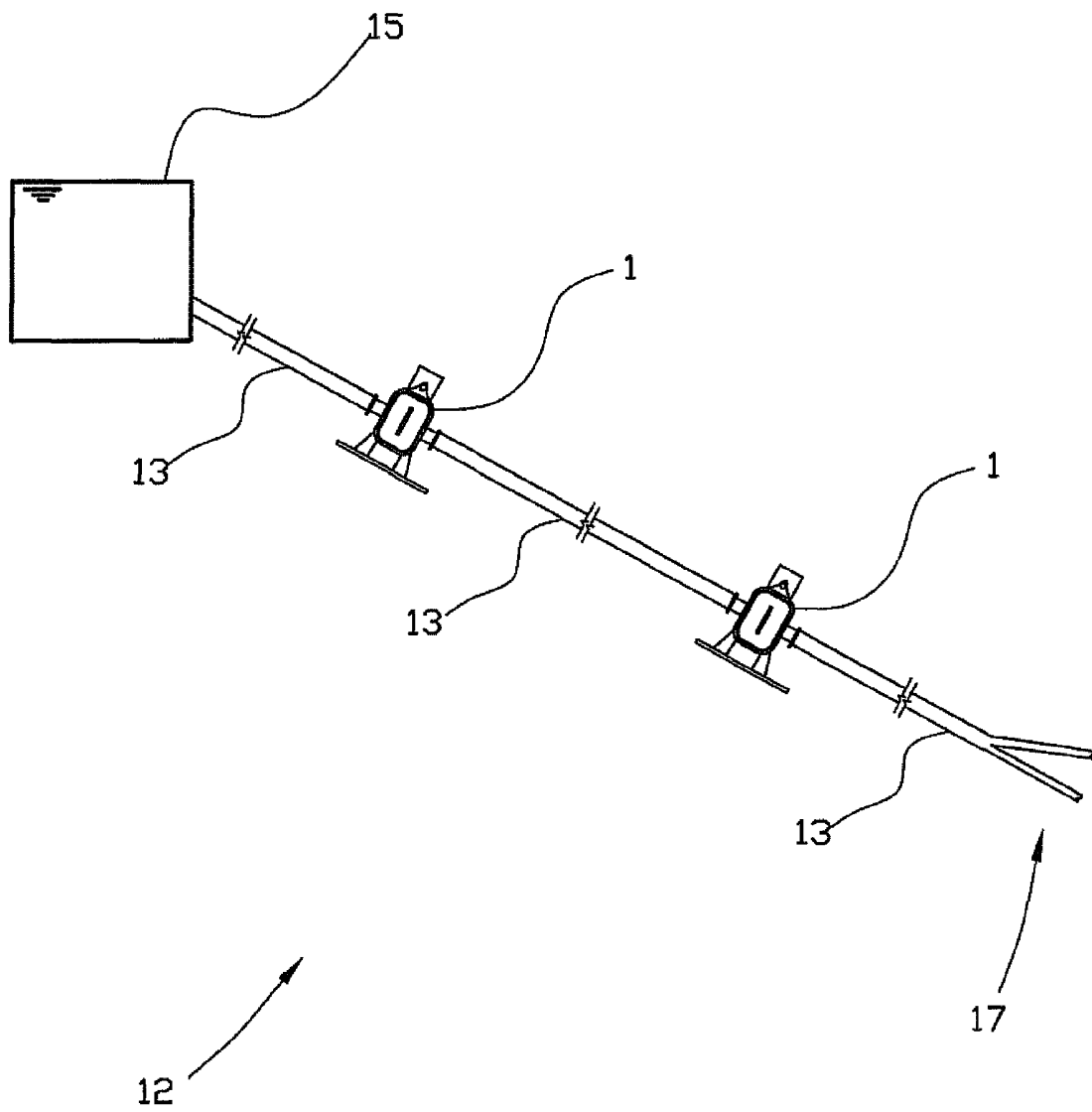


Fig. 7

8/8

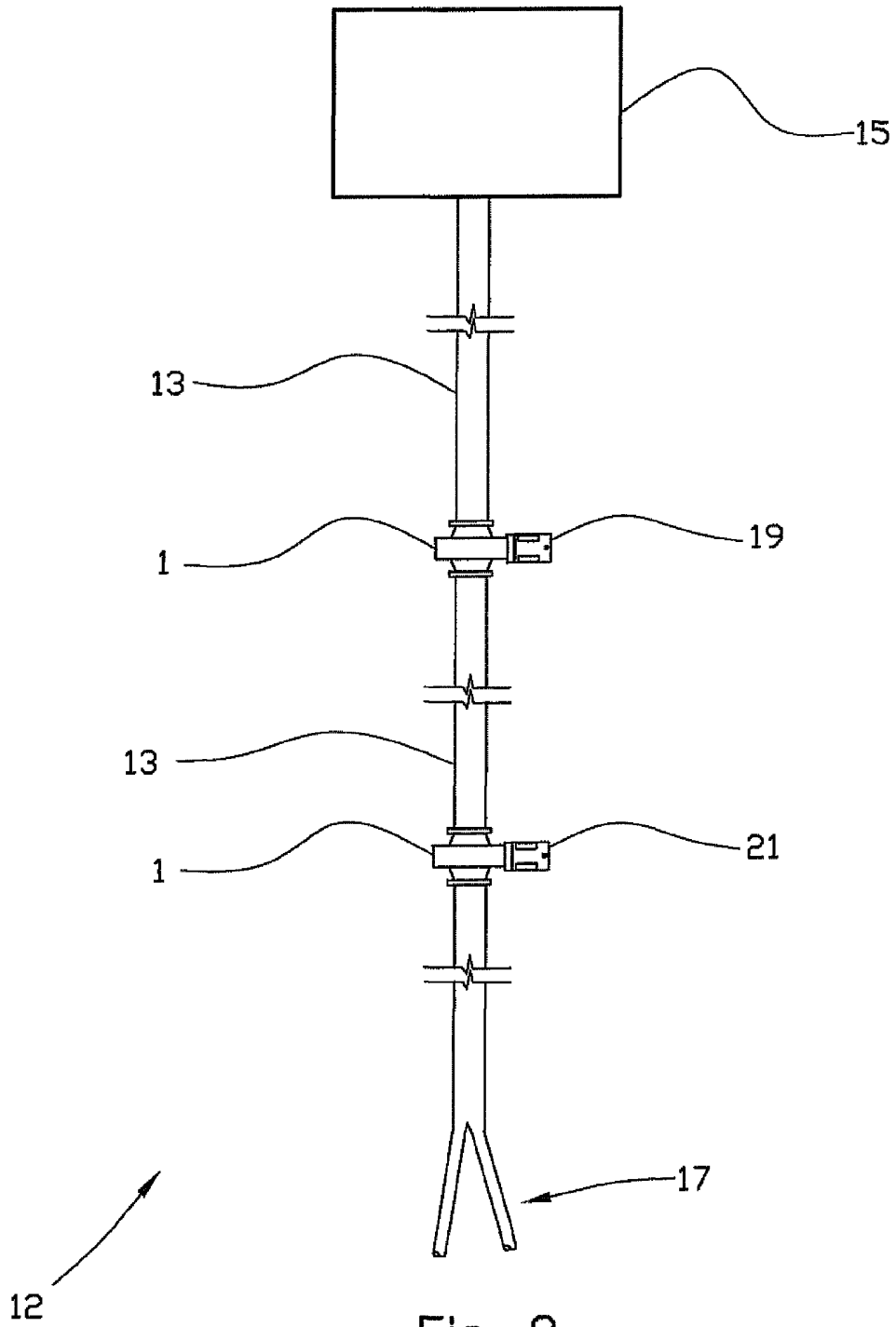


Fig. 8