

(12) PATENT

(19) NO

(11) 330474

(13) B1

NORGE

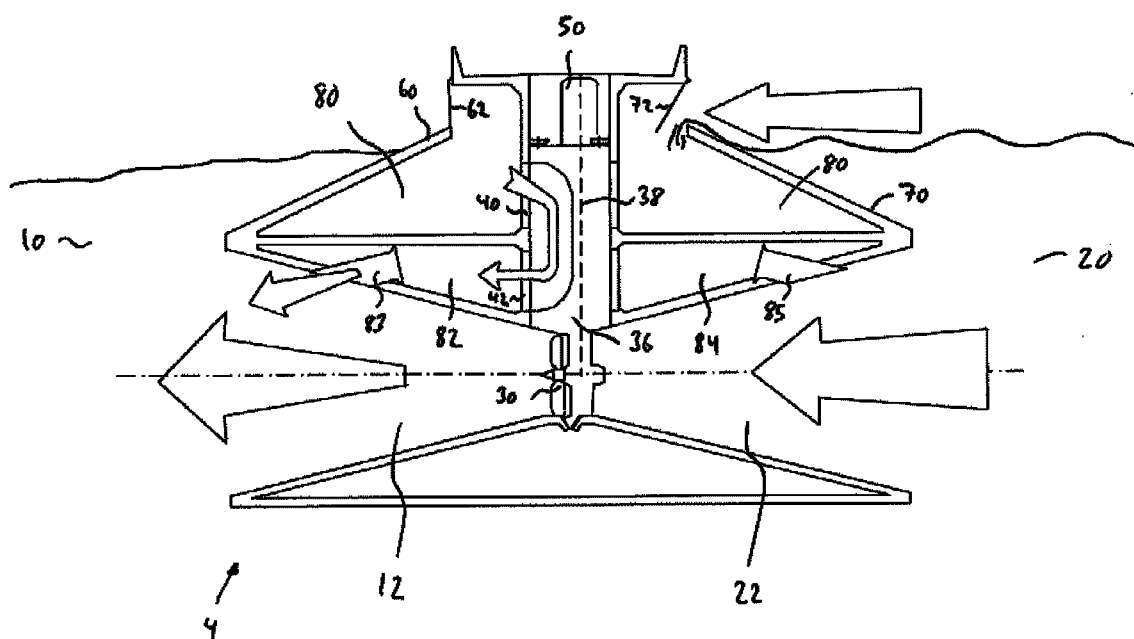
(51) Int Cl.
F03B 13/12 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20092908	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr
(22)	Inng.dag	2009.08.31	(85)	Videreføringsdag
(24)	Løpedag	2009.08.31	(30)	Prioritet
(41)	Alm.tilgj	2011.03.01		
(45)	Meddelt	2011.04.26		
(73)	Innehaver	TideTec AS, Ingiers vei 17, 1167 OSLO, Norge		
(72)	Oppfinner	Per Kollandsrud, Ingiers vei 17, 1167 OSLO, Norge		
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 6963 St Olavs Plass, 0130 OSLO, Norge		

(54)	Benevnelse	Anordning for utvinning av tidevanns- og bølgeenergi
(56)	Anførte publikasjoner	NO 318654 B1
(57)	Sammendrag	

Det er beskrevet en anordning for å utvinne energi fra strømming av vann mellom et første og et andre reservoar, hvor det strømmende vannet har en variabel, dominerende strømningsretning. Anordningen omfatter et første strømningsrom for strømmende vann, som kommuniserer med det første reservoaret, og et andre strømningsrom for strømmende vann, som kommuniserer med det andre reservoaret, en turbin, forbundet til en generator og anordnet på en turbinbæresøyle mellom det første og det andre strømningsrommet, idet turbinbæresøylen er anordnet dreibart om en i det vesentlige vertikale akse for å muliggjøre innstilling av turbinens orientering i samsvar med det strømmende vannets dominerende strømningsretning. For å utnytte energien fra bølger på overflaten, i tillegg til tidevannsvirkningen, omfatter anordningen videre minst en bølgesamler som er anordnet i tilknytning til overflaten av det første eller andre reservoar, minst ett akkumuleringskammer som mottar vann fra bølgesamleren, og en ventilanordning innrettet for å slippe vann fra akkumuleringskammeret ut i det første eller andre strømningsrommet i avhengighet av det strømmende vannets dominerende strømningsretning.



OMRÅDE FOR OPPFINNELSEN

Den foreliggende oppfinnelsen vedrører generelt utvinning av energi fra strømning av vann mellom vannreservoarer, typisk som følge av tidevannskrefter og bølger.

5 Mer spesielt vedrører oppfinnelsen en anordning for å utvinne energi fra strømning av vann mellom et første og et andre reservoar, hvor det strømmende vannet har en variabel, dominerende strømningsretning, idet anordningen omfatter et første strømningsrom for strømmende vann, som kommuniserer med det første reservoaret, et andre strømningsrom for strømmende vann, som kommuniserer med det andre reservoaret, og en turbin, forbundet til en generator og anordnet på en
10 turbinbæresøyle mellom det første og det andre strømningsrommet. Turbinbæresøylen er anordnet dreibart om en i det vesentlige vertikale akse for å muliggjøre innstilling av turbinens orientering i samsvar med det strømmende vannets dominerende strømningsretning.

Oppfinnelsen vedrører også en fremgangsmåte for å utvinne energi fra strømning av
15 vann mellom vannreservoarer, typisk som følge av tidevannskrefter.

BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

Verdenssamfunnet står overfor store klimaendringer, og det ligger en stor utfordring i å erstatte fossile brennstoffer med fornybare energikilder, eksempelvis tidevannskraft og bølgekraft.

20 En anordning som nevnt i innledningen er tidligere kjent fra WO-2005/017349. Her er det vist en anordning for generering av energi fra strømning av vann som følge av tidevannskrefter. Anordningen omfatter en turbin, forbundet til en generator, og et første og et andre strømningsrom for strømmende vann, som befinner seg på respektive sider av turbinen. Turbinen er dreibart anordnet om en vertikale akse.
25 Turbinens stilling innrettes i avhengighet av den til enhver tid rådende strømningsretningen mellom det første og det andre strømningsrommet.

US-4 521 152 viser en løsning for å utvinne bevegelsesenergi fra vannets overflatebølger, basert på en skråstilt, delvis neddykket bølgesamler. Ved bølgesamlerens øvre parti er det anordnet et utløp som kan forbindes til en
30 energiomformer.

SAMMENFATNING AV OPPFINNELSEN

En generell hensikt ved oppfinnelsen er å tilveiebringe en anordning som nevnt i innledningen, og som i tillegg utnytter bevegelsesenergien i vannets overflatebølger.

I samsvar med oppfinnelsen er det tilveiebrakt en anordning som angitt i det nedenstående, selvstendige patentkrav 1.

I samsvar med oppfinnelsen er det også tilveiebrakt en fremgangsmåte som angitt i det nedenstående, selvstendige patentkrav 11.

- 5 Fordelaktige utførelsesformer og ytterligere trekk er angitt i de uselvstendige kravene.

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

- Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere som et ikke-begrensende eksempel, illustrert i de vedføyde tegningene og forklart ved den etterfølgende, detaljerte beskrivelsen. Der det er mulig, har identiske eller samsvarende elementer blitt angitt med de samme henvisningsbetegnelser på tegningene.

Fig. 1 er et skjematisk perspektivriss som illustrerer prinsipper ved konstruksjon av en vannbarriere,

- 15 fig 2 er et skjematisk sideriss av en anordning i samsvar med oppfinnelsen i et første anvendelsesscenario,

fig. 3 er et skjematisk sideriss av en anordning i samsvar med oppfinnelsen i et andre anvendelsesscenario,

fig. 4 er et skjematisk sideriss av en anordning i samsvar med oppfinnelsen i et tredje anvendelsesscenario,

- 20 fig. 5 er et skjematisk sideriss av en anordning i samsvar med oppfinnelsen i et fjerde anvendelsesscenario,

fig. 6 er et skjematisk frontriss av en turbinbæresøyle med et ventilelement,

fig. 7 er et skjematisk sideriss av turbinbæresøylen vist i fig. 6,

fig. 8 er et skjematisk riss av turbinbæresøylen vist i fig. 6 sett ovenfra,

- 25 fig. 9 er et skjematisk tverrsnittsriss av turbinbæresøylen vist i fig. 6 ved linjen A-A,

fig. 10 er et skjematisk sideriss av en alternativ utførelsesform av en anordning i samsvar med oppfinnelsen,

- 30 fig. 11 er et skjematisk riss av en turbinbæresøyle med ventilelement for bruk med den alternative utførelsesformen vist i fig. 10.

DETALJERT BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

Fig. 1 er et skjematisk perspektivriss som illustrerer prinsipper ved konstruksjon av en vannbarriere, hvor en anordning i samsvar med oppfinnelsen inngår.

Den foreliggende anordningen og fremgangsmåten er særlig anvendelig på steder der tidevannet forårsaker betydelige vannstrømmer, typisk i smale og grunne sund. Et eksempel på et sund 1 er illustrert i fig. 1.

- 5 Anordningen kan på et slikt sted være utført som del av en vannbarriere som helt eller delvis utgjør en sperre mellom det første reservoaret 10 på den ene siden av sundet 1 og det andre reservoaret 20 på den andre siden av sundet 1. Et eksempel på en slik vannbarriere kan være en demning som i det vesentlige sperrer for vannet over hele sundets tverrsnitt, med unntak av gjennomstrømningsområder i barrieren, der det kan være anordnet turbiner for utnyttelse av vannstrømmen. Med
- 10 vannbarrierer skal imidlertid også forstås konstruksjoner som bare delvis utgjør en sperre for strømmende vann. Andre eksempler på vannbarriere kan derfor være en molo, en delvis nedsenket bro, el. l. Selv om figur 1 illustrerer oppbygging av en vannbarriere mellom deler av fastlandet, skal det forstås at en vannbarriere alternativt kan anbringes mellom et fastlandsområde og en øy, eller mellom øyer.
- 15 Slik det er illustrert i fig. 1, kan en vannbarriere bygges opp ved utplassering av et antall flytende konstruksjonselementer 2, som kan være prefabrikerte, for eksempel i en tørrdokk. Konstruksjonsmateriale for elementene 2 kan i hovedsak være betong. Konstruksjonselementene 2 kan slepes ut til monteringsstedet ved hjelp av et fartøy 3. På monteringsstedet kan konstruksjonselementene 2 bli forankret til bunnen,
- 20 gjerne ned til fast fjell, og/eller til hverandre. På figur 1 er det vist en situasjon der sju elementer allerede er utplassert og montert/forankret, mens et åttende element 2 slepes på plass.

- I minst ett av konstruksjonselementene 2 inngår en anordning for utvinning av energi i samsvar med oppfinnelsen. Det vil forstås at alle konstruksjonselementene
- 25 2 kan omfatte en anordning i samsvar med oppfinnelsen, eller at bare ett av eller noen av konstruksjonselementene er utført slik, mens andre konstruksjonselementer har en annen utforming, for eksempel utført som rene barriereelementer.

- Aktiviteten illustrert i fig. 1 er derfor et eksempel på en fremgangsmåte for å oppnå energiutvinning fra strømning av vann mellom et første og et andre reservoar, hvor
- 30 det strømmende vannet har en variabel, dominerende strømningsretning mellom det første og andre reservoaret, idet fremgangsmåten omfatter å anordne en vannbarriere mellom det første og andre reservoaret, og hvor vannbarrieren omfatter minst en anordning som beskrevet bl.a. med henvisning til fig. 2 under.

- Fig. 2 er et skjematisk sideriss av en anordning 4 for utvinning av energi fra
- 35 strømning av vann mellom et første 10 og et andre 20 reservoar, hvor det strømmende vannet har en variabel, dominerende strømningsretning. Slik variabel, dominerende strømningsretning kan skyldes tidevannskrefter.

Anordningen 4 omfatter et første strømningsrom 12 for strømmende vann, som kommuniserer med det første reservoaret 10, og et andre strømningsrom 22 for strømmende vann, som kommuniserer med det andre reservoaret 20.

5 Det første 12 og det andre 22 strømningsrommet er generelt utformet som aksielt åpne rør, eksempelvis kjegle- eller trompetformede, og er innrettet for å samle vann som strømmer fra henholdsvis det første reservoaret 10 eller det andre reservoaret 20, eksempelvis som følge av tidevannskrefter. Pilene i fig. 2 antyder en strømningsretning fra det andre reservoar 20 til det første reservoar 10.

10 Fig. 2 viser også overflatebølger på vannet, som er særlig fremtredende på høyre side, dvs. den siden som samsvarer med det andre reservoaret 20.

Det skal forstås at den dominerende retning for strømmingen som skyldes tidevannskrefter, vil være variabel. Nærmere bestemt vil retningen vekselvis anta den ene og den andre retning som følge av tidevannskrefter.

15 Graden av overflatebølger, dvs. bølgehøyden, avhenger særlig av vindforholdene, og er i mindre grad avhengig av tidevannet. Slik det vil redegjøres for senere, vil en utførelse av anordningen være særlig egnet til å utnytte alle aktuelle kombinasjoner av dominerende strømningsretninger og bølgeforekomster.

20 I en utførelse er hvert av strømningsrommene 12, 22 helt eller vesentlig sirkulært i tverrsnitt. Alternativt kan ett av dem, eller begge, ha et helt eller vesentlig sirkulært tverrsnitt ved deres indre parti, altså nærmest turbinen 30, og et vilkårlig, men større tverrsnitt, eksempelvis rektangulært eller kvadratisk, ved deres ytre parti, altså i området som vender mot det respektive reservoaret 10, 20.

Strømningsrommene 12, 22 er tildannet ved delvis omsluttende vegger, typisk utført i et støpt, fast og robust konstruksjonsmateriale slik som betong.

25 Anordningen 4 omfatter videre en turbin 30, som er forbundet til en generator 50, via et forbindelseselement slik som en aksel.

30 Turbinen 30 er anordnet på en turbinbæresøyle 36 som befinner seg mellom det første strømningsrommet 12 og det andre strømningsrommet 22. Turbinbæresøylen 36 er anordnet dreibart om en i det vesentlige vertikale akse 38 for å muliggjøre innstilling av turbinens orientering i samsvar med det strømmende vannets dominerende strømningsretning.

35 Turbinen 30 er en vannturbin, for eksempel av type reaksjonsturbin, slik som en propellturbin. Turbinen 30 kan være av en type som har en strømningsretningsavhengig virkningsgrad. Turbinen 30 omfatter et antall turbinblader 32, slik som tre eller fire, som er tilfestet en i det vesentlige horisontale turbinaksel. Turbinen 30 kan være montert på en bæresøyle.

Turbinens 30 orientering kan derfor innrettes i avhengighet av strømningsretningen mellom det første 10 og det andre 20 reservoaret. For dette formål er

turbinbæresøylen 36 ved sin nedre ende dreibart opplagret i en fundamentstruktur. Videre omfatter anordningen dreieanordninger (illustrert ved 52, 54, 56 i fig. 8) som muliggjør 180° dreining av turbinbæresøylen 36 og dermed turbinen 30 om den vertikale akse.

- 5 For i tillegg å kunne utnytte energien i vannets overflatebølger, omfatter anordningen videre, i den form den er illustrert, en første bølgesamler 60 og en andre bølgesamler 70, idet hver av disse bølgesamlerne er anordnet i tilknytning til overflaten av henholdsvis det første reservoaret 10 og det andre reservoaret 20.

Hver av bølgesamlerne 60, 70 kan omfatte delvis neddykkede, skråttstilte plan.

- 10 Bølgesamlerne har som funksjon å samle vann fra innfallende bølger på overflaten av reservoarene 10, 20.

Det skal forstås at anordningen 4 også vil kunne anvendes med bare en bølgesamler, eller mer enn to bølgesamlere.

- 15 Anordningen 4 omfatter videre minst ett akkumuleringskammer 80 som mottar vann fra den minst ene bølgesamleren, eller som illustrert, de to bølgesamlerne 60, 70.

- 20 Akkumuleringskammeret 80 gjennomløpes av en helt eller vesentlig vertikal passasje, i form av en eksempelvis sylindrisk, vertikal betongstruktur, som gir plass for turbinbæresøylen 36 og forbindelseselementet som forløper langs akse 38 mellom turbinen 30 og generatoren 50. Denne åpningen gir også plass for montering og demontering av hele turbinen.

- 25 I en utførelse er det minst ene akkumuleringskammeret 80 et felles akkumuleringskammer for oppsamling av vann mottatt av den første 60 og den andre 70 bølgesamleren. Det felles akkumuleringskammeret 80 oppnås ved å la det være fluidmessig åpen forbindelse mellom de to delene av akkumuleringskammeret som er vist på hhv. venstre og høyre side av turbinens dreieakse 38 i fig. 1. For å vise at akkumuleringskammeret i realiteten er ett og samme kammer, eller at de er fluidmessig korresponderende, er henvisningsbetegnelsen 80 brukt både på venstre og høyre side av den vertikale turbinbæresøylen 36.

- 30 I den illustrerte utførelsen er det mellom den første bølgesamleren 60 og akkumuleringskammeret 80 anordnet en enveisventil 62, innrettet for å slippe vann inn i akkumuleringskammeret og samtidig hindre vann i å strømme tilbake fra akkumuleringskammeret og ut i det første reservoaret 10.

- 35 Tilsvarende er det mellom den andre bølgesamleren 70 og akkumuleringskammeret 80 anordnet en enveisventil 72, innrettet for å slippe vann inn i akkumuleringskammeret og samtidig hindre vann i å strømme tilbake fra akkumuleringskammeret og ut i det andre reservoaret 20.

Hver av enveisventilene 62, 72 kan for dette formål være utført som en oventil hengslet klaff, for eksempel fritthengende. Klaffene er særlig innrettet for å tillate

enveis gjennomløp av vann inn i akkumuleringskammeret 80, idet de bare kan svinges innover mot det indre av akkumuleringskammeret 80.

Det skal forstås at en eller begge enveisventiler 62, 72 alternativt kan utelates, idet de gir en fordelaktig tilleggseffekt, men ikke er påkrevet for oppfinnelsens prinsipp.

- 5 I en alternativ utførelse omfatter det minst ene akkumuleringskammeret et første akkumuleringskammer for oppsamling av vann mottatt av den første bølgesamleren 60 og et andre akkumuleringskammer for oppsamling av vann mottatt fra den andre bølgesamleren 70. Dette kan oppnås ved å la de to delene av
10 akkumuleringskammeret som er vist på hhv. venstre og høyre side av turbinens dreieaksel 38 i fig. 1 være fluidmessig adskilt med for eksempel en vegg.

Anordningen 4 omfatter videre en ventilanordning, som er innrettet for å slippe vann fra akkumuleringskammeret 80 ut i det første strømningsrommet 12 eller det andre strømningsrommet 22, i avhengighet av det strømmende vannets dominerende strømningsretning.

- 15 I den illustrerte utførelsesformen omfatter ventilanordningen et ventilelement 40 som er dreibart om turbinbæresøylens 36 dreieakse.

Mer bestemt er ventilelementet 40 utført som en i det vesentlige vertikal passasje gjennom et avsnitt av turbinbæresøylene 36.

- I en utførelse omfatter ventilanordningen 40 som gjennomløper turbinbæresøylene, et
20 utløp 42 med en orientering som følger turbinbæresøylens 36 dreieing. Ved utførelsen i figur 2 er utløpet 42 utført på samme side som turbinens utløpsside.

- I det tilfellet at akkumuleringskammeret 80 inneholder vann, og ventilanordningen bevirker en åpen forbindelse ned til ventilutløpet 42 og videre gjennom det første mellomkammeret 82 og videre til utløpet 83, føres en ytterligere vannstrømning ved
25 tyngdekraften inn i det første strømningsrommet 12. Denne ytterligere vannstrømningen bidrar til økt vannhastighet og vannmengde som trekkes gjennom turbinen 30, og derved utnyttes energien fra vannets overflatebølger, i tillegg til tidevannets effekt. Utløpet 83 er innrettet skrått nedover, og tilnærmet horisontalt, på en slik måte at vannet som føres fra det første mellomkammeret 82 og videre ut
30 av utløpet 83, føres tilnærmet i samme retning som den dominerende strømningsretningen, altså mot reservoaret 10. Det skal forstås at utløpet 83 kan omfatte ett rør, en kanal eller annen form for løp, eller flere slike rør, kanaler eller løp, anordnet for eksempel ved siden av hverandre.

- I en utførelse er turbinbæresøylene innrettet for styrbart å dreies i avhengighet av et
35 kontrollsignal som er påvirket av en strømningsdetektor og/eller forhåndskjennskap til periodiske tidevannsvariasjoner.

Det vil forstås at anordningen 4 er særlig anvendbar som et konstruksjonselement 2 i en vannbarriere som omtalt tidligere.

For å bestemme den dominerende strømningsretningen kan det i et tilfelle være anordnet en strømningsretningsdetektor (ikke vist) på et sted i det første strømningsrom eller det andre strømningsrom. I et annet tilfelle, for ytterligere å sikre en pålitelig angivelse av den dominerende strømningsretningen, kan det være

5 anordnet flere strømningsretningsdetektorer på ulike steder i det første og/eller det andre strømningsrom, og en styringsinnretning kan være konfigurert for å fastslå den dominerende strømningsretningen på grunnlag av avgitte signaler fra slike strømningsretningsdetektorer.

Alternativt kan styringsinnretningen være innrettet for å forutsi eller beregne den

10 dominerende strømningsretningen som på grunnlag av tidsdata tilveiebrakt av en løpende klokke inneholdt i styringsinnretningen og forhåndslagrede astronomisk-geografiske data, spesielt tidevannsdata for det aktuelle sted, inneholdt i et minne i styringsinnretningen.

På denne måten kan forhåndskjennskap til periodiske tidevannsvariasjoner, og

15 dermed den til enhver tid rådende strømningsretningen, bevirke styringen dreiningen av turbinbæresøylen (og derved turbinen), samt ventilinnretningen 40. Derved unngås eller reduseres bruken av sensorer/detektorer og mulige kilder til feil, slitasje, defekter og/eller vedlikehold. På den annen side vil en styring basert utelukkende på forhåndslagrede tidevannsdata ikke ta hensyn til særlige forhold av

20 ikke-deterministisk natur, for eksempel meteorologiske fenomener slik som stormflo.

I hvilke som helst av de ovenstående utførelser kan den omtalte styringsinnretningen utføres som en elektronisk kontrollenhet, omfattende en kontroller med en mikroprosessor og styrt av et sett prosessorinstruksjoner

25 inneholdt i et minne eller et lager. Mikroprosessoren kan være tilknyttet påkrevde inn-ut/enheter for innlesing av detektor-/sensordata og utlesing av genererte pådragsdata for styring av drivmidlene for dreining av turbinbæresøylen og dermed ventilinnretningen.

I det første anvendelsesscenariet i figur 2 har tidevannsstrømmen en retning mot

30 venstre på tegningen, fra det andre reservoaret mot det 20 første reservoaret 10. Videre foreligger det vind- og bølgefórhóld som er dominerende på den siden som korresponderer med det andre reservoaret 20. Bølgene bevirker derfor at vann slipper inn i akkumuleringskammeret 80 via den andre bølgesamleren 70.

Tidevannsstrømmens retning bevirker at turbinen er vendt mot venstre, altså inn

35 mot det første strømningsrommet 12. Dreiningen av turbinbæresøylen 36 til denne orienteringen medfører også at ventilinnretningen 40 gir åpen forbindelse fra akkumuleringskammeret 80 til det første strømningsrommet 12. Dette bidrar til en forsterkning av vannhastighet og vannmengde som trekkes gjennom turbinen 30.

Fig. 3 er et skjematisk sideriss av en anordning i samsvar med oppfinnelsen i et andre anvendelsesscenario.

I dette tilfellet har tidevannsstrømmen en retning mot venstre på tegningen, fra det andre reservoaret mot det 20 første reservoaret 10. Videre foreligger det vind- og bølgeforhold som er dominerende på den siden som korresponderer med det første reservoaret 10. Bølgene bevirker derfor at vann slipper inn i akkumuleringskammeret 80 via den første bølgesamlere 60.

Tidevannsstrømmens retning bevirker også i dette tilfellet at turbinen er vendt mot venstre, altså inn mot det første strømningsrommet 12. Dreilingen av turbinbæresøylen 36 til denne orienteringen medfører at ventilinnretningen 40 gir åpen forbindelse fra akkumuleringskammeret 80 til det første strømningsrommet 12 via utløpet 83. Dette bidrar til en forsterkning av vannhastighet og vannmengde som trekkes gjennom turbinen 30.

Fig. 4 er et skjematisk sideriss av en anordning i samsvar med oppfinnelsen i et tredje anvendelsesscenario.

I dette tilfellet har tidevannsstrømmen en retning mot høyre på tegningen, fra det første reservoaret 10 mot det andre reservoaret 20. Videre foreligger det vind- og bølgeforhold som er dominerende på den siden som korresponderer med det første reservoaret 10. Bølgene bevirker derfor at vann slipper inn i akkumuleringskammeret 80 via den første bølgesamlere 60.

Tidevannsstrømmens retning bevirker her at turbinen er vendt mot høyre, altså inn mot det andre strømningsrommet 22. Dreilingen av turbinbæresøylen 36 til denne orienteringen medfører at ventilinnretningen 40 gir åpen forbindelse fra akkumuleringskammeret 80 til det andre strømningsrommet 22 via det andre mellomkammeret 84 og videre via utløpet 85, som er innrettet skrått nedover, i hovedsak horisontalt, og med en retning som i det vesentlige sammenfaller med retningen for den dominerende strømningsretningen, altså mot det andre reservoaret 20. Dette bidrar også her til en forsterkning av vannhastighet og vannmengde som trekkes gjennom turbinen 30. Det skal forstås at utløpet 85, i likhet med utløpet 83, kan omfatte ett rør eller annen form for kanal eller løp, eller flere slike rør, kanaler eller løp, anordnet for eksempel ved siden av hverandre.

Det skal forstås at det første 82 mellomkammeret og det andre 84 mellomkammeret er atskilte.

Fig. 5 er et skjematisk sideriss av en anordning i samsvar med oppfinnelsen i et fjerde anvendelsesscenario.

I dette tilfellet har tidevannsstrømmen en retning mot høyre på tegningen, fra det første reservoaret 10 mot det andre reservoaret 20. Videre foreligger det vind- og bølgeforhold som er dominerende på den siden som korresponderer med det andre

reservoaret 10. Bølgene bevirker derfor at vann slipper inn i akkumuleringskammeret 80 via den andre bølgesamlere 70.

5 Tidevannsstrømmens retning bevirker her at turbinen er vendt mot høyre, altså inn mot det andre strømningsrommet 22. Dreiningen av turbinbæresøylen 36 til denne orienteringen medfører at ventilinnretningen 40 gir åpen forbindelse fra akkumuleringskammeret 80 til det andre strømningsrommet 22 via utløpet 85. Dette bidrar også i dette tilfellet til en forsterkning av vannhastighet og vannmengde som trekkes gjennom turbinen 30.

10 Slik det vil forstås fra figurene 2-5, vil anordningen medføre en særlig fordelaktig utnyttelse av energi som skyldes både tidevann og bølger, i alle de viste tilfellene. fig. 6 er et skjematisk frontriss av en turbinbæresøyle med et ventilelement, og fig. 7 er et skjematisk sideriss av turbinbæresøylen vist i fig. 6.

15 Turbinbæresøylen 36 omfatter i sitt nedre parti turbinen 30, som er anordnet på samme side som ventilelementet 40, som er utført som en i det vesentlige vertikal passasje gjennom et avsnitt av turbinbæresøylen 36. Helt nederst er turbinbæresøylen 36 forsynt med midler for roterbar opplagring i en nedenforliggende fundamentstruktur.

20 fig. 8 er et skjematisk riss av turbinbæresøylen vist i fig. 6 sett ovenfra. Her vises roteringsanordninger (illustrert ved 52, 54, 56 i fig. 8) som muliggjør rotasjon av turbinbæresøylen 36 og dermed turbinen 30 om den vertikale aksen.

25 fig. 9 er et skjematisk tverrsnittsriss av turbinbæresøylen vist i fig. 6 ved linjen A-A, idet det skraverte området viser et tilnærmet halvsirkelformet, skravert tverrsnitt som korresponderer med materialet i turbinbæresøylen, mens det tilnærmet halvsirkelformede uskraverte tverrsnittet korresponderer med det åpne området som utgjøres av den vesentlig vertikale passasjen som er en del av ventilanordningen 40.

fig. 10 er et skjematisk sideriss av en alternativ utførelsesform av en anordning i samsvar med oppfinnelsen.

Anordningen 4 samsvarer i det vesentlige med anordningen illustrert i fig. 2-5, med disse unntakene:

30 Anordningen illustrert i fig. 2-5 er forsynt med et utløp 83 innrettet tilnærmet horisontalt, på en slik måte at vannet som føres fra det første mellomkammeret 82 og ut av utløpet 83, føres mot det første reservoaret 10, samt et utløp 85, også innrettet tilnærmet horisontalt, på en slik måte at vannet som føres fra det andre mellomkammeret 84 og ut av utløpet 83, føres mot det andre reservoaret 20. I begge 35 tilfeller er utløpene 83, 85 anordnet med en retning bort fra turbinen 30. I den alternative utførelsen i fig. 8 er konfigurasjonen identisk, men utløpene 83', 85' er i stedet rettet skrått ned mot turbinen. Samtidig er turbinen anordnet på motsatt side

av turbinbæresøylen, altså på motstående side av den passasjen gjennom et avsnitt av turbinbæresøylen som danner ventilelementet 40.

Fig. 11 er et skjematisk riss av en turbinbæresøyle med ventilelement for bruk med den alternative utførelsesformen vist i fig. 10. Her fremgår at turbinen 30 er
5 anordnet motsatt av (180 grader forskjøvet i forhold til) ventilelementet 40, utført som en i det vesentlige vertikal passasje gjennom et avsnitt av turbinbæresøylen 36.

Det skal forstås at den ovenstående beskrivelsen er gitt i form av ikke-begrensede, illustrative eksempler. Mange variasjoner og alternativer vil umiddelbart innses av fagfolk. Oppfinnelsens prinsipp og rekkevidde er derfor definert ved de
10 nedenstående patentkrav og deres ekvivalenter.

PATENTKRAV

1. Anordning for å utvinne energi fra strømming av vann mellom et første (10) og et andre (20) reservoar, hvor det strømmende vannet har en variabel, dominerende strømningsretning, idet anordningen omfatter
 - 5 - et første strømningsrom (12) for strømmende vann, som kommuniserer med det første reservoaret (10), og
 - et andre strømningsrom (22) for strømmende vann, som kommuniserer med det andre reservoaret (20),
 - en turbin (30), forbundet til en generator (50) og anordnet på en
 - 10 turbinbæresøyle (36) mellom det første og det andre strømningsrommet, idet turbinbæresøylen er anordnet dreibart om en i det vesentlige vertikal akse (38) for å muliggjøre innstilling av turbinens orientering i samsvar med det strømmende vannets dominerende strømningsretning,
 - karakterisert ved at anordningen videre omfatter
 - 15 - minst en bølgesamler (60; 70), anordnet i tilknytning til overflaten av det første eller andre reservoar,
 - et akkumuleringskammer (80) som mottar vann fra bølgesamleren, og
 - en ventilanordning (40) innrettet for å slippe vann fra
 - akkumuleringskammeret ut i det første (12) eller andre (22) strømningsrommet i
 - 20 avhengighet av det strømmende vannets dominerende strømningsretning.
2. Anordning i samsvar med krav 1, hvor ventilanordningen omfatter et ventilelement som er dreibart om turbinbæresøylens (36) dreieakse.
3. Anordning i samsvar med krav 2,
- 25 hvor ventilelementet omfatter en i det vesentlige vertikal passasje gjennom et avsnitt av turbinbæresøylen (36).
4. Anordning i samsvar med et av kravene 1-3, hvor ventilanordningen omfatter et utløp (42) som har en orientering som følger turbinbæresøylens (36) dreieing.
- 30 5. Anordning i samsvar med et av kravene 1-4, hvor den minst ene bølgesamler (60; 70) omfatter en første bølgesamler (60) anordnet i tilknytning til overflaten av det første reservoar (10), og
- en andre bølgesamler (70) anordnet i tilknytning til overflaten av det andre
- 35 reservoar (20).
6. Anordning i samsvar med krav 5, hvor akkumuleringskammeret (80) er felles for den første (60) og andre (70) bølgesamler.

7. Anordning i samsvar med et av kravene 5-6,
hvor de nevnte første (60) og andre bølgesamlere (70) omfatter delvis neddykkede,
skråttstilte plan.
8. Anordning i samsvar med et av kravene 1-7,
5 hvor turbinbæresøylen (36) er innrettet for styrbart å dreies i avhengighet av et
kontrollsignal som er påvirket av en strømningsdetektor og/eller forhåndskjennskap
til periodiske tidevannsvariasjoner.
9. Anordning i samsvar med et av kravene 1-8,
utført som et konstruksjonselement (2) i en vannbarriere.
- 10 10. Anordning i samsvar med et av kravene 1-9,
videre omfattende en enveisventil (62; 72) anordnet mellom den minst ene
bølgesamleren og akkumuleringskammeret.
11. Fremgangsmåte for å utvinne energi fra strømning av vann mellom et første
(10) og et andre (20) reservoar, hvor det strømmende vannet har en variabel,
15 dominerende strømningsretning mellom det første og andre reservoar,
idet fremgangsmåten omfatter å anordne en vannbarriere mellom det første og andre
reservoar,
karakterisert ved at vannbarrieren omfatter minst en anordning i samsvar
med et av kravene 1-11.

Fig. 1

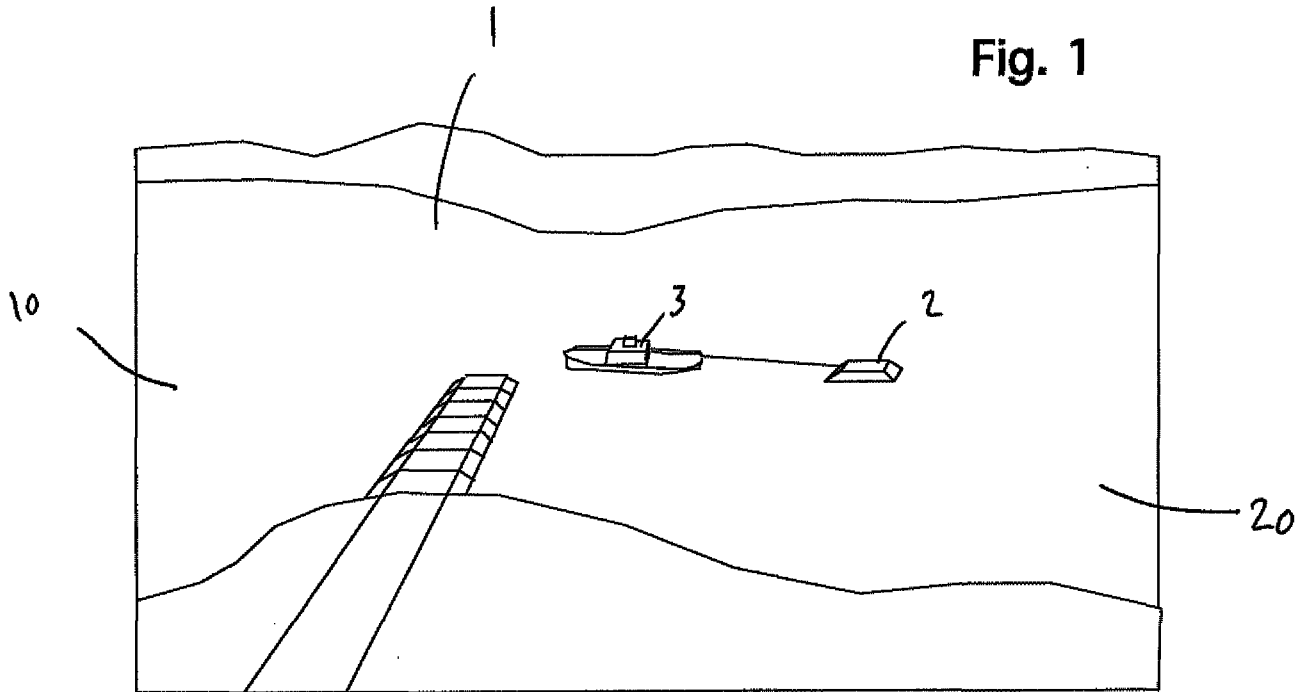


Fig. 2

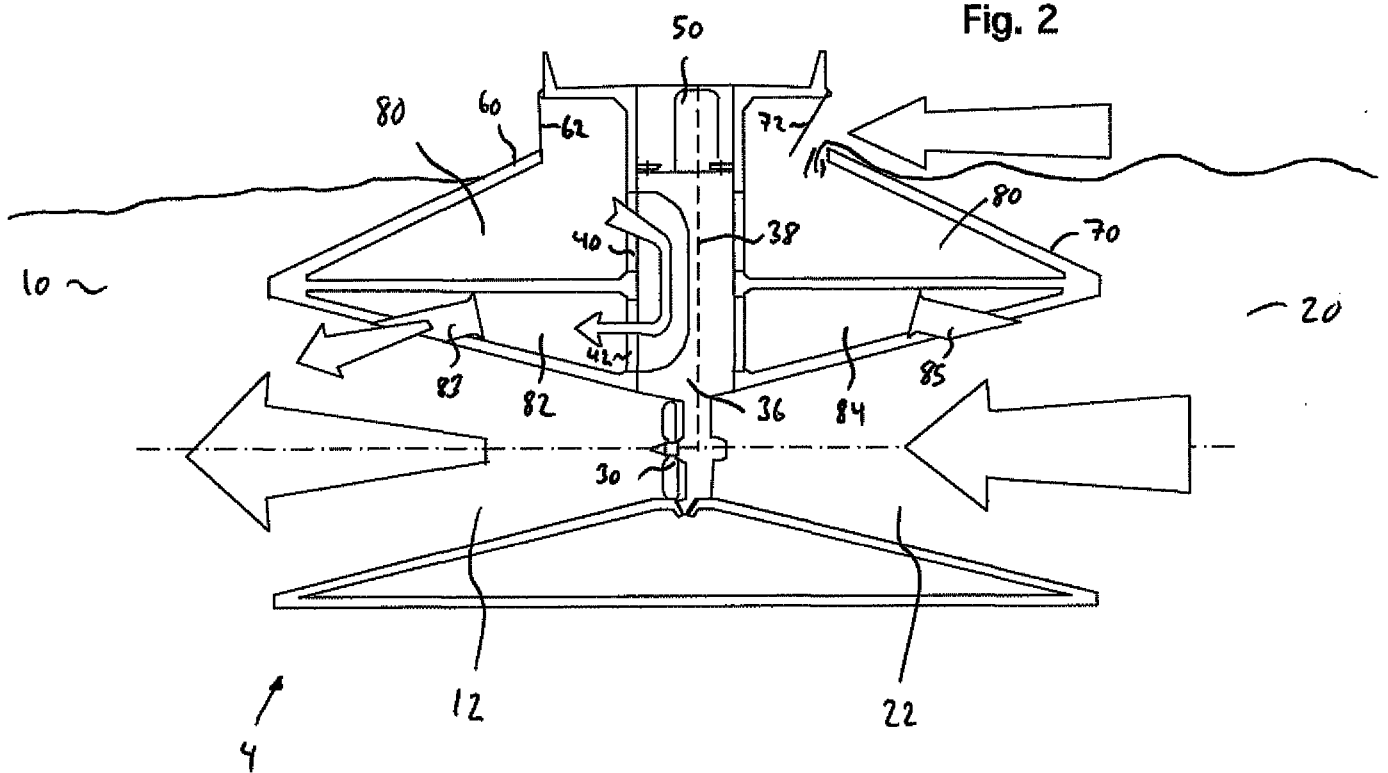


Fig. 3

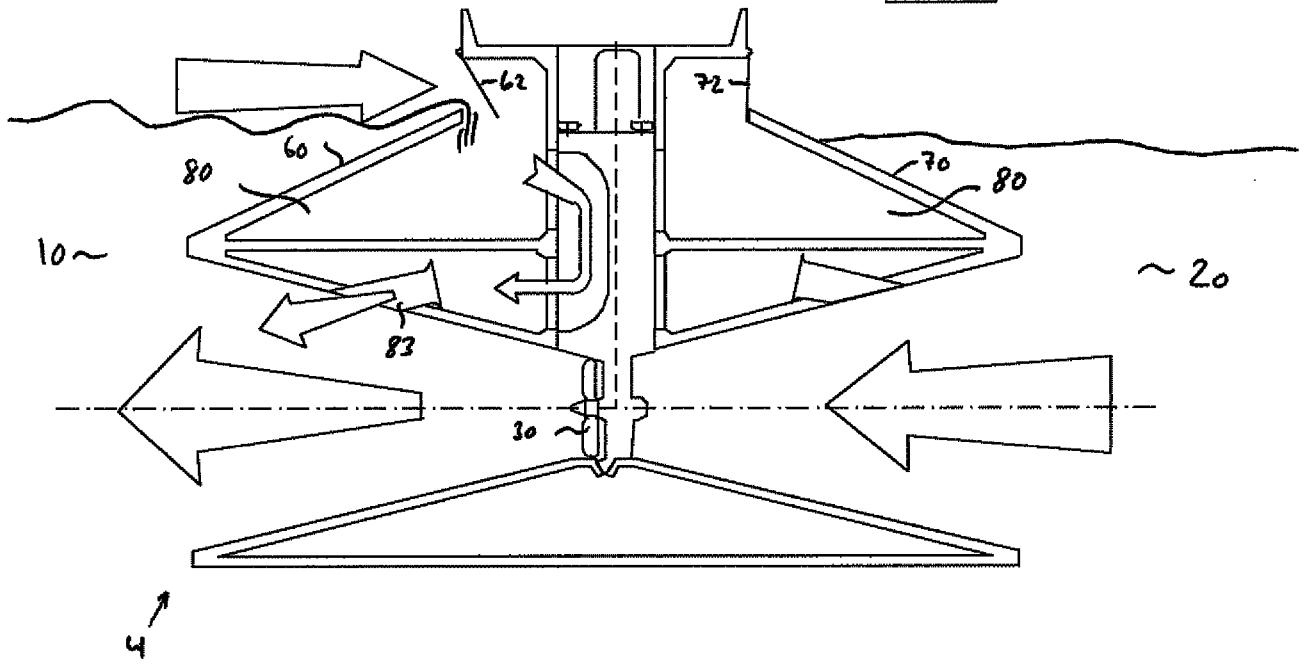
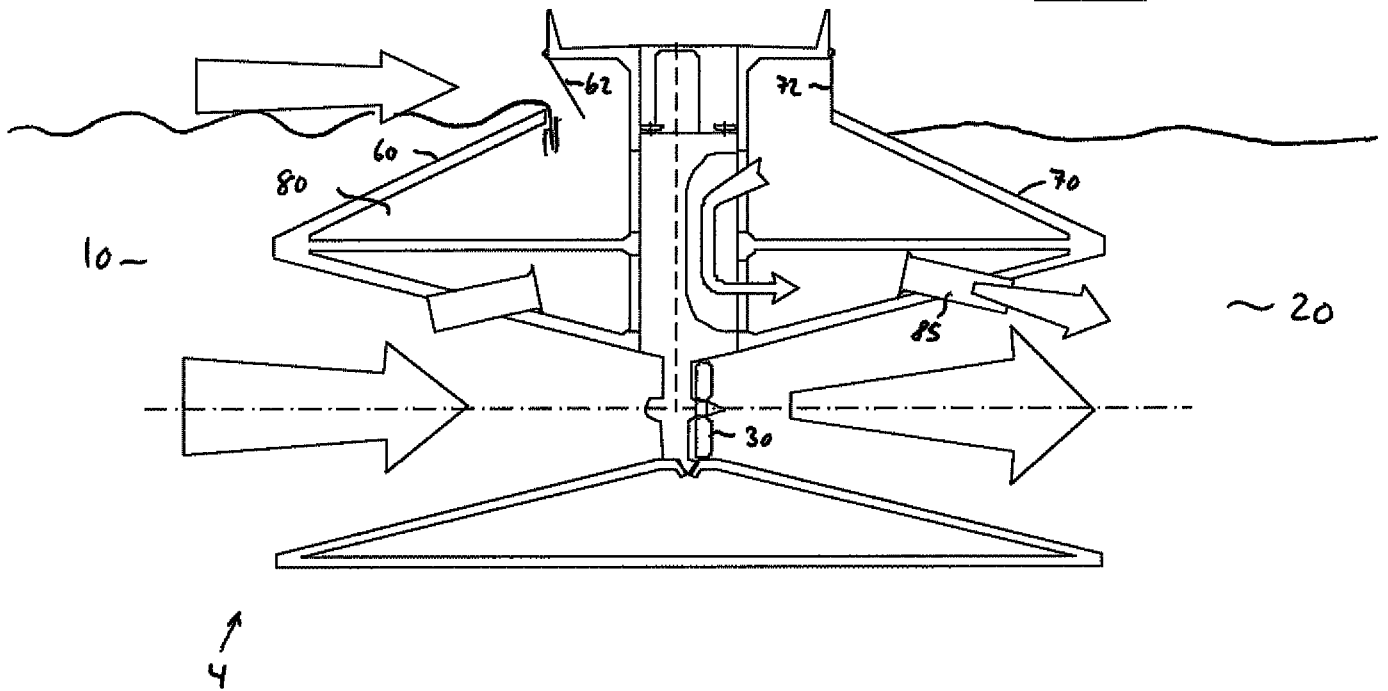


Fig. 4



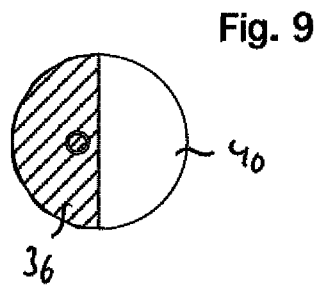
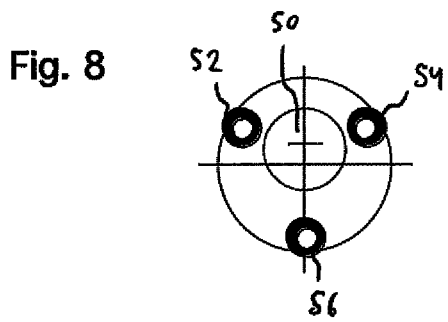
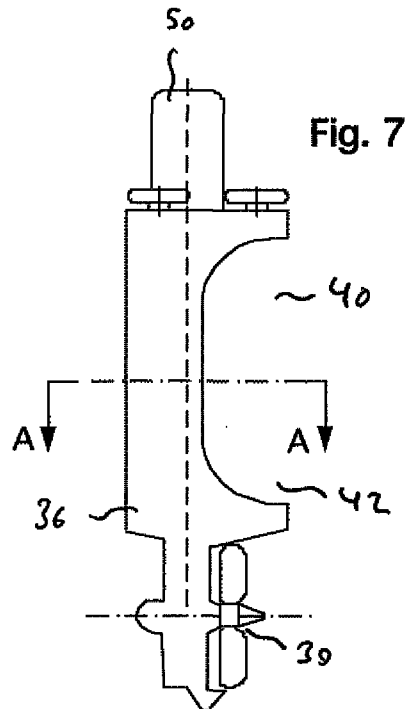
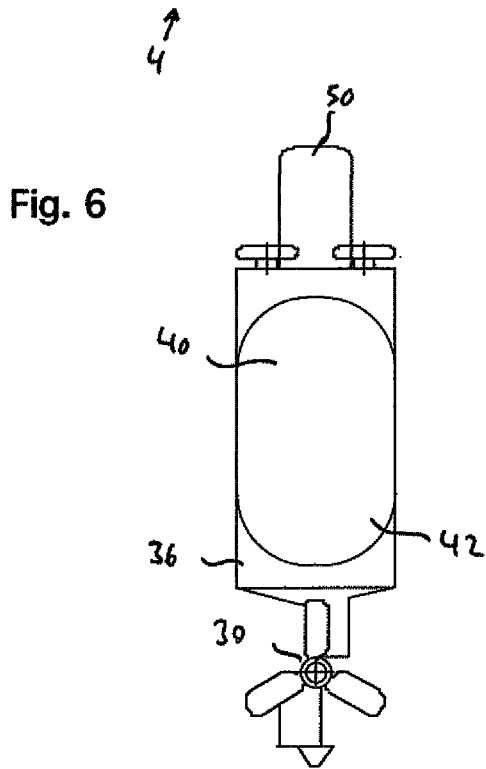
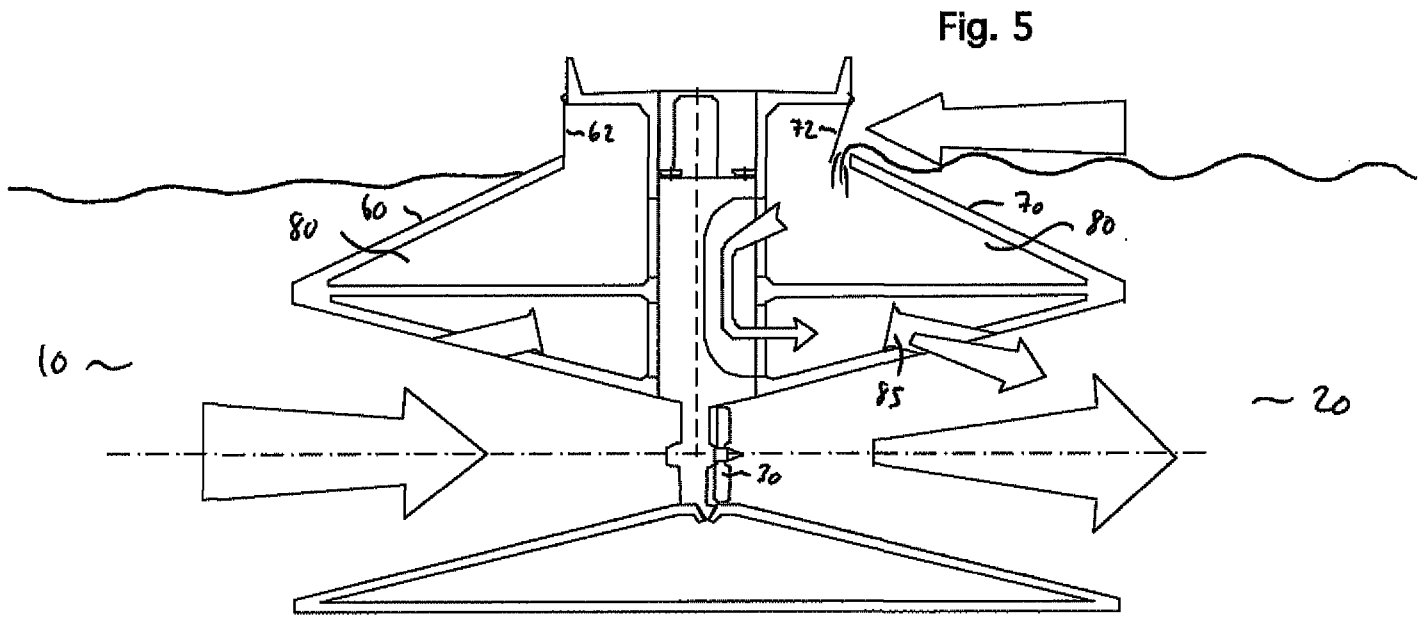


Fig. 10

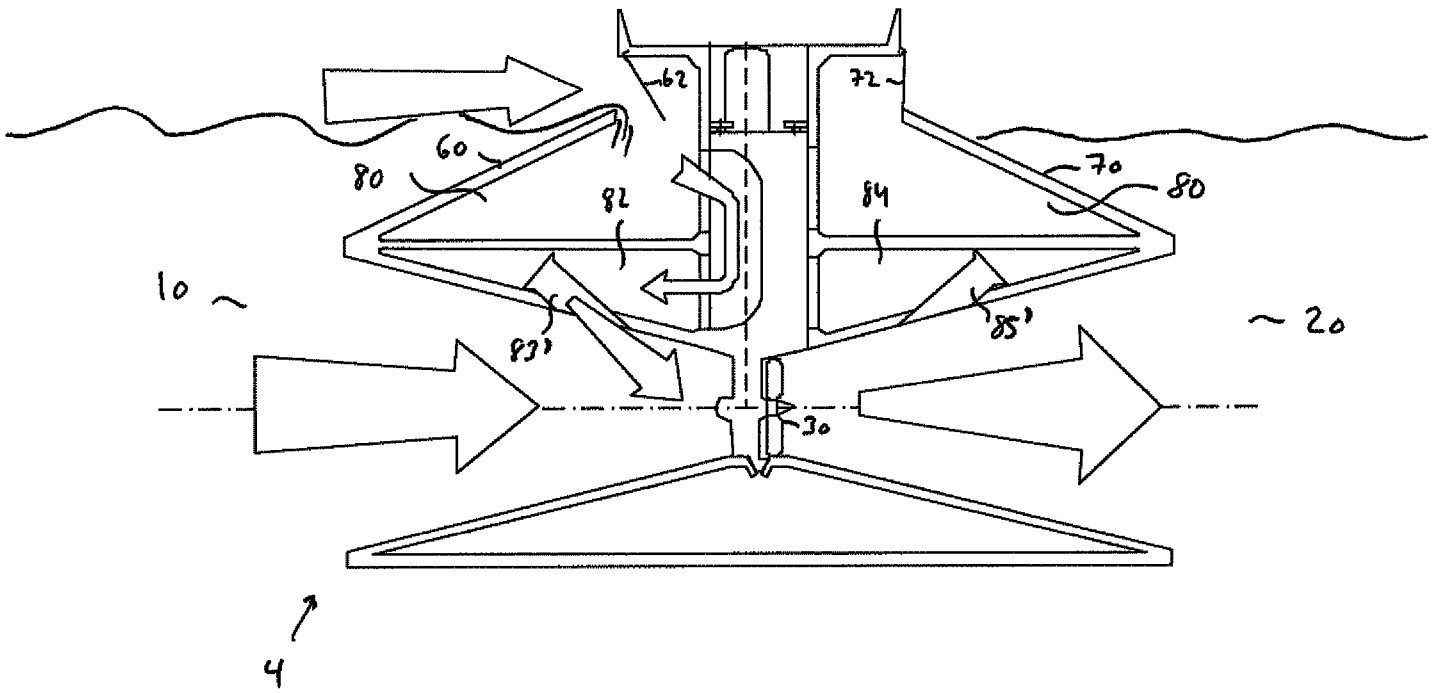


Fig. 11

