



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20100589

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

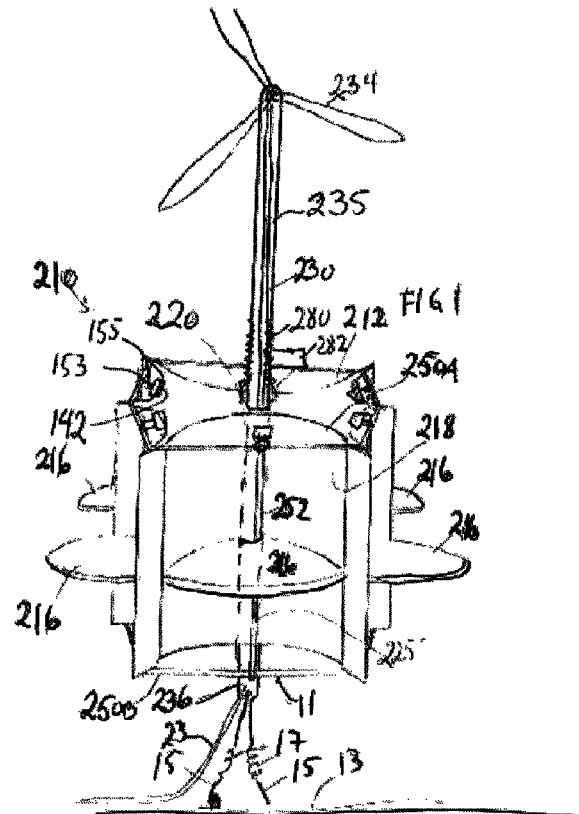
F03B 13/18 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20100589	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	
(22)	Inng.dag	2010.04.23	(85)	Videreføringsdag	
(24)	Løpedag	2010.04.23	(30)	Prioritet	2009.12.23, NO, 20093591
(41)	Alm.tilgj	2011.06.24			
(73)	Innehaver	Nader Hassavari, Postboks 48, 7004 TRONDHEIM, Norge			
(72)	Oppfinner	Nader Hassavari, Postboks 48, 7004 TRONDHEIM, Norge			
(74)	Fullmektig	Acapo AS, Postboks 1880 Nordnes, 5817 BERGEN, Norge			

(54) Benevnelse **Anordning til utnyttelse av bølgeenergi**
(57) Sammendrag

Det omtales en anordning ved kraftverk for fremstilling av utnyttbar energi i bølger ved bruk av flottører hvis bevegelse bringes til å drive generator for å produsere energi for videre utnyttelse, og midler for fremføring av energien til videre forbruk. Anordningen er kjennetegnet ved en rigg innrettet til å flyte i sjøen med flottørbærende konstruksjon med flottørene i vannlinjen (11) for at disse kan påvirkes av bølgebevegelsene i sjøen, og hvor flottørene er anordnet i en ringform rundt riggens omkrets med innbyrdes avstand mellom flottørene, hvor flottørene uavhengig av hverandre er innrettet til å drive sine respektive generatorer via et overføringssystem, og riggen er forankret til havbunnen via en kabel (15). Anordning kan også være innrettet til å utnytte vindenergien, og riggen omfatter derfor vindfangere anordnet i riggens overvannsdal, nærmere bestemt tilknyttet riggens tårnkonstruksjon (12) hvor den flottørbærende konstruksjon er montert til den nedre del, mens en vindfangerkonstruksjon (50) eller en vindmølle (234) er montert til den øvre del, og forankringskabelen (15) er forbundet mellom underdelen (19) av den flottørbærende konstruksjon og havbunnen (13). Det omtales også en flottørkonstruksjon.



- 5 Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved kraftverk for fremstilling av utnyttbar energi i bølger ved bruk av flottører hvis bevegelse bringes til å drive generator for å produsere energi for videre utnyttelse, og midler for fremføring av energien til videre forbruk, slik det er definert i innledningen det etterfølgende krav 1.
- 10 Oppfinnelsen har befatning med en konstruksjon som skal benyttes til å utnytte kreftene som finnes i bølger og eventuelt vind for å frembringe bevegelsesenergi til å drive en generator for derved å produsere energi som videre kan utnyttes kommersielt.
- Oppfinnelsen vedrører også en flottør for innmontering i et bølgekraftanlegg som angitt, hvor
15 flottøren bringes til å beveges frem og tilbake for via en overføring å drive en generator for å produsere energi for videre utnyttelse, slik det er angitt i innledningen i det etterfølgende krav 27.
- Konstruksjonen i foreliggende oppfinnelse er hovedsakelig basert på overføring av
20 bevegelsesenergien, som skapes når en flottør beveges av bølgevirkning, overføres i en hovedsakelig fast vertikal i forhold til anlegget via et drivverk, til en strømproduserende generator, så som via en kjede, rem eller tannstag til et tannhjul som så igjen driver nevnte strømproduserende generator.
- 25 Når det gjelder teknikkens stilling så er det kjent mange konstruksjoner av ovennevnte type, og det skal refereres til de følgende patentpublikasjoner: US-1816044, US-953600, US-

6574957B2, US-961401, DE-80253, FR2511087, WO-2008/084507, WO-2009/034402, FR-2423651 og WO-2009/013766.

5 Disse patentpublikasjonene viser blant annet ulike utforminger av bølgeflottører for bølgekraftverk, pumpeverk eller lignende, og mere detaljerte konstruksjoner av flottørkonturer med konkav og konisk form.

De nevnte patenter viser også forskjellige forslag hvor flottørbevegelser overføres i vertikal retning via en tannstang til et tannhjul som driver en generator.

10

Dessuten skal det refereres til at de to sistnevnte publikasjonene WO-2008/084507, WO-2009/034402 som viser et bølgekraftverk bestående av en rigg hvortil det er montert et antall bølgeflottører benyttes i et system til å fremstille bevegelsesenergi i pneumatiske stempler som produserer energien som lagres som trykkluft i tette tanker ved bevegelse av et langstrakt organ i frem- og tilbakeretning.

15

Fra de ovennevnte FR-2423651 og WO-2009/013766D9 beskrives det at også vindenergi kan utnyttes til energiproduksjon i slike bølgebaserte installasjoner.

20 Med foreliggende oppfinnelse tar man sikte på å frembringe en helt ny konstruksjon basert på de ovennevnte kjente løsningene.

Videre tar man sikte på å frembringe en løsning hvor man i tillegg til å utvinne energi fra bølgekraft, også skal kunne utnytte vindkraft for å forsterke virkningen av energioptagerne i bølgene, særlig ved at anlegget/riggen bringes til å svinge, slik at det kan produseres strøm når det er for lite bølger og mer vind.

25

Videre tar man sikte på å frembringe en løsning hvor man i tillegg til å utvinne energi fra bølgekraft, også eventuelt skal kunne utnytte vindkraft i en vindmøllekonstruksjon slik at det også kan produseres strøm når det er mindre bølger og mer vind.

30

Videre tar man sikte på å frembringe en variant med en løsning hvor man i tillegg til å utvinne energi fra bølgekraft, også eventuelt skal kunne utnytte vindkraft i en vindmøllekonstruksjon slik at det også kan produseres strøm når det er mindre bølger og mer vind.

35

Det er også et formål med oppfinnelsen å frembringe en ny konstruksjon av en rigg i form av en flytetank, hvortil de nevnte energiproduserende flottører kan tilkøples.

5 Det er også et formål med oppfinnelsen å frembringe en ny konstruksjon som kan kombineres med en vindmølle.

Det er også et formål med oppfinnelsen å frembringe konstruksjons- og driftsmessige løsninger som kan gjøre konstruksjonen energiproduserende ved alle værforhold.

10 Det er også et formål med oppfinnelsen å frembringe en måte å forankre konstruksjonen til havbunnen på en enkel robust og sikker måte.

Det er videre et formål å frembringe en måte å sikre konstruksjonen mot havari under sterke miljøpåvirkninger.

15 Konstruksjonen for fremstilling av energi basert på bølge- og vindenergi er kjennetegnet ved en rigg innrettet til å flyte i sjøen med flottørbærende konstruksjon med flottørene i vannlinjen for at disse kan påvirkes av bølgebevegelsene i sjøen, og hvor flottørene er anordnet i en ringform rundt riggens omkrets med innbyrdes avstand mellom flottørene, hvor
20 flottørene uavhengig av hverandre er innrettet til å drive sine respektive generatorer via et overføringssystem, riggen er forankret til havbunnen via en kabel.

De foretrukne utførelsene av konstruksjonen fremgår av de uselvstendige kravene 2-26.

25 Flottørdesignet for innmontering i konstruksjonen ifølge oppfinnelsen, er kjennetegnet ved at den har form som en skiveformet disk, de trekk som fremgår av karakteristikken i det etterfølgende krav 27.

30 De foretrukne utførelsene av konstruksjonen av flottøren fremgår av de uselvstendige kravene 28-32.

Et vesentlig trekk ved foreliggende oppfinnelse er at, riggkonstruksjonen er festet i havbunnen, og at den produserte strøm kan transporteres via en egnet kabel fra riggens operasjonsanlegg, ned på havbunnen, videre til land eller til annen anvendelse.

35

Det er videre et vesentlig oppfinnerisk trekk at riggens festesystem til havbunnen omfatter et vinsjssystem innrettet til hele tiden å holde flottørene i korrekt høydeposisjon i forhold til tidevannsnivået.

5 Ved hjelp av vinsjen justeres riggen til å innta en korrekt loddrett posisjon med flottørene i vannoverflaten, og slik den med minst mulig krefter fra bølger eller vind kan begynne å svinge frem og tilbake for å fremme energiproduksjonen. Dersom man for eksempel senker riggen ytterligere lenger ned i sjøen, da vil det trenge mer krefter for å svinge riggen ut av sin loddrette posisjon. Dette betyr mindre svingninger og tilslutt mindre effekt på alle
10 flottørene.

Dessuten kan kabelen vinsjes inn slik at riggen kan trekkes noe ned i vannet dersom værforholdene tilsier det, noe som vil bevare og øke riggens stabilitet i sjøen. Fordelen med dette er at riggen blir litt tregere å svinge fram og tilbake, og man kan unngå at riggen velter
15 helt dersom den påvirkes av store vindkrefter. Her skal det vises til de etterfølgende figurene 4A og 4B. Fortrinnsvis er det installert to eller flere sett med slike forankringer, slik at man har nødvendig holdereserve dersom det ene forankringssystemet skulle ryke.

Hovedfesteanordning med en festekabel. De andre løstliggende eller hengende kablene, utgjør sikkerhetskabler og har ikke noen direkte funksjon eller deltar ikke i driften av riggen,
20 bare i tilfellet festekabelen ryker.

Et ytterligere fordelaktig trekk ved oppfinnelsen, er det at riggtoppen vindfangere kan bringe tilstrekkelig ustabilitet til riggen, slik at den lettere kan fange opp vindkrefter og bidra til energiproduksjonen.
25

Dessuten er det i toppen av riggen, særlig integrert innenfor vindfangerdelen, anordnet et flyteelement i form av en flottør som bidrar til å hindre at toppdelen med flottørelementet havner under vann og kantrer riggen dersom forankringen til havbunnen ryker og riggen
30 legger seg ned.

Det er særlig foretrukket at den kombinerte enheten vindfanger/flottør er montert til en vogn som eksempelvis omkranser tårnet og kan glide opp og ned på langs en vertikal skinnegang i tårnkonstruksjonen.
35

Dette trekket med at riggen kan dras ned i sjøen eller bringes til å heves, gjør at riggens oppførsel i funksjon kan reguleres godt. Desto dypere riggen ifølge oppfinnelsen trekkes ned

i vann (uten å trekkes helt under), desto mer stabil er den, og jo større motstand blir det mot riggens svingebevegelser. Riggens dybde kan reguleres ved å vinsje inn eller ut bunnkabelen.

5 Dersom riggen er innrettet til å virke i relativt grunne farvann til havs, kan kabellengdene styrt ved drift av vinsjene, innstilles med klokkebasert styring, så som med bruk av tidsur. Derved, når det flør og vannet stiger, slakker vinsjen ut kabel 15, og når det fjærer ut, kveiler vinsjen kabel inn på trommelen. Slik kan riggen stabiliseres og innstilles stabilt i opprettstående stilling i sjøen.

10 Det er en særlig foretrukket utførelse at konstruksjonen med flottøren eller flytetanken er sammenbygget med en mastkonstruksjon for en vindmølle.

Oppfinnelsen skal i det etterfølgende forklares nærmere under henvisning til de medfølgende figurer, hvori:

15 Figur 1 viser en illustrasjon av et bølgekraftverk anordnet på en lokalisering i sjøen.

Figur 2 viser en foretrukket utførelse av konstruksjonen ifølge oppfinnelsen.

20 Figur 2A viser en konstruksjon av en kombinert vindfanger- og flottørenhet som kan vinsjes opp og ned langsmed riggens tårn.

Figur 3 viser et forstørret perspektiv av selve flottøren.

25 Figur 4A, 4B og 4C, viser tre ulike varianter for hvordan kraftverket kan være forankret til havbunnen.

Figur 5 viser i et sideriss en første foretrukket utførelse av en flottør som anvendes i bølgekraftverket ifølge oppfinnelsen.

30 Figur 6 viser en variant av konstruksjonen på figur 5.

Figur 7 viser enda en foretrukket utførelse av en flottør ifølge oppfinnelsen.

35 Figur 8 viser et perspektiv sett fra undersiden av flottøren på figur 8.

Figurene 9 og 10 viser i et delperspektiv sett fra undersiden hhv sett rett ovenfra av en foretrukket løsning ifølge oppfinnelsen.

Figur 11 viser en annen variant av hele bølgekraftverket ifølge oppfinnelsen.

5

Figur 12 viser en foretrukket utførelse av den undre konstruksjonsdelen av bølgekraftverket.

Figur 12A viser et tverrsnitt av hvordan bjelker og avstiverstag i konstruksjonen kan være designet for å gi minst mulig strømningsmotstand under bevegelse i sjøen.

10

Figur 13 viser skjematisk riggen virke flytende i havet og fremhever to av riggens flottører, den ene 30a nede i en bølgedal, og den andre 30b skjøvet opp i en bølgetopp.

Figur 14 viser en foretrukket utførelse av et understell ifølge oppfinnelsen med dens tilkopling til havbunnen.

15

Figur 15 og 16 viser to alternative konstruksjoner av riggen.

Figur 17 viser et perspektivriss av et bølgekraftverk ifølge en alternativ utførelse av den foreliggende oppfinnelse.

20

Figur 18 viser et planriss sett ovenfra av bølgekraftverket uten et toppdekk ifølge oppfinnelsen.

Figur 19 viser et planriss sett ovenfra av bølgekraftverket med toppdekk for anordning av utrustning ifølge oppfinnelsen.

25

Figurene 20 og 21 viser i tverrsnitt to ulike utforminger flottører for kraftverket ifølge oppfinnelsen

30

Innledningsvis skal det refereres til figur 1 og 2 som viser et perspektiv av et bølgekraftanlegg 10 ifølge oppfinnelsen som er installert til å virke i bølger i sjøen, samt selve flottøren som vises mer detaljert på figur 3.

Anlegget består av en fagverksrigg av et tårn 12 hvortil det er montert en stort sett horisontal plate 9. Tårnet forløper vinkelrett videre ned til undersiden av platen 9 og danner forankring for et nedre flytekammer 14 som holder hele anlegget flytende. Det er et bjelkelag under

35

- platen 9 som er festet til tårnet som platen sitter på, og videre er det til platen 9 innmontert et antall vertikale stag 140 som rager nedad under platen i en avstand fra senteraksen, organisert rundt platens 9 omkrets. Stagens 140 øvre ende rager gjennom platen 9 og enden av bjelkene under, opp til oversiden av platen 9 hvor selve generatorene 142 , en for hvert stag, for
- 5 strømproduksjon, er hensiktsmessig plassert og installert i et passende utformet hus. Stagene 140 er hovedsakelig innstilt parallelle med tårnet 12, og de opplagrer de bevegelige flottører 30 som er innrettet til å sin respektive generator som følge bevegelsene som skapes av bølgene.
- 10 Rigger er innrettet til å flyte i sjøen 11 enten ved hjelp av et eller flere flytekamre 14, eller ved at riggens fagverk i seg selv omfatter hule rørdeler slik at den flyter i sjøen. På figur 1 er sjøoverflaten antydnet ved 11, idet illustrasjonen viser riggen med platen i et perspektiv.
- I toppen av riggen 10 er det montert en vindopptaksinnretning 50 som er innrettet til å
- 15 påvirkes av vindkreftene på stedet for å forsterke energiproduksjonen fra flottørene. I senterområdet av denne toppkonstruksjonen er det anordnet en sentral lettvekts tank 52. Fortrinnsvis er vindopptakeren kombinert med en flottør slik det vises på figur 2A. Den kombinerte vindfanger- og flottørenhet 150 kan vinsjes opp og ned langsmed tårnet. Vindfangerdelen 152 med plater er anordnet omsluttende rundt en ringformig hul flottørdel
- 20 154. Innvendig for denne flottørdel 154 er det videre anordnet en vogn eller løpekatt 156 (skjematisk inntegnet) som enheten av vindfanger/flottør 152/154 er festet til. Vognen kan gli med sine hjul 158 oppad og nedad langs et antall skinner 157 som er festet vertikaltløpende til tårnet. En vinsj 151 benyttes til å løfte vindfanger/flottør-enheten 152/154 via en vaier 153 som løper over en trinse øverst i tårnet 12.
- 25 Enheten 152/154 kan trekkes nedover langsmed tårnet dersom det oppstår sterke vindkrefter og man ønsker å korrigere svingebevegelsene slik at disse ikke blir for sterke. et stykke nede i tårnet er det anordnet stoppere som derved definerer enhetens 152/154 nedre posisjon.
- 30 Når det eksempelvis inntreffer en storm trekker man ned vindfangeren og derved reduseres momentkreftene i betydelig grad, og kan man delvis belaste flottørene til å gi en tregere bevegelse. I ekstreme tilfeller kan flottørene anordnes i sitt høyeste punkt når flottørene er dypere nedsenket.
- 35 Ifølge oppfinnelsen er anlegget festet med vaier e.l. til havbunnen, jfr. figur 4, og som kan strammes og slakkes. Dette er særlig aktuelt i stormvær hvor man ønsker å senke anlegget litt dypere ned i vann og samtidig kunne fylle flottørene med vann slik at de blir tyngre, får større

5 treghet, og letter kan stå imot kraftige svingninger. I utgangpunktet ønsker man at riggen 10 skal kunne være så ustabil at den svinger maksimalt for å forsterke flottørenes bevegelser på stengene 140 og derved energiproduksjonen og virkningsgraden. På denne måte forsterkes svingebevegelserne til konstruksjonen, og der man kan justere slakkingen på vaieren slik at tårnet holder seg oppreist og samtidig er tilstrekkelig ustabil.

10 Videre omfatter denne øvre delen et antall vindopptagende flater, så som av godt oppspente dukflater (plast/presenningduk) eller tynnplater av stiv plast eller metall så som aluminium. Disse er oppstilt delvis på høykant, og er vist ved 54.

15 Dersom svingebevegelserne blir for sterke, og under gunstige værforhold, kan man risikere at riggen svinges helt over og blir liggende på skrå eller helt flatt ned slik at tanken 50 berører havflaten. Da er det en klar fordel at den luftfylte tanken i den øvre delen av riggtårnet vil hindre at riggen kantrer dersom riggens feste (vaier/fjær) i bunnen ryker, og konstruksjonen svinger kraftig over og bli liggende tilnærmet flatt.

20 Platen 9 og vindopptaksinnretningen 50 er innbyrdes forbundet via det langstrakte fagverkstårnet 12 som forøvrig forløper sentralt igjennom til undersiden av platen 9, og hvortil flytekamrene 14 er festet. Mellom vindopptaksinnretningen 50 og platen 9 er det videre oppspent et antall barduner (vaiere) 51 for å holde tårnet stabilt festet til monteringsdekket 9, slik at konstruksjonen stabiliseres når den drives.

25 Det flytende bølgekraftanlegget 10 er forankret i havbunnen 13 ved en vaier eller kjetting som er festet i bunnen av flytekammeret 14 ved punktet 19. Innkoplelet på vaieren er et elastisk element 17 så som en fjærkonstruksjon for å dempe bevegelsene i konstruksjonen når det er sjøgang samt hindre slitasje på konstruksjonen

30 Figur 4A viser den forankringsvariant hvor en spiral-strekkfjær 17 er innkoblet/skjøtet inn på kabelen 15 som løper opp i en kabelvinsj 190. Lengden på dette forankringssystemet kan kortes inn (riggen trekkes ned) eller forlenges (riggen hever seg i vannet) ved å drive vinsjen. Når riggen "hiver" på seg, demper fjæren 17 eventuelle rykkbevegelser. Vinsjen benyttes også aktivt til å holde riggen i rett flyteposisjon når det flør, ved at det da slakkes ut, og det vinsjes inn kabel 15 når det fjærer ut.

35 Figur 4B viser en løsning hvor en kabel 15A med en trinse 13 i sin frie ende, er festet i havbunnen 13. Selve den elastiske kabeldelen 15 er med sin ene ende festet i en vinsj 190 på

dekket, den tres rundt trinsen 153 og er videre strukket opp og festet i riggen ved flottøren 14. Når riggen beveger seg vil fjærelementet gi nødvendig strekk og dempe eventuelle rykk-bevegelser. Kabelvinsjingen inn og ut skjer som omtalt på figur 4A.

- 5 For begge løsningene ifølge figur 4A og 4B benyttes vinsjene 190 til å stramme inn festekabel 15/151 (trekke riggen ned) eller slakke ut (slippe riggen opp i sjøen). Vinsjene er motordrevet og automatisk styrt fra riggens kontrollsentral.

Figur 4C viser den tredje varianten i slakk, fjærvirkende brukstilstand, samt i utstrukket
10 tilstand hvor den indre festekabel er strukket helt ut og overtar strekk- og trekkbelasningen fra kabelen. Spiralfjæren 170 er innmontert i øvre 171 hhv nedre 173 punkt på kabelen gir en slik stor forspenning at kabelen. Normalt er fjæren så sammenkveilet og oppstrammet at kabelseksjonen 172 mellom punktene 171 og 173 er liggende slakk innvendig i fjærspiralen
15 slik venstre del av figur 4C viser, mens figuren 4C høyre del viser hvor kabelseksjonen 172 er helt utstrukket og nå overtar strekket i kabelen 15 totalt. Med denne konstruksjon unngår man at fjæren overstrekkes langt utover sin maksimale evne og deformeres, og må skiftes ut.

Flottøren 30 og dens kopling til staget 140 er vist i et forstørret perspektiv på figur 3, jfr. også figur 6. I denne foretrukne løsning er staget et firkantet utformet rør med en ytre
20 tverrsnittskontur som samsvarer tilnærmet med en gjennomgående hul firkanthylse 144 som er innmontert sentralt gjennom flottøren 30. Flottøren 30, som skal forklares mer detaljert i forbindelse med figurene 4 og 5, er videre innrettet til å være tredd inn på staget og bevege seg opp og ned langs dette. Firkanthylsen 144 omfatter et antall valseruller 146 rundt sin indre omkrets slik at rullene ruller mot utsideflaten til staget 140, dvs. med minst mulig
25 friksjonsmotstand.

På de motsatte sideflater av det langstrakte staget 140 er det utskåret respektive spor 141 , f.eks. underskårete, langs hele staglengden slik at et drivbånd til drift av generatoren kan forløpe delvis beskyttet innfelt i sporet. I øvre og nedre endekanter 150,151 er det innsatt
30 løpetrinser 153, og en endeløs kjede eller bånd 160, f.eks. et tannbåndddrev, vaier eller lignende kjede er montert rundt staget, løpende forsenket og beskyttet i sporene 141 og over trinsene. Til den øvre trinsen 153 er det tilkopleet en aksling 155 som driver en ikke vist generator.

- 35 Det ene strekket av kjeden 160 er fastgjort innvendig i flottørhylsen 30, slik at når flottøren beveger seg langs staget, drar den kjeden med seg. Nærmere bestemt er båndet 160 festet ved skruer eller lignende festeorgan 147 til sideveggen 149 inne i den gjennomflottøren 30

løpende stangrommende kanal. Når flottøren beveger seg, fører dette til at trinsen 153 roterer og driver akslingen 155 slik at generatoren produserer strøm. Generatoren er forøvrig innrettet til strømproduksjon ved begge rotasjonsretninger på akslingen eller med en adapter som gjør at trinsen går bare i en retning.

5

Staget 140 er stivt festet til platekonstruksjonen 9, og den øvre trinsen og generatoren 142 står således oppå platen beskyttet i et tilpasset vanntett (water proof) deksel eller en huskonstruksjon.

10 Staget 140 omfatter videre øvre og nedre stopperorganer som definerer flottørens 30 bevegelses- eller slaglengde opp og ned når den påvirkes av bølgene.

Generatoren 142 kan være av samme type som brukes i vindmøller. Figuren 3 viser drivakslingen 155 som drives av en rem 160 som påfører akslingen 155 rotasjon.

15

Konstruksjon av flottører.

En første variant. (figurene 3-8-9)

Som det framgår av nevnte figurer 1, 8 og 9, har hver flottør 30 form som en rund skiveformet disk (tilnærmet som en diskos). Den oppadvendende overflaten 31 danner en
 20 glatt konkav bueform nedover og utover, og ender alternativt i en flat tynn massiv ringformet skive 32 fra den omkretslinje som er vist ved 33. I normaltilstanden er denne oversiden over havoverflaten, for å kunne fange opp en stor del av bølgene. På undersiden 34 har disken (som en diskosform) en konveks shape med en rekke omkretsforløpende avsatser 36,38 som danner runde trappetrinnivåer med skarpe trinnkanter 39. På figur 8 er også
 25 gjennomføringen av stangen 140 vist.

Undersiden av flottøren 30, omfatter et antall radielt forløpende plater 162 som forløper fra senter og ut til flottørens ytterringkant 164. Platene er anordnet på høykant, og følger trappetrinnformen til flottørens underside. Den frie underkanten danner en skarp kant vist ved
 30 163. I flottør-utførelsen på figur 9 er det anordnet 6 slike plater hvor 4 av disse 162a, 162b,162c,162c er vist på tegningen. Underkanten til platene danner en bueform.

Istedenfor rene trappetrinnavsatser 39,38 ifølge figur 9, kan denne konstruksjonen omfatte et antall nedadragende ringplater som er anordnet rundt omkretsen. Et antall slike ringplater,
 35 med trinnvis avtagende diameter, er anordnet den ene innenfor den andre rundt omkretsen. Mellom to slike ringplater dannes det følgelig et ringvolum som bidrar til å holde på en

vannstrøm og derved øke skyvkraften oppover på flottøren når den treffes av en innkommende bølge og skyves oppad.

Figur 9 viser den alternative flottørkonstruksjon i perspektiv sett på skrå underfra mens figur 10 viser flottøren sett i et planriss rett underfra. Disse figurene viser den tilsvarende løsningen hvor undersiden er tettere besatt med slike plater 165 stilt på høykant. I denne versjonen kan det være montert opptil 16 slike plater på høykant på undersiden av flottørdisken 30. I tillegg til antallet skiller seg fra versjonen på figur 4, er at den har en utstrakt ringformig flens 166 rundt flottøren med en avstand til flottørens ytterkant 172, og som er festet til endekanten til de stående radielle platene 165. Mellom flensen 166 og diskkanten 172 er det dannet et rom 172. Flensen samler de radielt stående platene og kan lede bølgene til midten under flottøren for å gi mere energiutbytte.

Virkingen av disse skilleplatene/-veggene er at vannmassene fra en bølge som treffer flottørene 30 fra undersiden gir en mye bedre skyvvirkning i tid. Vannmassen vil ikke gli så lett forbi flottørene men hindres av skilleplatene og overfører mer av sin energi til oppadrettet skyvkraft på flottøren 30.

Platene 165 som er stilt på høykant og forløper radielt ut fra sentrum, rager et stykke utenfor den ordinære periferikant 164. Ytterst og oppå disse avstiverplatene 165 er de anordnet en skive 166 rundt flottørens omkrets, dvs. som en ringskive. Mellomrommet mellom ringskivens indre periferikant 173 og diskens opprinnelige ytterkant 164 er altså en åpen og vanngjennomstrømbart sektor. Med på denne måten å øke flottørdiskens 30 radius, vil man mangedoble det effektive areal som skyvet fra bølgen nedenfra vil virke på. Eksempelvis vil 25-dobling av radiusen firedoble arealet som flottøren virker med. Ifølge enda en alternativ løsning kan også den åpne sektoren 172 lukkes med en plate. Fordelen med en åpen sektor er imidlertid at vann som blir liggende oppå flottørflaten, kan lettvent renne unna og ned i sektoren 172 uten nevneverdig å hindre flottørens oppadbevegelse, mens den ringskiveformete platen i seg selv allikevel vil gi en stor og øket ytelse.

Hoveddisken eller flottøren 30 er hul innvendig, idet hulrommet defineres og avgrenses av diskens innervegger og ytterveggen til hylsen 144 som er montert gjennom utforingen i flottøren/disken. Ved 169 er det antydnet en rørstuss som kan benyttes til å ballastere flottøren med vann. Når det er store dønninger som påvirker flottørene 30 i konstruksjonen, noe som gir en stor kraft på undersiden av disse, kan det være fordelaktig å i fylle noe, men ikke mye, vann i de hule flottørene gjennom nevnte rørstuss 169, via et ikke nærmere detaljert vist påfyllingssystem med slanger og vannpumper. Dette gir flottørene en større trekkvirkning på

drivremmen 160 i nedoverretning, slik at strømproduksjonen kan økes tilsvarende. Og når bølgen synker ned igjen, kan den økede vekten/tyngden til flottøren gi et tilsvarende stort drag på remmen 160.

5 En tredje variant - hovedgrunnformen til flottøren (Figur 5)

Figur 5 viser grunnutformingen av en flottør 130 ifølge oppfinnelsen, utformet med en diskosform både på undersiden og oversiden. Undersiden er også i denne formen utstyrt med opprettstående skilleribber 162d som forløper radielt utover fra sentrum og ender avsmalnet ved flottørens randkant 131.

10

Figur 6 viser den tilsvarende grunnformen av en flottør 130, hvor også oversiden av skiven er utstyrt med opprettstående skilleribber 260 som stråler radielt utover fra sentrum og ender avsmalnet ved flottørens randkant 131.

15 Et teoretisk sett gunstig flytenivå for flottøren i vannflaten er vist ved linjen 171 på figuren 1.

Øverst i tårnkonstruksjonen 12 omfatter anlegget en vindfanger 50 som omtalt tidligere, med store flater for at konstruksjonen skal kunne påvirkes mest mulig av vindkrefter i tillegg til bølgekreftene, dvs. det er en fordel at konstruksjonen fungerer mest mulig bevegelses-ustabil.

20 Når tårnet bringes til å svinge i vinden betyr det at flottørens 30 bevegelse forsterkes tilsvarende.

I denne versjonen er det 6 generatorer som produserer energi når flottørene beveger seg i bølgegangen. Den produserte energien ledes videre i gjennom ikke viste strømkabler fra
25 generatorene og oppad gjennom/via tårnkonstruksjonen 12. Hele konstruksjonen flyter i sjøen, og er forankret til havbunnen via en vaier eller kjetting 15, festet til undersiden av flytekammeret 14 ved 19. Et elastisk fjærende element 17 er fortrinnsvis innkopleet på vaieren 15. Dermed sikrer man at konstruksjonen holder seg stabilt, og man unngår at den utsettes for skadelige rykk.

30

Ifølge en foretrukket utførelse er flottørene innrettet til å ballasteres, dvs. at de fylles med litt vann, eller at vannet erstattes med luft.

En alternativ versjon av bølgekraftverket.

35 På figur 11 er de vist en alternativ konstruksjon av bølgekraftverket ifølge oppfinnelsen, den er som løsningen på figur 1, men mangler plate og vindfanger.

Riggen 10 er vist en større forstørrelse 2. Den er oppbygget rundt en langstrakt monteringsstang 12 (isteden for et fagverk som vist på figur 1-2) hvortil det i den nedre ende er festet et halvkuleformet flottørkammer 14. Et stykke opp på stangen 12 er det innfestet et antall første tverrbjelker 14 som rager vinkelrett ut fra stangen. I eksempelet på figuren er det på stangen

5 12 montert seks slike tverrbjelker 16 (antallet kan selvsagt variere) med innbyrdes lik vinkelavstand rundt omkretsen, og derved danner de et stjernermonster slik figuren viser. Mellom de enkelte tverrbjelker 16 kan det ved behov også være festet støttestag for å oppnå den korrekte avstivning og stabilitet av konstruksjonen.

10 Endestykket 20 til hver av de første tverrbjelkene 16, danner et øvre monteringssete for en respektiv flottør 30 som forankres slik det skal forklares nedenfor til riggen for å beveges med bølgegangen.

På den nedre enden av stangen 12 er det også anordnet et tilsvarende antall andre tverrbjelker

15 14 som også rager vinkelrett ut fra stangen 12, og danner et tilsvarende stjernermonster som de øvre tverrbjelkene. For å opprette en tilstrekkelig avstivning av konstruksjonene, kan det også mellom disse andre tverrbjelkene være innmontert støttestag. For å oppnå en forsvarlig balansering av riggen, er støttestag og bjelker, rundt omkretsen som danner en form for et understell, anordnet med en nødvendig symmetri.

20 Endestykket 22 til hver av de andre tverrbjelkene 18 i riggen, danner et nedre monteringssete for den respektive flottør, slik det skal forklares i det etterfølgende.

25 Flottørene 30, seks i tallet ifølge eksempelet på figuren, er innspent til opp- og nedadbevegelse mellom de øvre 20 og nedre 22 festesetene slik det nå skal forklares i forbindelse med figur 3.

Figuren viser benet 18 i den undre rammedelen som rager i en buform ut fra undersiden av flytekammeret 14 og frem til setet 22. Til oversiden av setet 22 er det festet en langstrakt

30 stang 40 som er forbundet til det øvre setet 20 i den første øvre tverrbjelke 16 ved at den er ført gjennom en monteringshylse 42. Flottøren 30 omfatter et hullegeme og til toppen av denne er det montert et langstrakt rør 40 med utvending fortanning 46 til dannelse av en tannstang. Røret 40 forløper gjennom flottøren 30 til undersiden av denne hvor enden av røret 40 er festet til en hylse ved 41 på figuren. Flottøren er følgelig stivt montert til tannstangen

35 40. Hylsen 41 og røret 40 er innrettet til å løpe på stangen.

Ved innmontering i riggen mellom benetene 20 og 22, åpnes støttehylsen 44 og flottøren 30 med sin tannstang 40 tres ovenfra og ned og inn (eller innføres fra siden) på det faste røret 44 som er permanent festet til det nedre benet 22. Det fastmonterte røret 44 blir altså beliggende innvendig i tannstanghylsen 40.

5

Flottøren 30 har form som en rund skiveformet disk (tilnærmet som en diskos) med sitt toppunkt ved 31 hvor tannstangen er ført igjennom. Forøvrig er flottørene 30 i denne versjonen konstruert på samme måte som i den varianten som er beskrevet innledningsvis.

10 Hoveddisken-flottøren 30 er hul innvendig, idet hulrommet 35 defineres og er avgrenset av diskens innervegger og ytterveggen til røret 40 som forløper gjennom flottøren/disken.

På figur 12 er det vist en alternativ utførelse av konstruksjonen omtalt og vist på figur 11. I denne utførelse omfatter den nedre delen, dvs. under flytetanken 14, en fagverkskonstruksjon av bjelker 118, 120 og stag som danner et sentralt understell 124 som via flytetanken er forbundet med det overliggende tårnet 12. Fra dette sentrale understell 124 forløper det et radielt rettet flottørholdende ben 122. På oversiden og på enden av dette benet er forankringsstangen 44 for flottøren 30 og tannstangen 40, montert. Utover dette er konstruksjonen som den som vises på figur 6.

20

Som et alternativ til bruken av flottøren 14 i den undre delen av konstruksjonen omfatte hule røredeler som i sum kan gi den nødvendige flyteevne til konstruksjonen.

Som figur 12 viser forløper kablen fra sitt feste i bunnen 13 og opp til festet helt nederst i bunnen av rammeverket ved 19. Ifølge en foretrukket utførelse er det en fordel at dette kabelfestet som forankrer riggen til havbunnen, er montert lenger oppe selve konstruksjonen. for eksempel kan kablen forløpe opp gjennom et åpent rom eller gjennom en kanal 90 mellom to flottører 14. Dette vil stabilisere riggkonstruksjonen når den utsettes for store svingebevegelser.

30

Figur 12A viser et tverrsnitt av hvordan bjelker og avstiverstag i konstruksjonen kan være designet hule for å gi minst mulig strømningsmotstand under bevegelse i sjøen. De har ovale spissede utforminger innrettet til å vende med sine spissender i vannet strømningsretning mot konstruksjonen.

35

Virkemåte.

Bølgekraftverket settes ut i vannet, og flyter ved hjelp av flottøren 14 o.l. slik at de bevegelige flottørene 14 i utgangspunktet ligger og flyter i vannoverflaten. Under bølgegang som dønninger på havet, vil flottørene skyves slik det de individuelt begynner å bevege seg på stangen og drive sin respektive generator. Alle de 6 flottørene vil bevege seg uavhengig av hverandre. Figur 13 viser dette skjematisk. Riggen virker flytende i havet to av riggens flottører virker i de herskende havdønninger, den ene 30a nede i en bølgedal ved 80, og den andre 30b skjøvet opp i bølgetopp 82.

Et av de nye trekk ved foreliggende oppfinnelse er anordningen av den vindpåvirkbare enheten 50. Når den startes å svinge eller bevege seg, forsterker dette også bevegelsene til flottørene 30, siden de to er forbundet via fagverkstårnet 12. Dermed får man øket energiproduksjon som følge av dette trekk ved oppfinnelsen. Vekten av flottørene kan reguleres ved ballasting i forhold til forventede bølge- og vindforhold slik at den energi som skapes kan justeres maksimeres. Reguleringen skal skje ved hjelp av tilførsel av noe vann, eller at vann pumpes ut (ballastprinsippet).

Figur 14 viser en forstørret detalj av et understell ifølge oppfinnelsen med dens tilkopling til havbunnen. I denne løsningen er en grendel av fagverksrammen vist ved 21. Sentralt i riggdelen er flottøren 14 anordnet, og rammedelen forløper i en bueform nedad og utadrettet ben som danner et sete 121 for montering av flottørstangen 40. For hver flottør montert rundt riggens omkrets, forløper et forankringsben 121 i en bue form nedad og utad til nevnte opplagringssete 121. Alle disse grendelen 21 med seter 121, danner en kuppel- eller domeform.

Det vesentlige med denne løsning er at kabelen 15 er innfestet relativt høyt i riggen ved 19, like i underkant av flottøren 14, mens hver flottør 30 er beliggende på et lavere nå under opplagringen. Dette gir en stor stabiliseringsfordel for konstruksjonen.

Den produserte strømmen fra generatorene føres via kabel langsmed den vaier som fører ned på havbunnen og føre så til land via passende kabel.

Med den foreliggende oppfinnelse har man frambrakt en ny konstruksjon av et bølgekraftverk som særlig er kjennetegnet ved:

-sammensatt av en konstruksjon som består av et antall flottører som beveger seg opp og ned med bølgegang i sjøen, og som overfører energi via eksempelvis et kjede, en reim eller en tannstang til en generator

-flottørene er utformet med en omvendt trappelignende form på undersiden for å forsterke absorpsjonen av bølgeenergi (slagkraft av bølger)

- kombinasjonen av bølgekraftverket ovenfor med en innretning som "fanger" vind et stykke over havoverflaten, valgfritt kombinert med en tank montert over havoverflaten som bidrar til å øke ustabiliteten i systemet under vind-/bølgepåvirkning.

-det er ikke nødvendig å ballastere tanken når man anvender strammesystemet til havbunnen som ifølge oppfinnelsen.

Ytterligere alternativer ifølge figurene 15A, 15B og 16.

10 Det er vist to alternative konstruksjoner som omfatter en relativt stor hovedflottør 300 som holdes nedsenket under havoverflaten 11. Flottøren 300 er forankret til havbunnen 13 ved hjelp av en eller flere festekabler 15.

15 Det er anordnet et stag eller tårn 120 i midten gjennom flottøren 300 til dens underside, og festekablene 15 er festet til enden av staget 120 under flottøren 300 og løper ned til havbunnen 13. Kablene 15 omfatter et innkoplet fjærsystem 17 tilsvarende som de foran beskrevne utførelsene. Hovedflottøren 400, av tilsvarende konstruksjon, er tredd inn på staget 120 fra oversiden slik at den kan beveges opp og ned ved bølgevirkningen på havet. I dette tilfellet virker alle kablene til å holde riggen i opprettstående stilling. De mange uavhengige 20 kablene virker til at man har øket sikkerhet mot havari. Dersom en av kablene ryker, har man allikevel mange i reserve.

I dette tilfellet er generatorsystemet 142 montert til oversiden av flottøren 400. Et drivtannhjul på en aksling tilknyttet generatoren er innrettet til å danne inngrep med 25 tilsvarende utformede tenner 404 (se figur 15B) på staget 120. Når flottøren beveger seg opp og ned som følge av bølgene, roteres generatorakslingen og det produseres strøm. Tannstangrekken 404 er utformet i et langsgående forsenket spor 404 i staget.

30 En ytterligere konstruksjon er vist på figur 16. Den er utformet med en hovedflottør 500 med en flat sylinderform, og med et tårn 123 som går i midten og gjennomgående. Til den perifere del av flottøren er det rundt omkretsen anordnet et antall ytterligere vertikale stag 120 parallelt med tårnet 123, idet to er vist på figur 16. Ned på hvert stag er det tredd en flottør av samme type som på figur 15. På toppen av flottøren 400 er det montert tannhjul 402 som driver generatorakslingen når flottøren beveger seg opp og ned som følge av bølgene.

35 de perifere stagene 120 og hovedtårnet 123 er innbyrdes forbundet i toppen via en ikke vist fagverksramme vist ved tverrstaget 125. På toppen av hovedstaget 123 eller tårnet i midten av riggen er det montert en ikke vist vinsj som kan senke og justere riggen. Videre kan denne

toppdelen også omfatte vindfangere og flytetanker slik det er forklart i forbindelse med de tidligere variantene av systemet.

En ytterligere variant av konstruksjonen ifølge oppfinnelsen. Figurene 17-18-19

- 5 Denne ytterligere variant av oppfinnelsen er vist på figur 17 som viser et perspektiv av et bølgekraftanlegg 200 som er installert til å virke i bølger i sjøen, og til planrisset som vises på figur 18. Flottørens foretrukne design er vist på figurene 20 og 21.

10 Anlegget består av en flytetank 212, med en hul konstruksjon, som er innrettet til å flyte i sjøen, og som omfatter et antall, i det viste tilfellet seks, flottører 216. Fortrinnsvis er flytetanken ballastert med sand eller lignende slik at flytetanken kan holdes stabilt flytende opprettstående i sjøen. Flytetanken kan være inndelt deltanker eller celler, så som med sylindriske form, slik at flytetanken ikke havarerer eller synker selv en eller noen av cellene punkterer. Flottørene er anordnet rundt tankens utsideomkrets og innrettet til å skyves oppad
15 og nedad langs tankens 212 utside av de innkommende bølgene for således å fremstille energi. Flytetanken, som på figur 18 er markert med skravering, er forankret til havbunnen via en eller flere elastiske bunnkabler, og er innrettet til å heves og senkes ved at kabelen kan vinsjes inn på en vinsjtrommel, anordnet nederst i masten 230.

20 Ifølge en foretrukket utførelse omfatter flytetanken 212 en sentral gjennomgående kanal 220, jfr. figur 18, og den langstrakte masten 230 til en vindturbin 232 med turbinblader 234 er anordnet gjennom kanalen 220. Masten 230 kan forskyves oppover og nedover i kanalen 220, dvs. relativt til tanken, ved at masten er innrettet til å gli oppad og nedad langs skinner i flytetankens rammegods ut mot glideåpningen 220, og konstruksjonen omfatter et drivverk.
25 Dette er vist på figur 17 og kan eksempelvis omfatte et tannhjuldriv, ved en drivmotor 282 som er montert oppå flytetanken 212. Drivmotoren 282 omfatter tanndrivhjul (ikke spesifikt vist) som innrettet til å virke i fortanninger 280 utformet i ytterflaten av masten 230. Dermed kan den innbyrdes relative vertikale posisjonen til masten 230 i forhold til flytetanken 212 reguleres. Det kan være montert slike drivorganer parvis og som virker på diametralt motsatte
30 fortanninger på mastens 230 ytterflate, for derved å skape balanse. Det kan i tillegg være montert flere slike drivsystemer til lenger nede innvendig i tanken, for derved å forbedre balansen når den innbyrdes stillingen mellom tanken og masten skal endres.

35 Siden masten er forankret til havbunnen via kabel, og flytetanken har en gitt oppdrift, kan tankens manøvrering i forhold til masten, benyttes til å regulere strammingen i kabelen.

Mastens 230 bunnseksjon 236 rager ut gjennom kanalen under flytetankens 212 bunn 211 og er forankret til havbunnen ved hjelp av vaier, kjetting eller elastisk kabel 15 som er festet til havbunnen 13 for å forankre hele konstruksjonen, på samme måte som for de tidligere beskrevne utførelsene. Fortrinnsvis utgjøres forankringen av en elastisk kabel.

5

Øverst på stangen kan det valgfritt være montert en vindturbin med turbinblader 234 for omdanne vindenergi til rotasjonsenergi. Ifølge oppfinnelsen overføres rotasjonen fra propellakslingen til en vertikalt innstilt aksling 235 som er anordnet innvendig i masten som antydnet på figuren, idet akslingen 235 forløper ned innvendig gjennom masten 230 til å drive en strømgenerator som er anordnet i et ikke vist generatorhus i tilknytning til masten 230 og flytetanken 212.

10

Koplingen mellom den roterende akslingen 235 og generatoren kan gjennomføres ved at en seksjon av akslingen 235 omfatter aksialt langsgående forløpende tenner som er innrettet til å gripe inn i tennene i et kjeglestump-format tannhjul som kan videre driver en generatoraksling til en generator, mens generatoren er fastmontert i flytetank-konstruksjonen kan masteseksjonen omfatte seksjoner hvor den innvendige akslingen med sin aksiale fortanning eksponeres mot generatorakslingens tannhjul. For å muliggjøre at masten kan forskyves i åpningen i forhold til flytetanken, omfatter mastens 230 ytterkappe en langstrakt utsparring eller åpning som generatorakslingen føres inn gjennom slik at tannhjulene kan danne kontakt med akslingen som er anordnet innvendig i mastekappen 230.

15

20

Derved kan masten forskyves oppad og nedad en gitt utstrekning og hele tiden bevare inngrepet mellom akslingens fortanning og generatortannhjulene. Dette er kun et av mange måter dette kan konstrueres for å hente ut rotasjonsenergien fra akslingen fra vindturbinen.

25

Ved å flytte den relativt tunge vinturbin-generatoren fra mastetoppen og ned i den underliggende konstruksjonen ved flytetanken, avlastes denne for sterke svingemoment. Konstruksjonen blir dermed ikke så sterkt utsatt når det blåser turbulente vinder.

30

Mens masten 230 er festet til havbunnen 13, er flytetanken 212 forskyvbar på masten 230. Når tidevannet stiger bringes flytetanken til å forskyves oppover langs masten 230 og låses i en passende stilling slik at bølger med best mulig utbytte kan påvirke flottørene 216 til å stige og synke langs tankens 212 utside.

35

Aller mest foretrukket er det at masten er fastmontert til flytetanken slik at man kan ha en enklere kopling mellom akslingen 235 og generatoren, og slipper at disse skal bevege seg aksialt i forhold til hverandre.

- 5 Det er optimalt å ha flytetanken i lett svingbar eller tippbar tilstand for å få mest effekt ut av systemet, og derfor er det viktig med stramming og slakking i forhold til tidevannet. Mekanismen for stramme kabelen 15,17 som forløper fra bunnen av masten 230 (eller fra bunnen av masten 230 eller /tanken 212) og ned til forankringen på havbunnen 13, kan være beliggende på selve havbunnen eller innmontert i flytetankens konstruksjon. For å oppnå best
- 10 mulig energiproduksjon fra flottørene bør strammingen av flytetanken mot bunnen, og derved dens flyteinnstilling i sjøen være konstant. Derfor strammes og slakkes kabelen ved hjelp av en vinsj slik at flytetanken bevarer sin ideelle flytestilling slik at flottørene kan produsere optimalt.
- 15 Ifølge en andre og mulig driftsmodus, er tanken fastmontert til masten og masten er forankret til havbunnen ovennevnte vaier eller kjetting 15. Vaieren er tilkopleet en vinsj i tilknytning til masten/flytetanken eller anordnet på havbunnen, og vaieren kan følgelig forlenges og kortes inn ved vinsjing, slik at tanken kan følge tidevannsnivået og de påkoplete flottørene kan operere optimalt.
- 20 Denne formen av flytetanken vist på figurene 17-19, gir en bedre drift av anlegget enn de foregående omtalte rigg-utforminger. En bølge som kommer inn under en av flottørene i det halvsylindrisk utformete rommet av tanken 212 som flottørene virker i, fører til at flottøren skyves oppover og bølgen vil akkumuleres og forsterkes i ønsket oppoverretning som følge
- 25 den tette halvsylindriske bakveggen 218. I de foranbeskrevne løsningene vil bølgen bare passere videre gjennom den åpne riggen.

Foretrukket konstruksjon av flottører.

- 30 Flottørene har fortrinnsvis en kuppelform slik det er vist på figur 20 og 21. Flottørenes glideopplagring vises på figur 16 og 17. Flottørtankens 212 utside er utformet med konkave halvsylindriske inn/forsenkninger 218 (dvs. tankveggen danner et halvsirkelformig tverrsnitt), slik at flytetanken 212 danner en stjerneform slik figur 2 tydelig viser. Mellom to tilstøtende forsengkninger 218A og 218B (se figur 18) definerer fasongen en spissform 219, i alt seks
- 35 slike former rundt omkretsen. Mellom to tilstøtende spissformer 219A,219B, er det oppe og nede på tanken 212, anordnet stive stag 250A hhv 250B. Mellom stagenes midtpunkt er det montert en langsgående stang 252 hvortil en bølge-bevegbare flottør 216 er montert og innrettet til å bevege seg langsmed. I tilknytning til hver av de 6 forsengkningene rundt

flytetankens 212 omkrets er det montert tilsvarende avstiverstag 250A hhv 250B og tilhørende glidestenger 252 som hver flottør kan glide på. Hver glidestang definerer den langsgående akse i forsenkningen 118 med halvsirkelformet tverrsnitt.

- 5 Generatoren for produksjon av strøm er fortrinnsvis plassert i tilknytning toppdelen av flytetanken 212, slik det er vist på figur 18 og 19. Det foretrekkes at hver flottør 216 er tilkoblet for remdrift med en tannrem (160), på samme måte som vist på figur 3. Remmen 160 driver en turbin 153 (generelt skissert) anordnet på toppen av rammeverket som stangen 252 er montert til. Toppflaten av flytetanken 212 omfatter et dekk 214 som vist på figur 19, som både turbinen 153 og generatoren er montert på. I det viste eksempelet fører en rotasjonsaksling 155 inn i selve generatoren 142 som fortrinnsvis er montert tilstøtende til turbinen rundt dekkets omkrets. Forøvrig kan generatorene være samlet i et generatorhus plassert på flytetankens 212 dekk. Figur 18/19 viser generelt plasseringen av generatorsystemene. Drivsystemet i form av tannhjuldriv, remmer, og tannstangsystemer, kan være utformet på samme måte som i de foran beskrevne utførelser, eksempelvis som de utførelser som er vist på figur 3 og 12. Toppen av konstruksjonen kan omfatte en generator plassert rett over remstangen som forløper i midten av hver flottør, og kan monteres stående og omfatte lukkede og tette husformede metallkonstruksjoner. Disse bør være vanntette for å sikre at konstruksjonen ikke synker i tilfellet hovedtanken punkterer og tar inn vann.

20

Foretrukne utførelser av flottører er vist på figur 20 og 21. De utøver samme funksjon som de foranbeskrevne versjonene, og de fungerer på samme måte. Men den utvendige fasongen er annerledes.

- 25 Flottøren 260 vist på figur 21 har en kuppelform med en flat underside 262 som løper over i en på skrå oppover og utover ragende undersideparti 264 som så løper over i en buet kuppelformet toppdekseldel 266. En tilsvarende flottørform er vist på figur 21 men hvor flottøren er høyere enn versjonen på figur 20. Flottørene kan være fremstilt av armert plast eller annet egnet kompositt materiale, dannet som en hud eller et deksel utenpå en fagverkskonstruksjon. I tillegg omfatter hver flottør et gjennomgående hull for plassering av den vertikale stangen 252 tilknyttet til vindmøllen 232.

- 35 Samtlige av de på figurene viste flottørene skal drive en generator som er tilknyttet den sentrale konstruksjonsdelen (eks. detaljene 142,153,155 på flytetanken på figur 17). Det er viktig at hver flottør har et tilstrekkelig oppdriftsvolum, og samtidig er lett i vekt i forhold til arealet av flottøren som dekker havoverflaten. For å kunne drive generatoren må flottørens kraftpåvirkning i oppoverretning og nedoverretning, overvinne motstanden fra generatoren.

Dersom motstandskraften for å drive generatoren tilsvarer 20 tonn, må flottørens tyngde være over 20 tonn. Det betyr at i oppoverretning må oppdriften og skyvet på flottøren overskride 20 tonn.

- 5 På figur 20 er dette illustrert med de stiplede linjene 272 og 274. Linjen 272 antyder flottørens 260 nivå i sjøen når flottøren flyter balansert. Linjen 274 antyder en bølges påvirkning når den slår inn og løfter flottøren 260, og er det teoretiske horisontale vannnivået utenpå flottøren som gir den et oppadrettet skyv som flytter flottøren oppover og vil drive generatoren. Dette ekstra nivået må da gi en skyvkraft som er høyere enn 20 tonn for at
10 flottøren skal kunne beveges oppover, mens dens egentynge som er over 20 tonn medfører at den synker ned igjen og kan drive generatoren også i nedoverretning.

P A T E N T K R A V

- 15 1. Anordning ved kraftverk for fremstilling av utnyttbar energi i bølger ved bruk av flottører hvis bevegelse bringes til å drive generator for å produsere energi for videre utnyttelse, og midler for fremføring av energien til videre forbruk, karakterisert ved
en rigg innrettet til å flyte i sjøen med flottørbærende konstruksjon med flottørene i vannlinjen (11) for at disse kan påvirkes av bølgebevegelesene i sjøen, og hvor flottørene er
20 anordnet i en ringform rundt riggens omkrets med innbyrdes avstand mellom flottørene, hvor flottørene uavhengig av hverandre er innrettet til å drive sine respektive generatorer via et overføringssystem,
riggen er forankret til havbunnen via en kabel (15).
- 25 3. Anordning i samsvar med krav 1-2, karakterisert ved at riggen bringes til å flyte ved hjelp av en sentralt anordnet rigg (14) eller flytetank (212), og/eller ved at den flottørbærende konstruksjonens fagverkdeler omfatter rørformete bjelke- og stagelementer som gir konstruksjonen nødvendig flyteevne.
- 30 4. Anordning i samsvar med krav 1-2, karakterisert ved at overføringssystemet omfatter et langstrakt stangformet legeme (140, 44) for hver flottør, og som hver flottør er innrettet til å beveges opp og ned langsmed, og innrettet til å bevege en tannstang (40) eller rem/vaier (160) for å rotere en aksling (155) tilkopleet til generatoren.
- 35 5. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at overføringssystemet og generatorer er anordnet i tilknytning til en husdel på en monteringsplate

(9) i tårnet (12), og hvor de langstrakte stangformet legemer (140, 44) med hver sitt tilhørende flottør, rager ned på undersiden av platen (9).

5 6. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at det stangformete flottørbærende (30) legeme (44) er innspent mellom øvre og nedre horisontalt utadragende monteringsseter (16,20;18,22;122) (fig 6-7).

10 7. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at flottøren (30) har form som en skiveformet disk.

8. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at flottørens (30) oppadvendende flate (31) danner en konkav bueform nedover og utover til dannelse av en flat tynn massiv ringformet skive 32.

15 9. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at undersiden er konveks og omfatter et antall omkretsforløpende avsatser 36,38 som danner trappetrinnnivåer med skarpe trinnkanter 39.

20 10. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at flottørens underside omfatter et antall med innbyrdes avstand og på høykant anordnete radielt forløpende plater 162.

25 11. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at flottøren er hul og kan ballasteres, så som med vann.

30 12. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at flyte-tankens (212) utside rundt omkretsen er utformet med et antall konkave halvsirkelformige inn/forsenkninger (218), hvori en flottør er innrettet til å virke ved opp- og nedbevegelse i hver forsenkning langsmed en glidestang, og innrettet til å drive en strømgenerator.

35 14. Anordning i samsvar med de foregående krav, hvor konstruksjonen også er innrettet til å utnytte vindenergien, karakterisert ved at for å øke flottørens energiproduksjon omfatter riggen også et system for utnyttelse av vind som virker på riggens overvannsdell, omfattende et vindfangersystem.

15. Anordning i samsvar med de foregående krav, karakterisert ved at vindfanger-systemet er tilknyttet riggens tårnkonstruksjon (12) hvor den flottørbærende konstruksjon er

montert til den nedre del, mens en vindfangerkonstruksjon (50) er montert til den øvre del, og forankringskabelen (15) er forbundet mellom underdelen (19) av den flottørbærende konstruksjon og havbunnen (13)

- 5 16 Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at vindopptaksinnretningens øvre del omfatter et antall utspente vindopptagende plater (54).
17. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at platene (54) omfatter godt oppspente dukflater (plast) eller tynnplater av stiv plast eller metall så som aluminium, hvilke plater er oppstilt på høykant i konstruksjonen.
- 10
18. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at den øvre del av tårnet (12) omfatter en flottørenhet (150).
- 15 19. Anordning i samsvar med et av de foregående krav, karakterisert ved at flottøren (150) er integrert med vindfangerenheten (54) ved at vindfangerenheten (54) er anordnet omsluttende rundt flottøren.
20. Anordning i samsvar med krav 19, karakterisert ved at vindfangerenheten, og eventuelt inkludert den integrerte flottør (150), er innrettet til å beveges opp og ned langsmed tårnet (12), ved at enheten er anordnet til en vogn eller løpekatt 156 som langs et antall skinner 157 som er festet vertikalløpende til tårnet, og en vinsj 151 benyttes til å løfte vindfanger/flottør-enheten 152/154 via en vaier 153 som løper over en trinse øverst i tårnet
- 12.
- 25
21. Anordning i samsvar med krav 14, hvor konstruksjonen også er innrettet til å utnytte vindenergien, karakterisert ved at flytetanken (212) er samkonstruert med en vinturbin (232) med tilhørende propell (234) og hvis vindturbinmast (230) forløper sentralt gjennom tanken (212), og enheten tank/mast er festet til havbunnen via vaier/kjetting (15).
- 30
22. Anordning i samsvar med krav 21, karakterisert ved at masten 230 kan forskyves oppover og nedover i kanalen 220, dvs. relativt til flytetanken, ved at konstruksjonen omfatter et drivverk (280,282).
- 35 23. Anordning i samsvar med krav 21, karakterisert ved at mastens 230 underside rager ut tilstøtende til flytetankens underside, og mastens 230 nedre ende 236 er forankret til havbunnen via en eller flere kabler, særlig ved hjelp av elastiske kabler.

24. Anordning i samsvar med krav 14, vindenergien, karakterisert ved at vindmøllens generator er anordnet i tilknytning til et generatorhus i flytetanken (250), ved at turbinakslingen kan overføre rotasjonen til en rotasjonsaksling som er anordnet og forløper vertikalt gjennom og innvendig i masten (230) og til ned til en generator anordnet i tilknytning til i et generatorhus på dekket av flytetanken.
25. Anordning i samsvar med krav 21-24, karakterisert ved at masten forløper ned under flytetankens (212) underside (211) og nevnte kabel/vaier/kjetting er festet til mastens nedre seksjon (236), idet kabelen er fortrinnsvis en elastisk kabel.
26. Flottør for innmontering i et bølgekraftanlegg som angitt i de foregående krav, hvor flottøren bringes til å beveges frem og tilbake for via en overføring å drive en generator for å produsere energi for videre utnyttelse, karakterisert ved at flottøren (30) har form som en skiveformet disk.
27. Flottør i samsvar med krav 26, karakterisert ved at flottørens (30) oppadvendende flate (31) danner en bueform nedover og utover og ender i en flat tynn massiv ringformet skive 32.
28. Flottør i samsvar med krav 26-27, karakterisert ved at undersiden omfatter et antall omkretsforløpende avsatser 36,38 som danner trappetrinnsnivåer med skarpe trinnkanter 39.
29. Flottør i samsvar med et av de foregående krav 26-28, karakterisert ved at flottørens underside omfatter et antall med innbyrdes avstand og på høykant anordnede radielt forløpende plater 162.
30. Flottør i samsvar med et av kravene 26-29, karakterisert ved at flottøren er innrettet for montering til et stangformet legeme (140, 44) for bevegelse opp og ned langs stangen hvorved den kan bevege en tannstang (40) eller rem/vaier (160) for å rotere en aksling (155) tilkopleet til en strømproduserende generator.
31. Flottør i samsvar med et av kravene 26-30, karakterisert ved at en eller flere generatorer (402) er montert til den øvre del av flottøren (400), idet hver generator omfatter et til en drivaksel tilknyttet tannhjul som er innrettet til å samvirke med en tannstangkonstruksjon i staget (120).

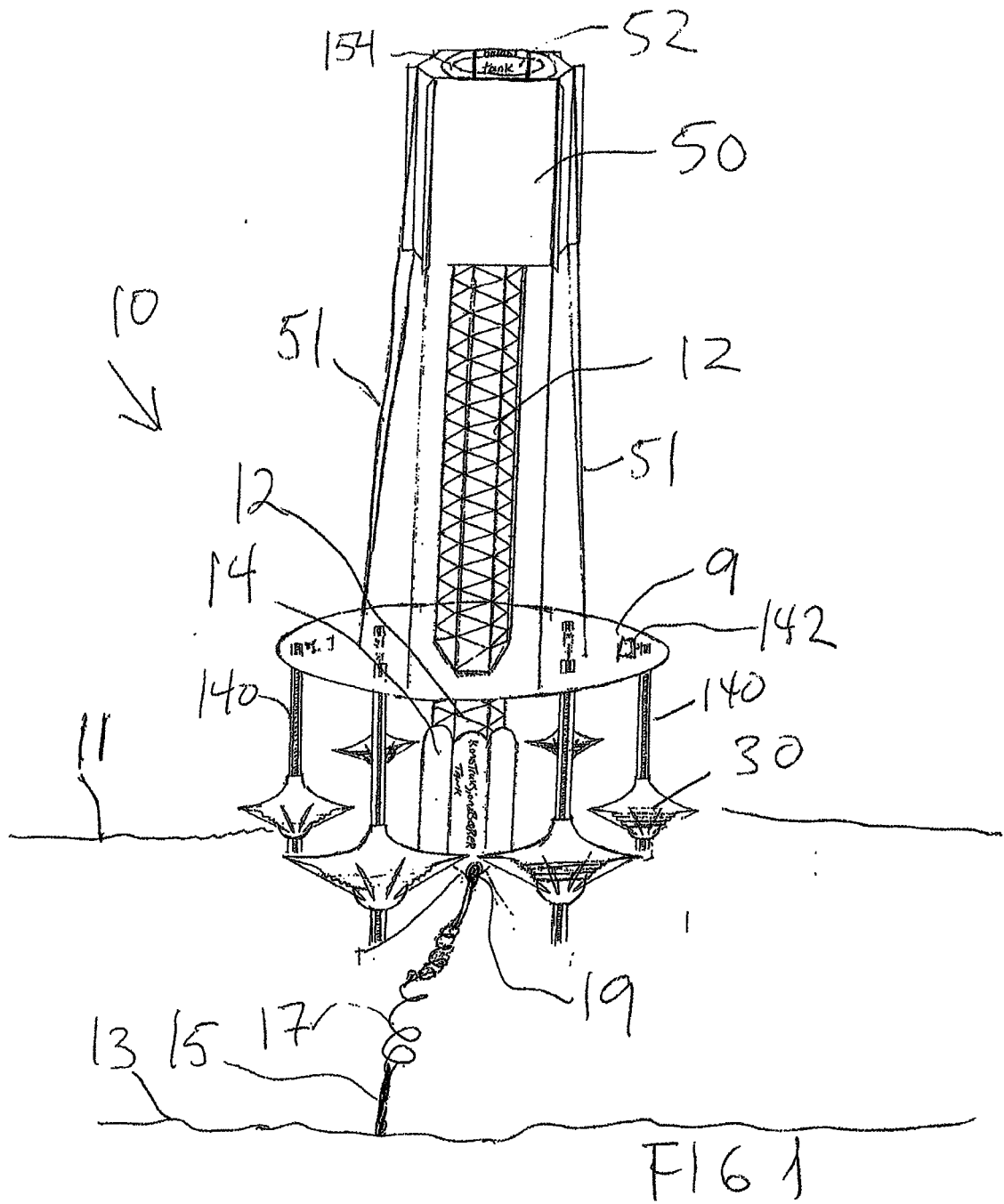
32. Flottør i samsvar med et av kravene 26-30, karakterisert ved at flottøren ((260) har en kuppelform med en flat underside (262) som løper over i en på skrå oppover og utoverragende undersideparti (264) som så løper over i en buet kuppelformet toppdeksedel (266).

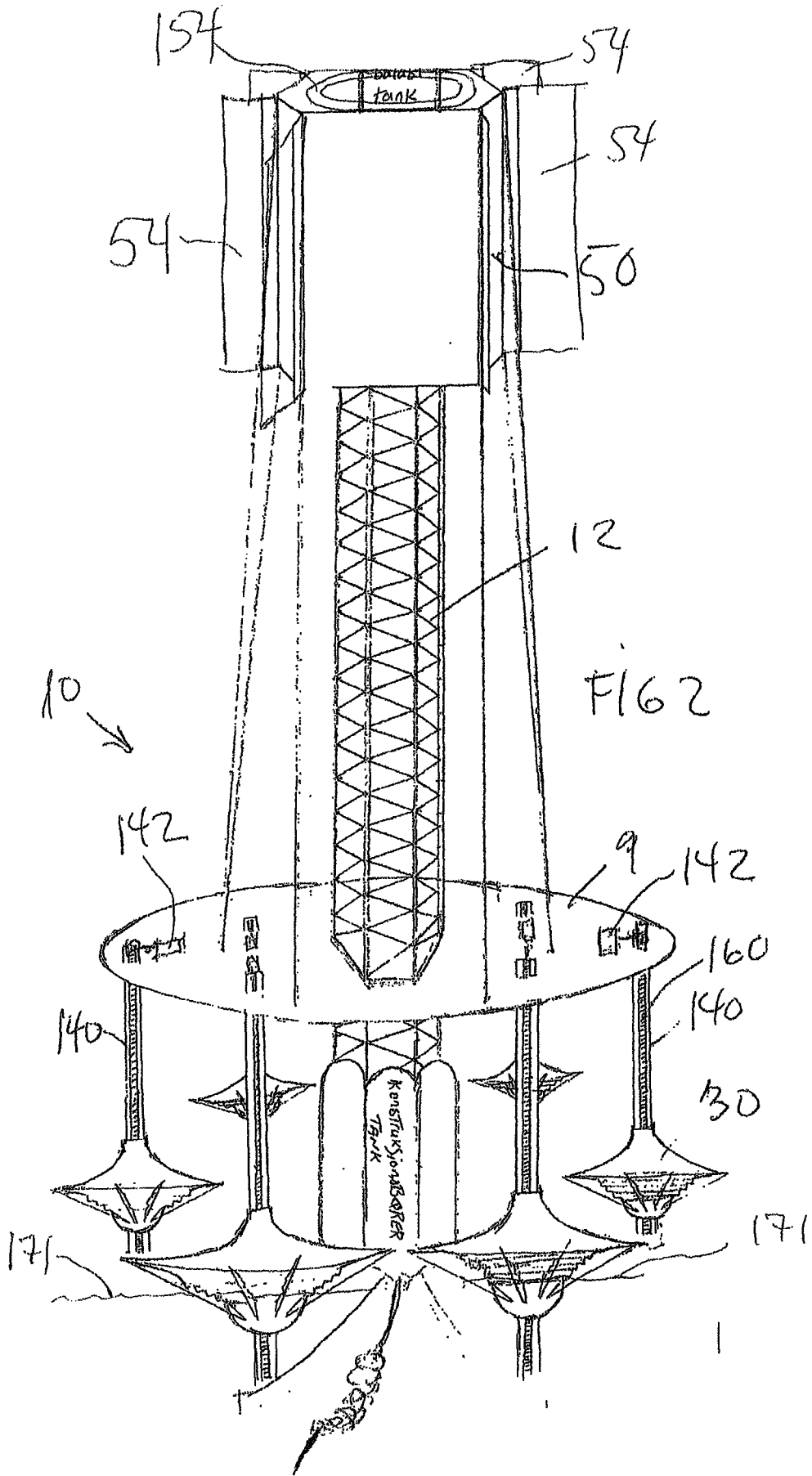
5

33. Flottør i samsvar med et av kravene 26-32, karakterisert ved at flottørene er fremstilt av armert plast eller annet egnet materiale, dannet som en hud eller et deksel utenpå en fagverkskonstruksjon.

10

34. Flottør i samsvar med et av kravene 26-33, karakterisert ved at hver flottør (216) omfatter et gjennomgående hull for plassering av en langsgående stang (252) hvortil den bølge-bevegbare flottør (216) er montert.





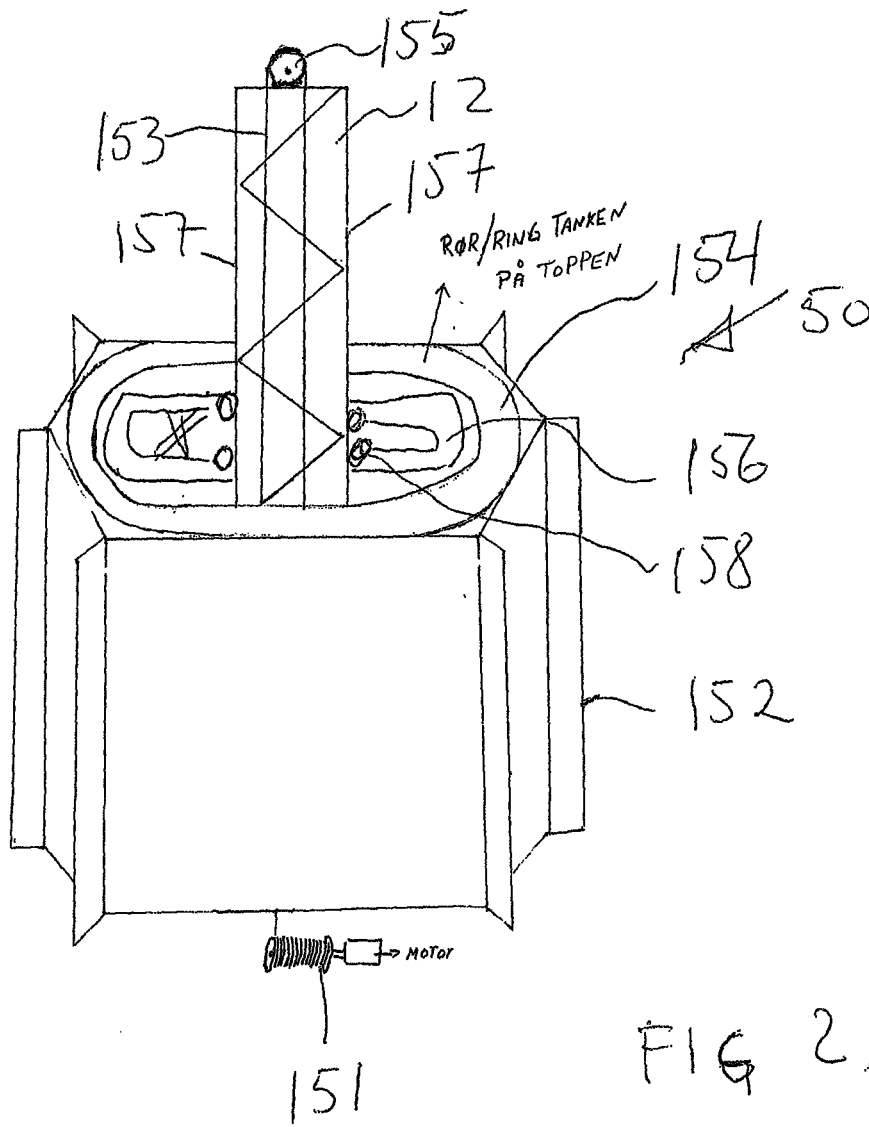
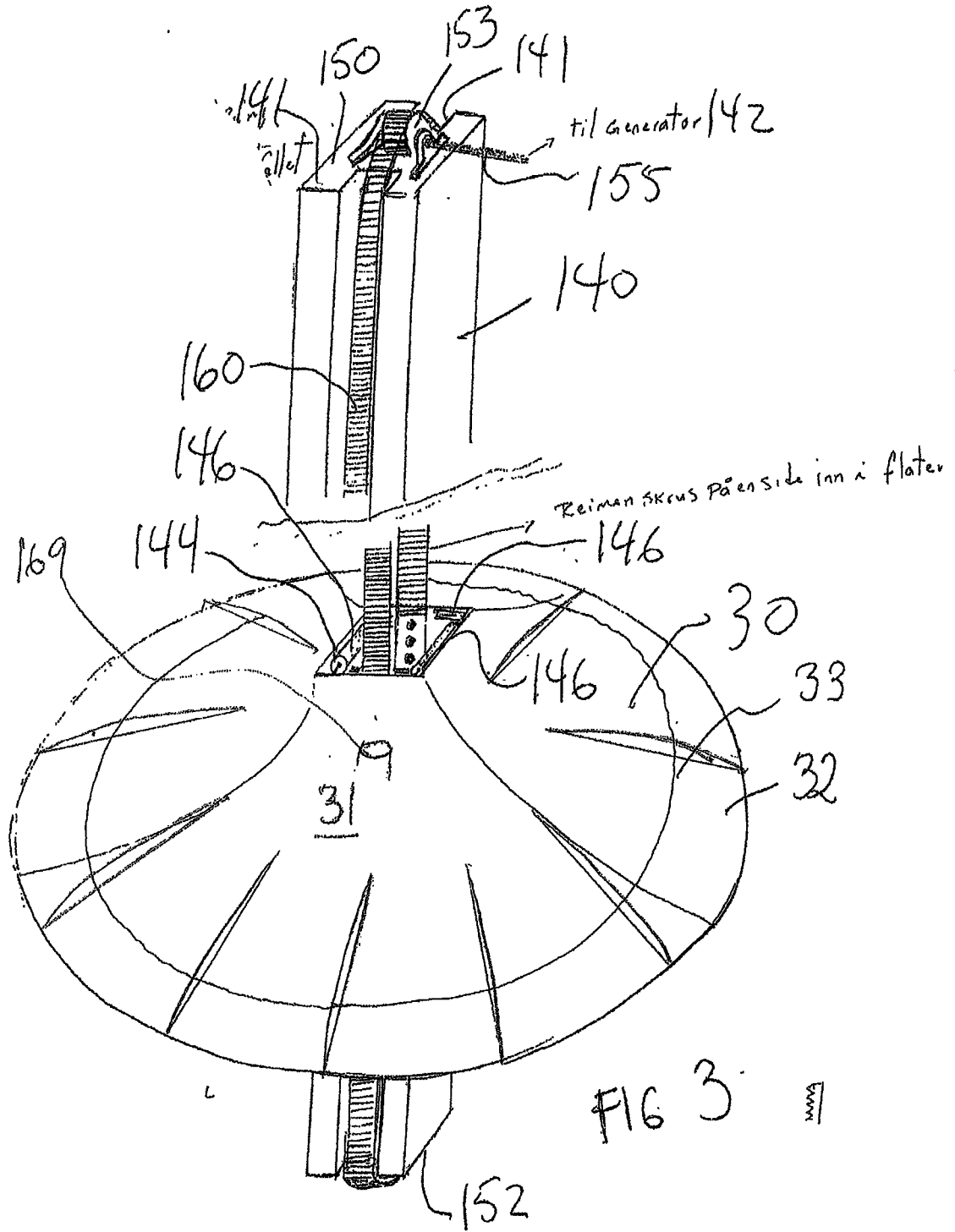
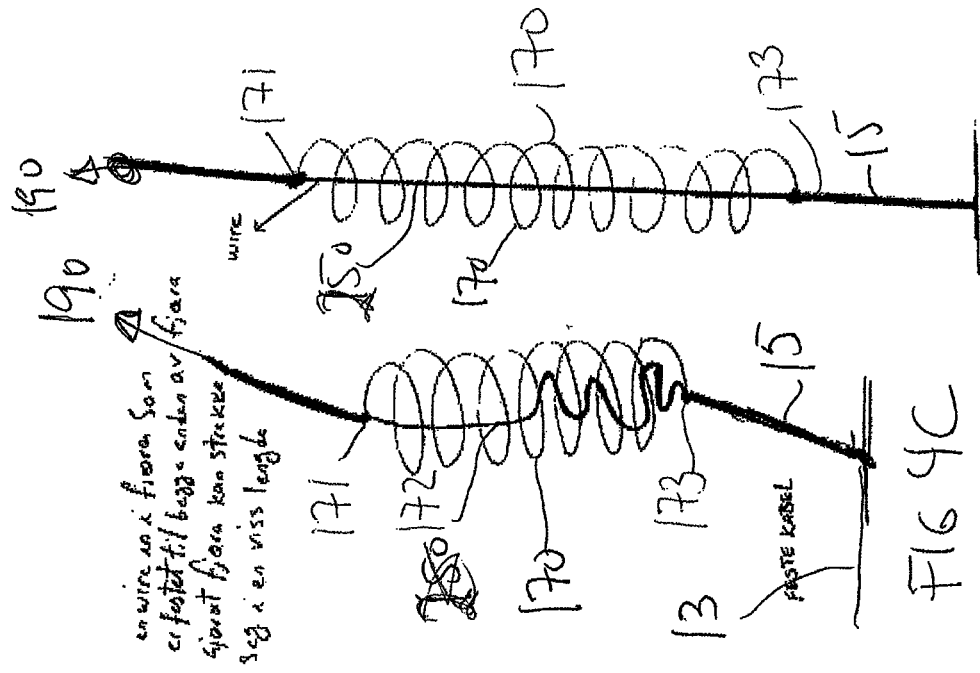
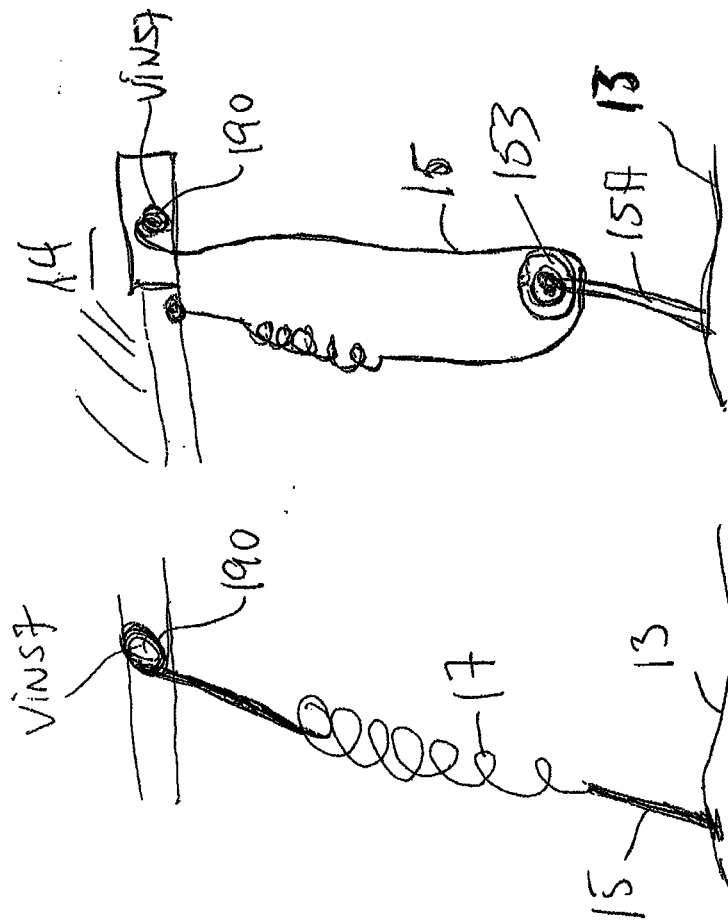


FIG 2A





en wire an i fjæren som er festet til begge enden av fjæren sjøvat fjæren kan strækkes seg i en viss lengde



F16 4B

F16 4A

FESTE KABEL

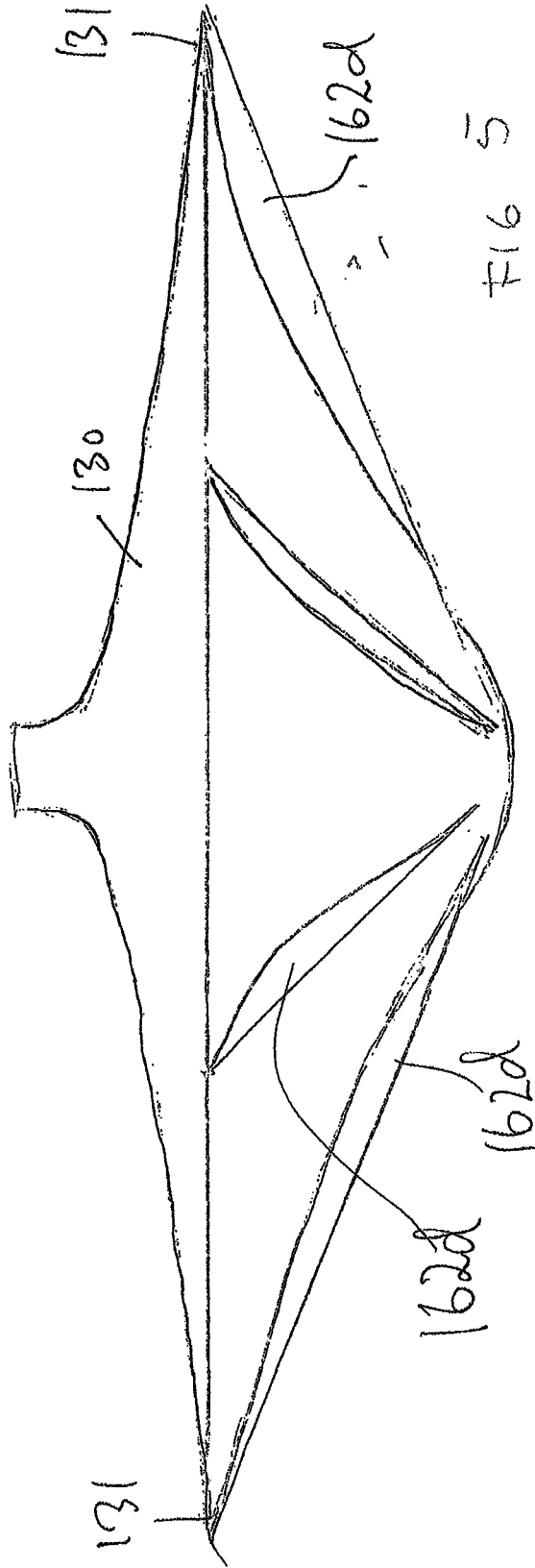


FIG 5

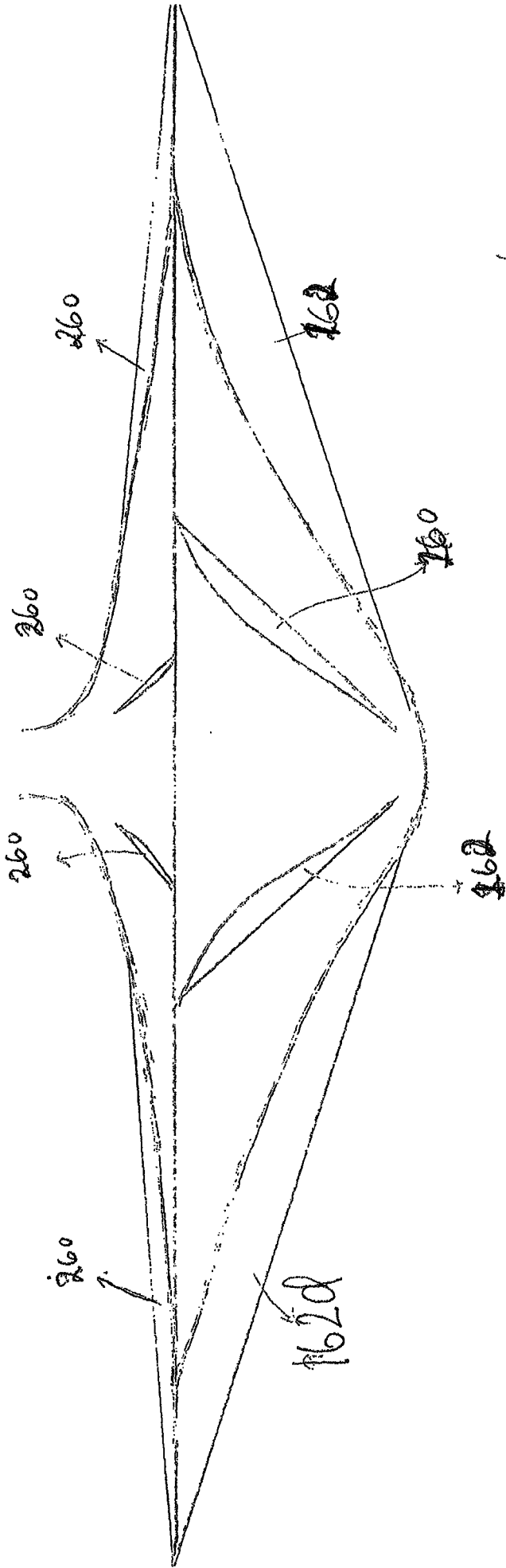
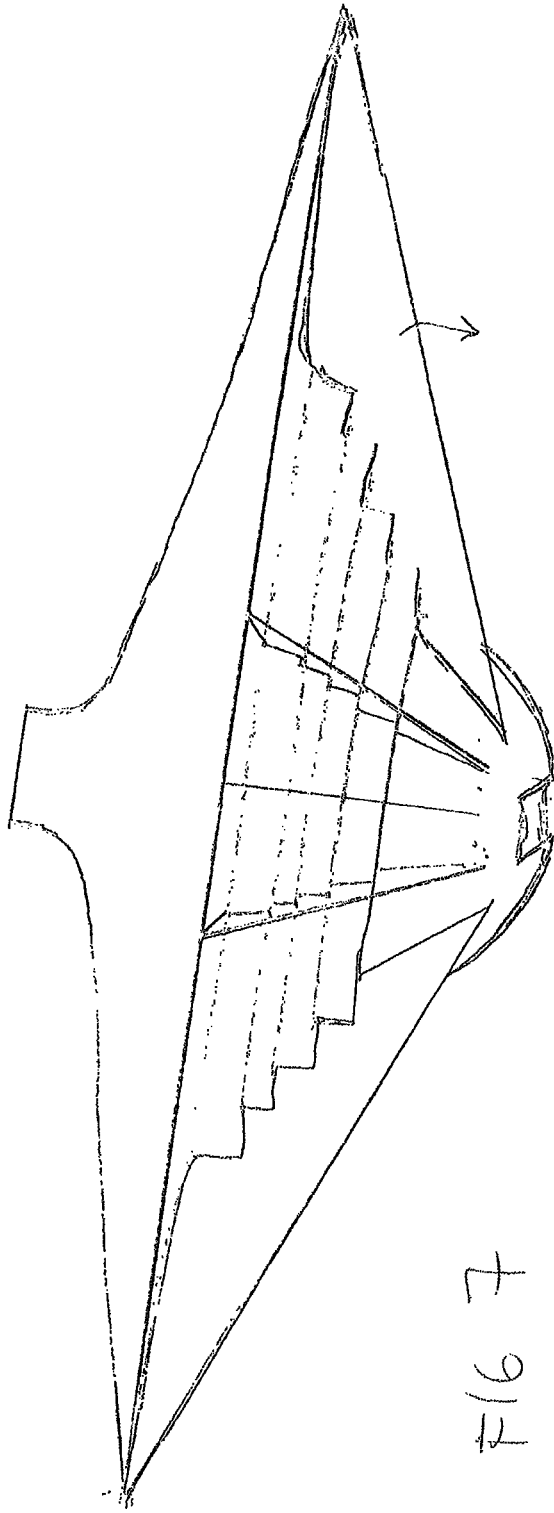


FIG 6



F16 7

F16 / 2A

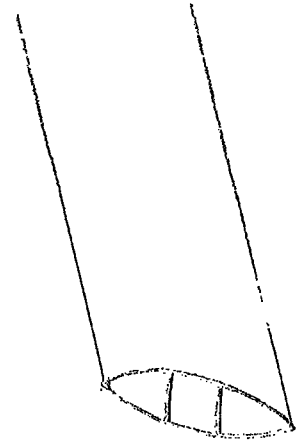


FIG 8

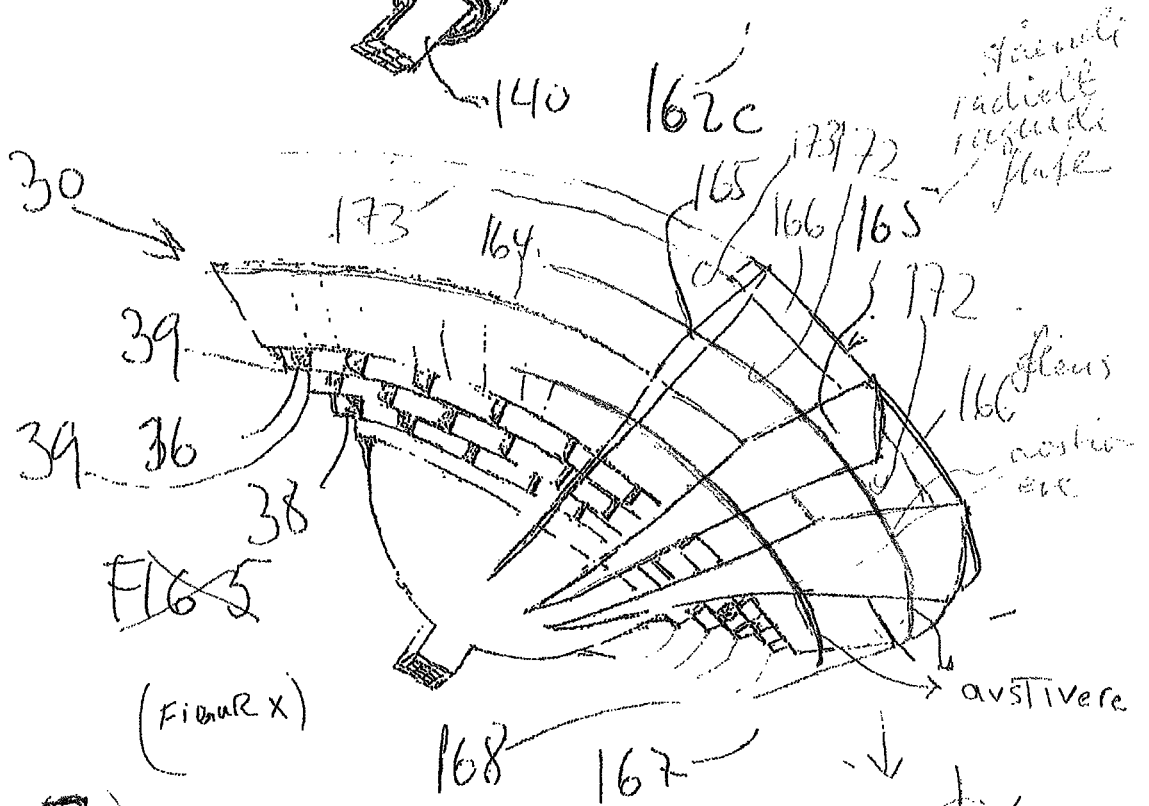
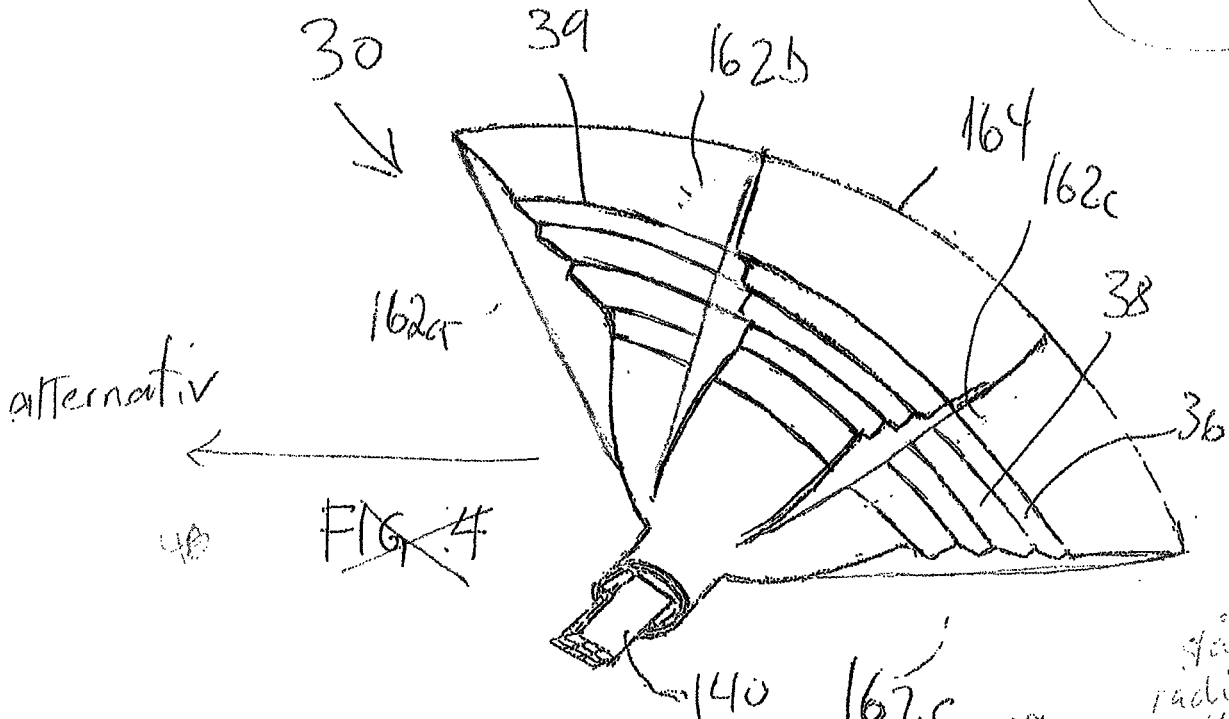
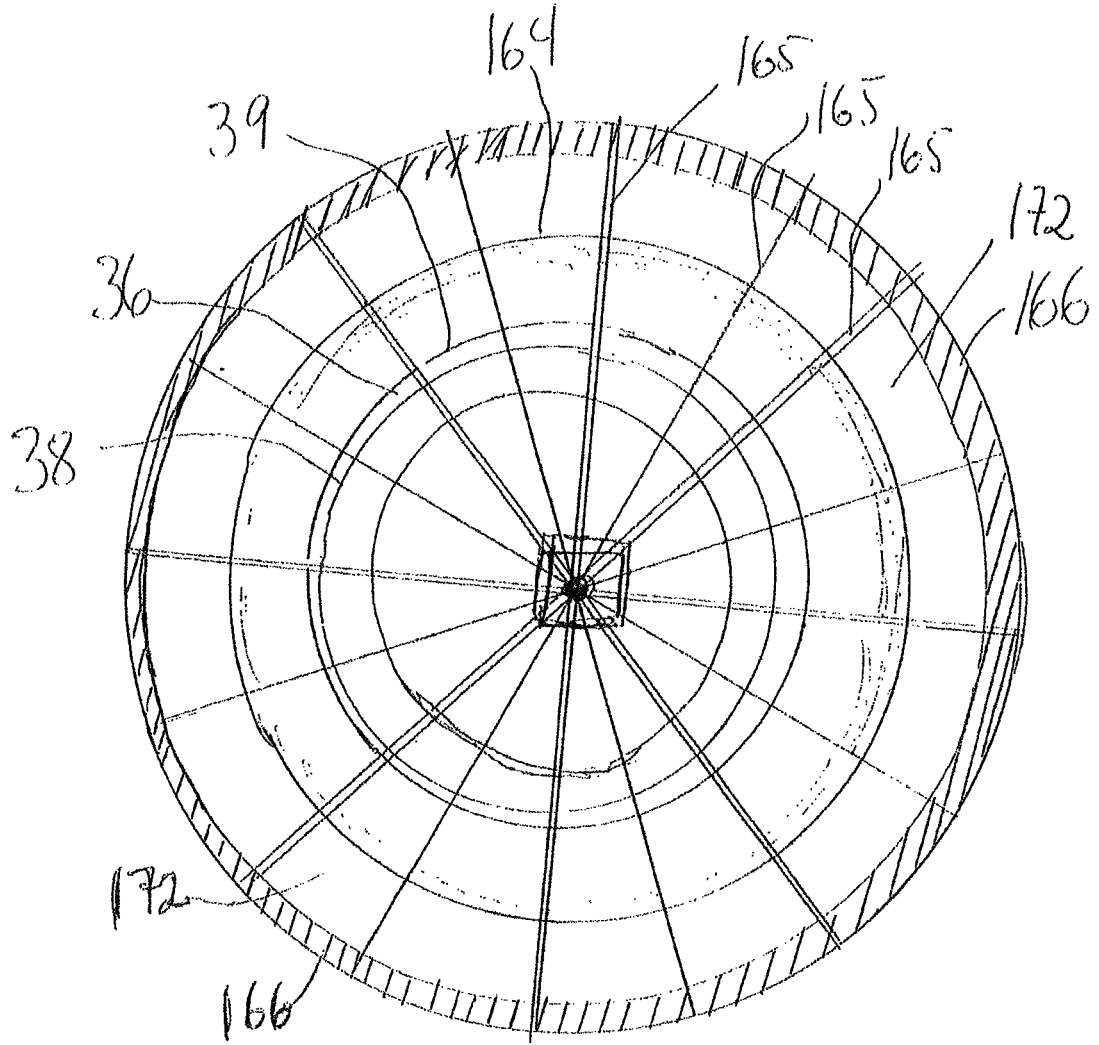
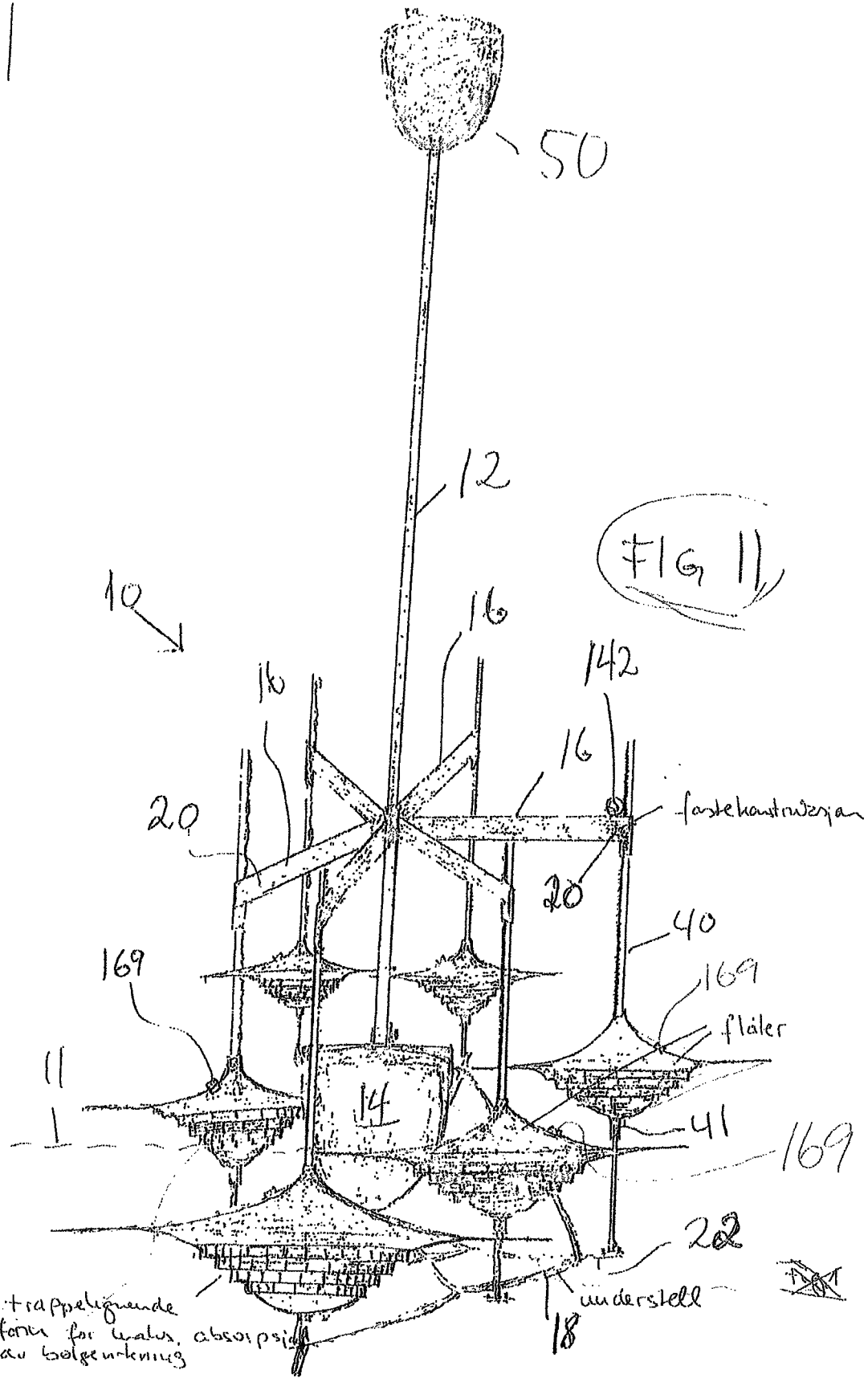


FIG 9



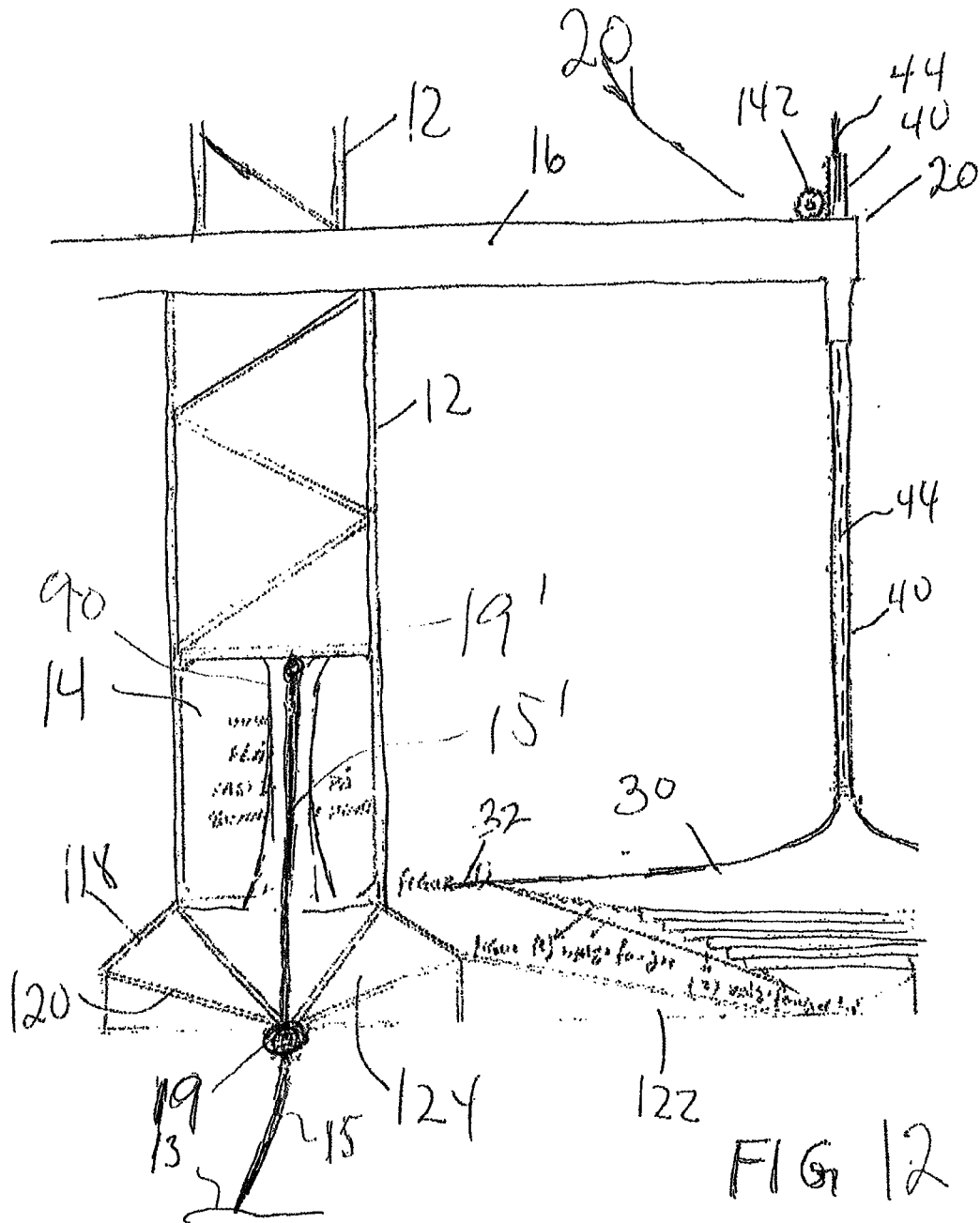
F1610

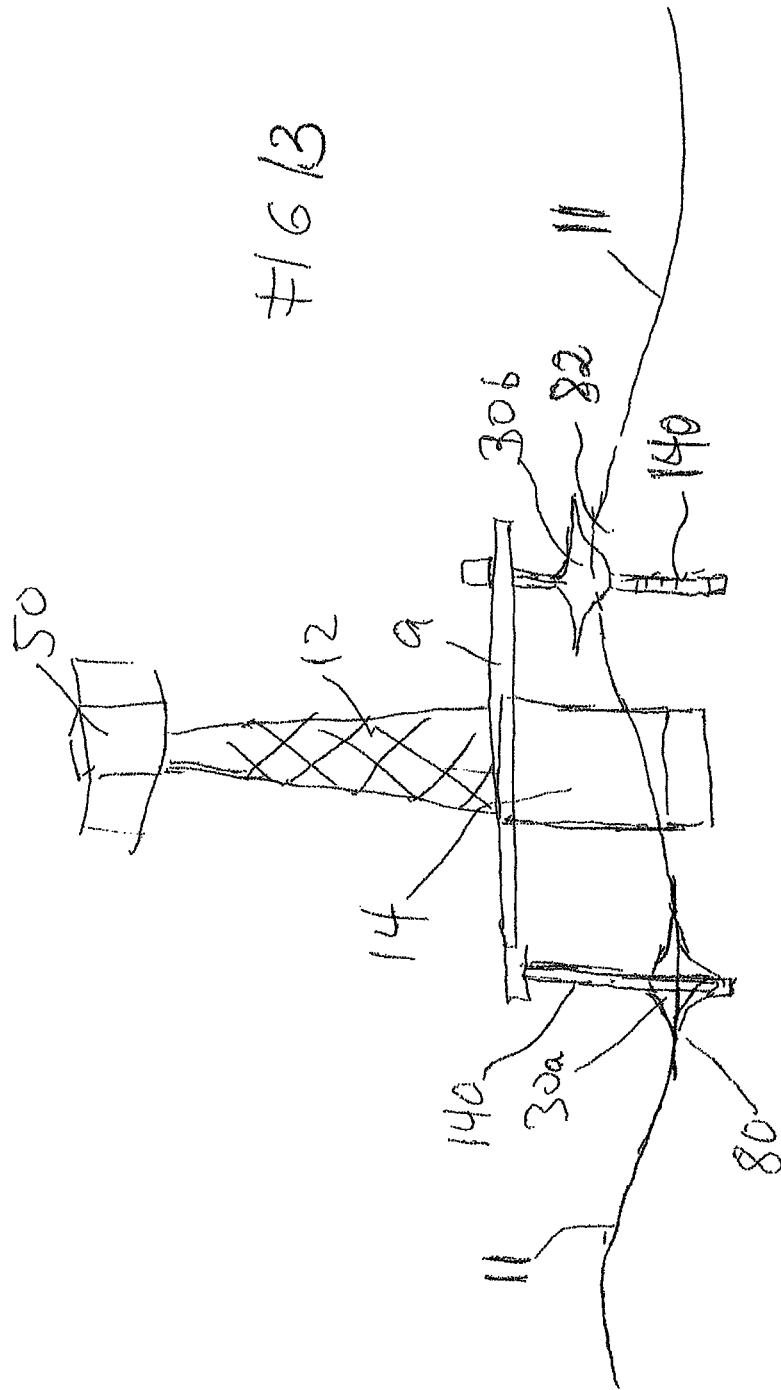


trappelignende
form for water, absorpsjon
av bølgenektning

FIG 11

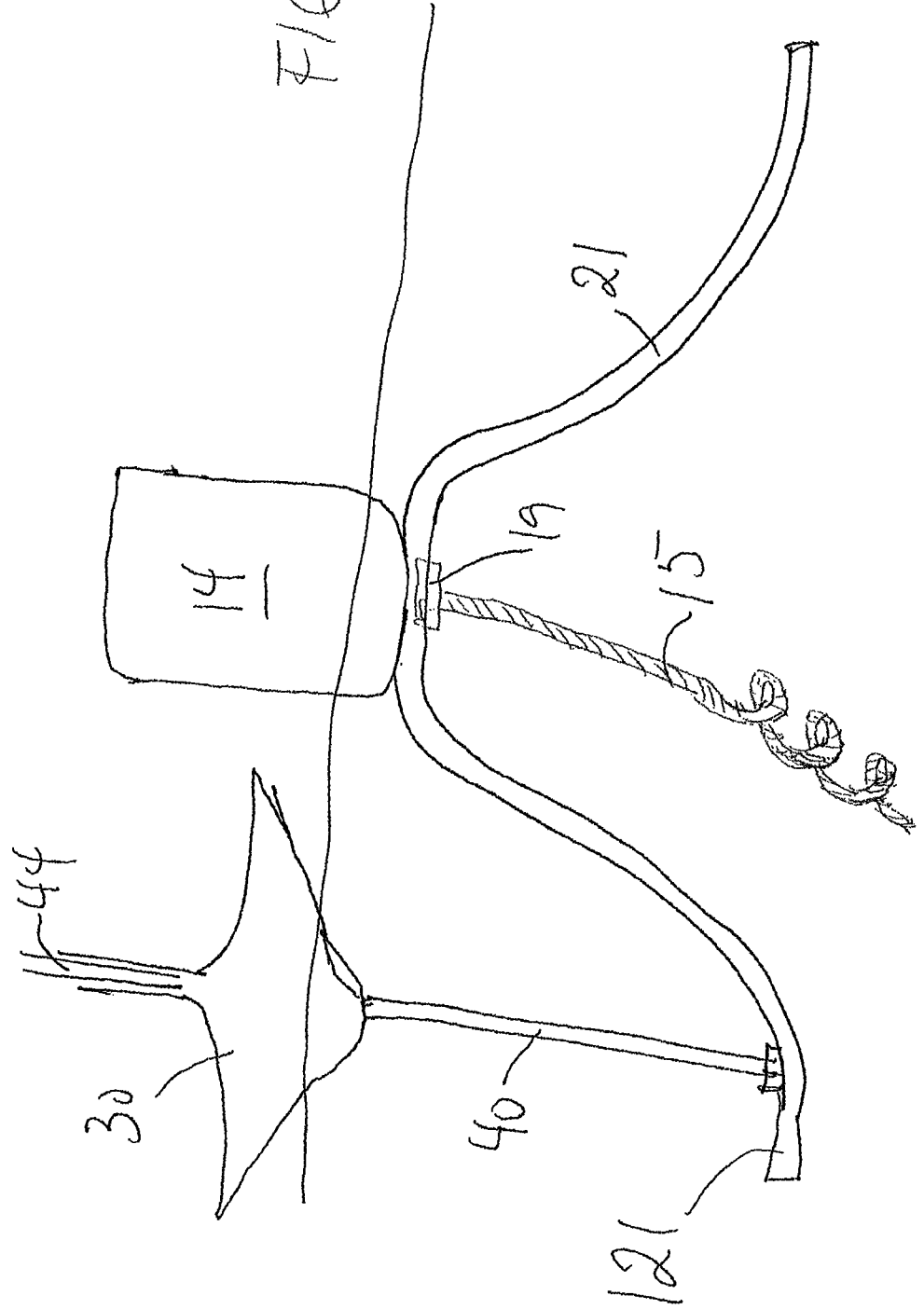
~~FIG 11~~

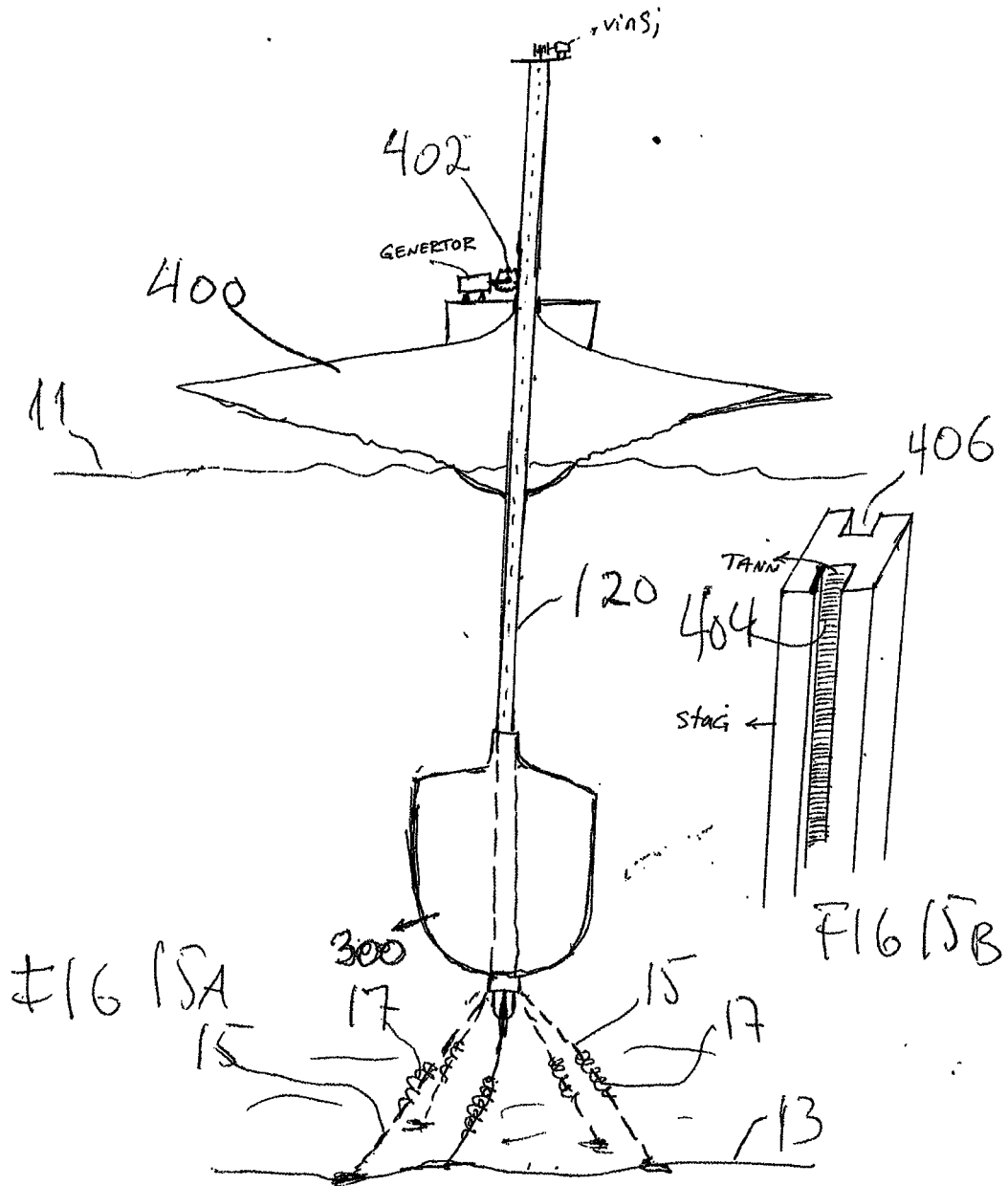


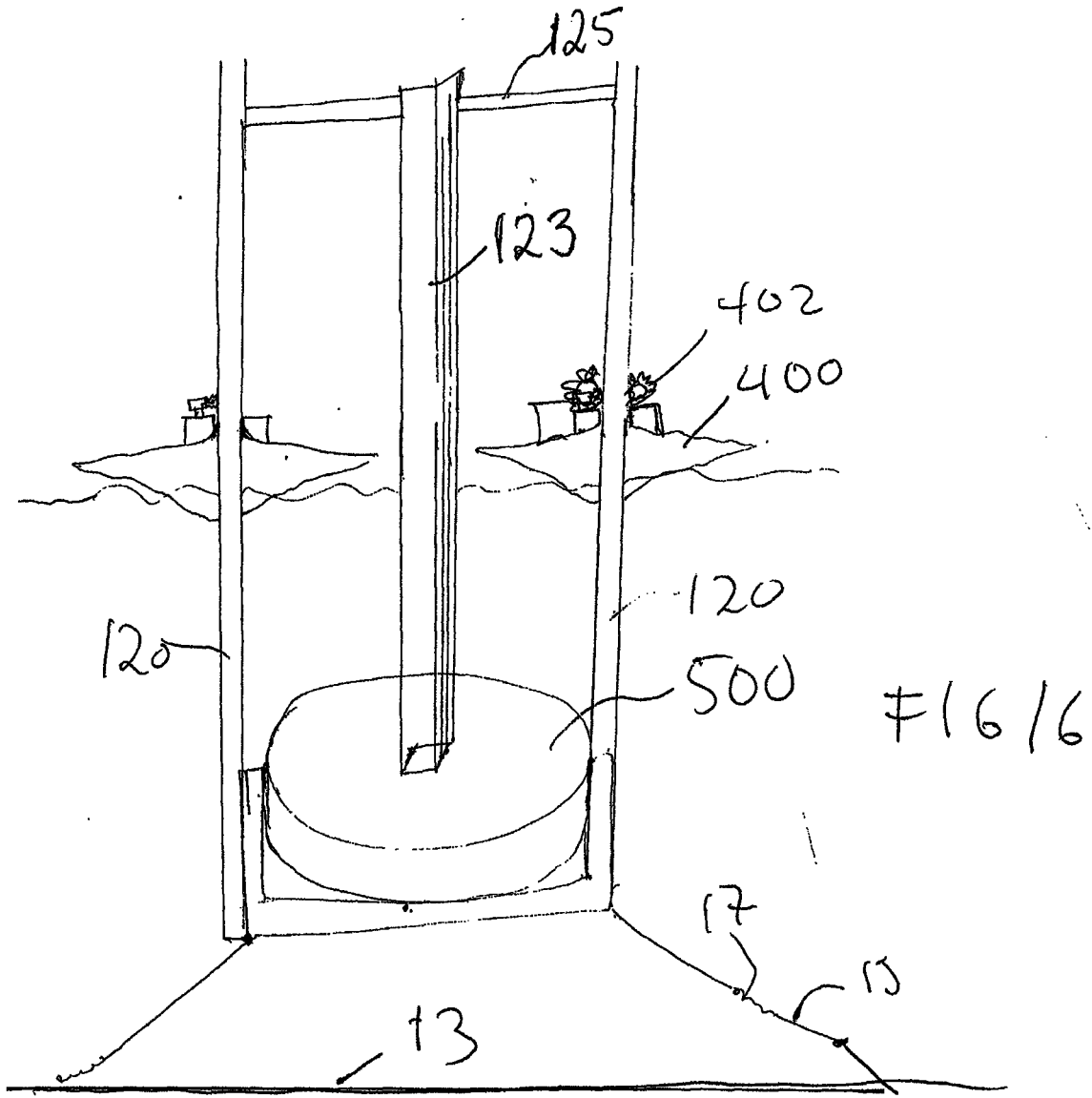


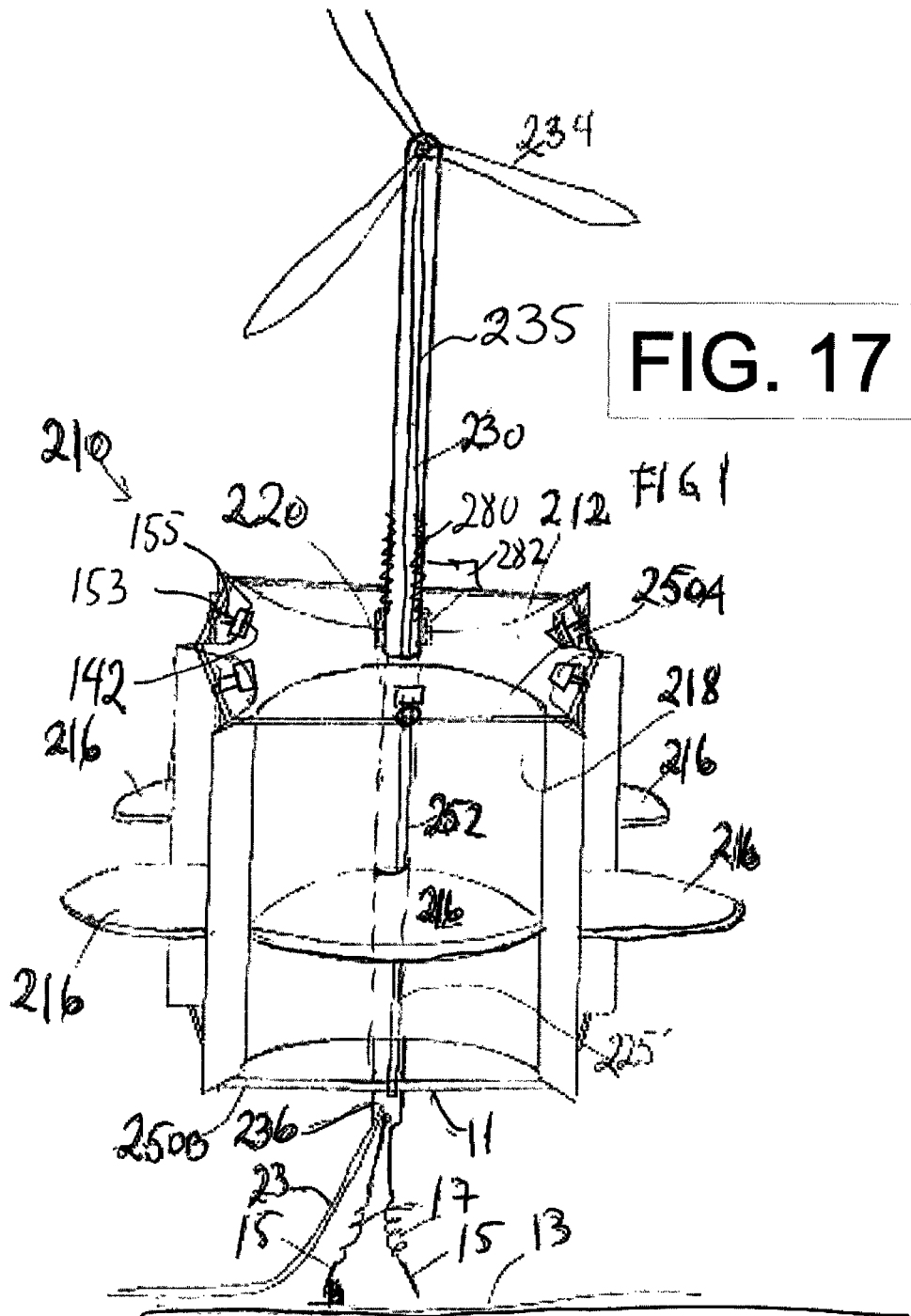
#1613

FIG 14









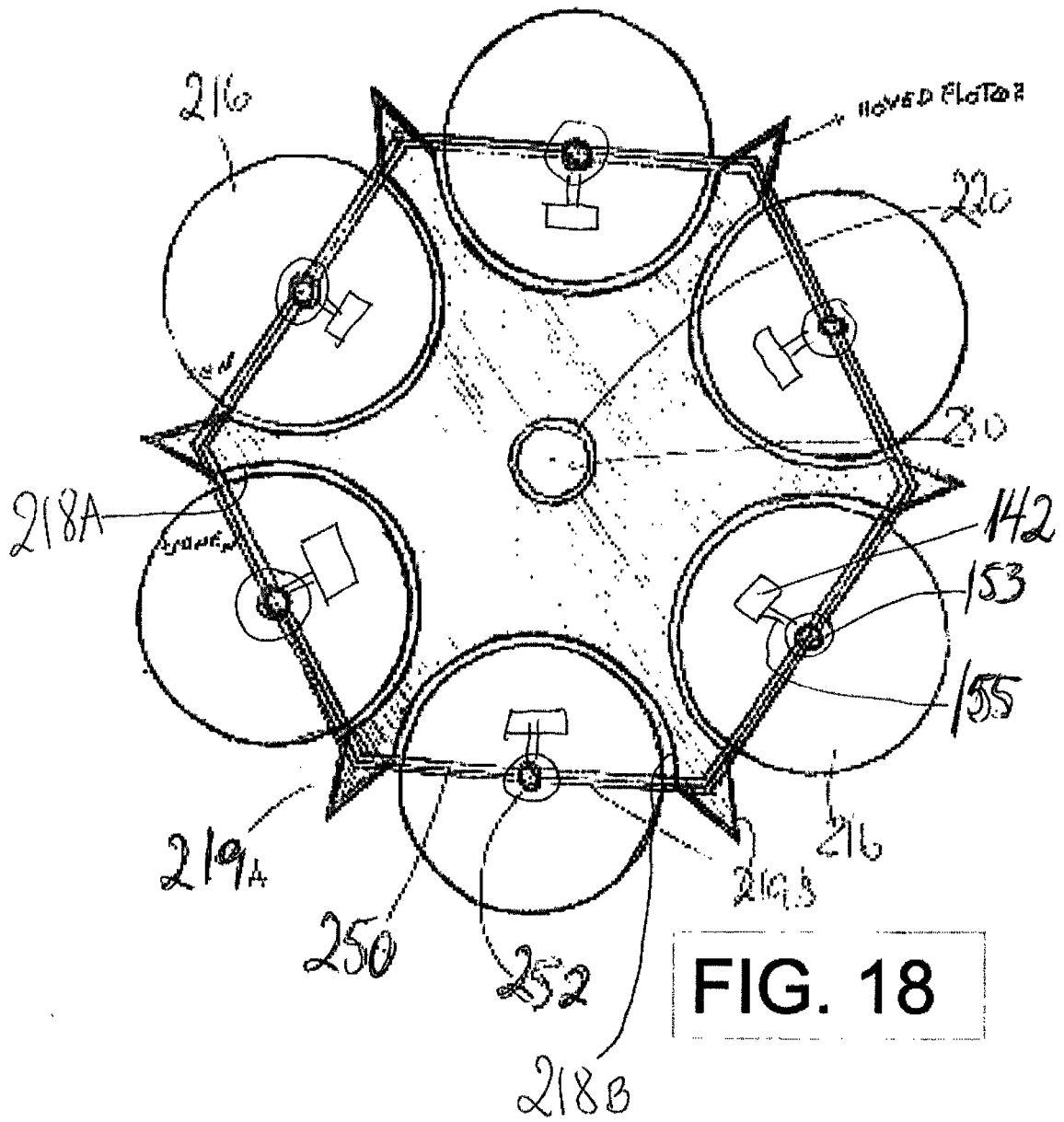


FIG. 18

