



(12) Patentskrift

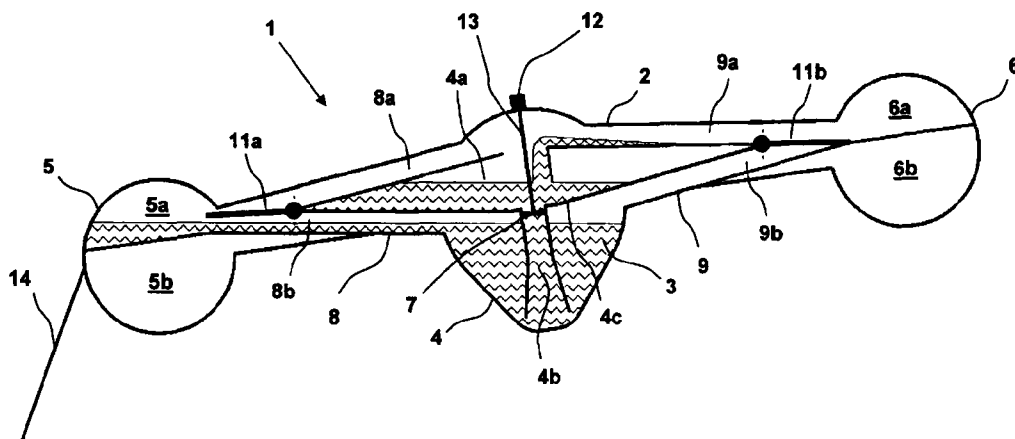
(10) SE 536 349 C2

(21) Patentansökningsnummer: 1100185-6
 (45) Patent meddelat: 2013-09-03
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig: 2012-09-15
 (22) Patentansökan inkom: 2011-03-14
 (24) Löpdag: 2011-03-14
 (83) Deposition av mikroorganism: —
 (30) Prioritetsuppgifter: —

(51) Internationell klass:
F03B 13/22 (2006.01)

- (73) Patenthavare: Rickard Nilsson, S:t Persgatan 29, 602 33 Norrköping SE
 (72) Uppfinnare: Rickard Nilsson, Norrköping SE
 (74) Ombud: Solvena Patent AB, Stjärnevik Solvik, 590 46 Rimforsa SE
 (54) Benämning: Anordning och metod för omformning av vågkraft till elektrisk energi
 (56) Anförda publikationer: US 4179886 A • FR 2499161 A2 • US 4392061 A • AU 2010101355 A4 • EP 2133555 A1
 (47) Sammandrag:

En metod och en anordning för att omforma energi i vattenvågor till elektrisk energi genom tillhandahållande av en sluten behållare (2) som är anordnad att flyta på en vattenyta med sin längdriktning väsentligen i en fortplantningsriktning för vågor förekommande på vattenytan, där behållaren (2) är försedd med rum (5a, 6a) som kan kommunicera med varandra och sagda rum lokaliserade ett i vardera änden av behållaren (2), och där behållaren (2) är fylld med en vätska (3) till en förutbestämd delvolym, varvid när ett av nämnda rum (5a, 6a) i den ena änden av behållaren (2) på grund av vågrörelse befinner sig på en förutbestämd högre nivå än det andra rummet (5a, 6a) i den andra änden av behållaren (2) strömmar vätska (3) som befinner sig i det högre belägna rummet (5a, 6a) över till det lägre belägna rummet (5a, 6a) och passerar därvid en turbin (7) befintlig i en flödesled som på grund av behållarens (2) lutning förenar de båda rummen (5a, 6a) varvid turbinen (7) roteras och elektrisk energi genereras i en generator (12) kopplad till sagda turbin (7) och där sagda strömning är anordnad att väsentligen ske i ett vertikalt plan genom behållarens längdriktning.



SAMMANDRAG

En metod och en anordning för att omforma energi i vattenvågor till elektrisk energi genom tillhandahållande av en sluten behållare (2) som är anordnad att flyta på en vattenyta med sin längdriktning väsentligen i en fortplantningsriktning för vågor förekommande på vattenytan, där behållaren (2) är försedd med rum (5a, 6a) som kan kommunicera med varandra och sagda rum lokaliserade ett i vardera änden av behållaren (2), och där behållaren (2) är fylld med en vätska (3) till en förutbestämd delvolym, varvid när ett av nämnda rum (5a, 6a) i den ena änden av behållaren (2) på grund av vågrörelse befinner sig på en förutbestämd högre nivå än det andra rummet (5a, 6a) i den andra änden av behållaren (2) strömmar vätska (3) som befinner sig i det högre belägna rummet (5a, 6a) över till det lägre belägna rummet (5a, 6a) och passerar därvid en turbin (7) befintlig i en flödesled som på grund av behållarens (2) lutning förenar de båda rummen (5a, 6a) varvid turbinen (7) roteras och elektrisk energi genereras i en generator (12) kopplad till sagda turbin (7) och där sagda strömning är anordnad att väsentligen ske i ett vertikalt plan genom behållarens längdriktning.

(Fig. 3)

ANORDNING OCH METOD FÖR OMFORMNING AV VÅGENERGI TILL ELEKTRISK ENERGI

5 TEKNISKT OMRÅDE

Uppfinningen avser en anordning och en metod för att överföra energi i vattenvågor till elektrisk energi.

10

TEKNIKENS STÅNDPUNKT

Ett teknikområde som på senare tid tilldragit sig allt större intresse utgörs av anordningar och metoder för utvinning av energi ur vattenvågor, speciellt havsvågor. Denna form av energikälla kännetecknas av att den bygger på rörelser som är relativt långsamma men som ändå inom en begränsad area håller stora energimängder. Genom åren har stora ansträngningar gjorts för att lösa svårigheterna med att utnyttja denna rika och förnybara form av energi kommersiellt och då i synnerhet för att transformera energin i vattenvågor inom ett område till elektrisk energi med hjälp av generatorer som alstrar elektricitet.

20

I många av de föreslagna kända lösningarna utnyttjas flytande bojar för att ta emot energin i vågorna. Bojarna som upprepat höjs och sänks av vågorna är vanligen förankrade på en havsbotten. Den långsamma repeterade rörelsen hos vågorna i förhållande till förankringen konverteras sedan till en hög arbetshastighet hos en elektrisk generator medelst någon form av växel. Exempel på en sådan anordning ges i skriften US 6 388 342.

25

I åter andra varianter av lösningar, såsom i US 4 204 406, visas en boj som utgörs av en plattform som har ett antal hydrauliska pumpar avsedda att under drift pumpa havsvatten in i en tank som innehåller komprimerad luft, där denna tjänar till att trycksätta havsvattnet. Den komprimerade luften driver därefter havsvattnet vidare till en turbin ansluten till en elektrisk generator.

30

Gemensamt för alla dessa apparater är att de har en komplex och därigenom dyr uppbyggnad. Vidare är de tämligen känsliga för påverkan från flora och fauna förekommande i det

hanterade havsvattnet, vilket måste åtgärdas med hjälp av filtrering och åtgärder i form av återkommande tillsyn.

- Ytterligare en princip för utnyttjande av vågkraft är känd genom dokumentet EP 0 483 357 A1, i vilket en massa är anordnad att rotera kring en horisontell rotationsaxel på ett avstånd från massan, när den rör sig upp eller ned i en ram som står på havsbotten. Därigenom konverteras de upprepade rörelserna hos vågorna till roterande rörelse som kan överföras till elektrisk energi.
- 10 Skriften US 4392061 visar en anordning som utnyttjar en vätska innesluten i ett utrymme där vätskan förflyttas fram och tillbaka i en gungande rörelse i takt med en vågrörelse. Vätskan driver medel för omformning av energi i vågrörelsen. Anordningen utgörs i det här fallet av ett stort, t. ex. i ett havsområde förankrat, kärl anordnat att flyta på ytan och att vaggande följa rytmen i vattenvågor på platsen. Kärlet har kammare som innehåller en vätska som rör sig
- 15 längs kärlet med samma frekvens som kärlets vaggande rörelse. Vidare innefattar anordningen medel, t.ex. turbiner, vilka är placerade längs vägen för vätskans förflyttningar i kärlet, för att tillvarata energi ur vågrörelsen. Sagda energi utvinns vid horisontell förflyttning av vattenmassor mellan nämnda kammare.
- 20 Anordningen enligt FR 2499161 A2 visar en behållare som innehåller rum i flera plan, där en viss mängd vatten är innesluten i behållaren. Tanken med denna kända anordning tycks vara att åstadkomma hög lägesenergi hos vattnet som i flera steg fraktas uppåt till högre belägna rum av vågrörelser med hjälp av ett antal klaffar som öppnas och stängs i takt med vågrörelserna, varefter vattnet strömmar nedåt genom en turbin under omvandling av
- 25 lägesenergi hos vattnet till rörelseenergi hos turbinen. Denna stegvisa uppforsling av vattnet sker i rum som är belägna på samma sida av turbinen. En anordning av detta slag blir en trög och komplex anordning. Den kända anordningen torde kräva en hög höjd hos vågorna på ytan för att inte den nedre delen av behållaren skall motverka vaggandet om det inte förekommer en vågrörelse vid behållarens nedre del i fas med vågorna vid ytan. Dessutom leder
- 30 indelningen av anordningen i ett flertal våningar till en hög komplexitet. Enligt utförandet kommer ett stort antal klaffar på olika höjd att krävas. Detta innebär större risk för felfunktion och vidare stor svårighet med att genomföra service.

BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

- Föreliggande uppfinning avser en metod och en anordning för att omforma energi i vattenvågor till elektrisk energi. Uppfinningen bygger på användning av en sluten behållare som är anordnad att flyta på en vattenyta, vanligen i ett havsområde, för att tillvarata energi i vågor vid vattenytan. Behållaren är förankrad vid en viss position och vaggar sålunda fram och tillbaka i vertikalled med samma frekvens som vågorna vid vattenytan. Den vaggande rörelsen åstadkoms genom vågornas lyft av den ena eller den andra änden av behållaren. Behållaren är vidare fylld med en vätska till en förutbestämd delmängd av dess volym, där den inneslutna vätskan flödar fram och åter mellan dess bågge ändar i takt med behållarens vaggande orsakad av vågrörelsen vid vattenytan. Härvid är behållaren placerad så att den flyter på vattenytan och vaggar i fortplantningsriktningen för vågorna. Behållaren flyter på vattnet på grund av den andel luft som finns inuti denna.
- I vardera änden av behållaren är ett rum, anordnat för mottagning respektive avgivning av den inneslutna vätskan i beroende av behållarens vaggande rörelse. Nämda rum nyttjas således som en vätskedepå.

- När ett av nämnda rum i den ena änden av behållaren på grund av vågrörelsen befinner sig på en förutbestämd högre nivå än det andra rummet i den andra änden av behållaren strömmar vätska som befinner sig i det högre belägna rummet över till det lägre belägna rummet och passerar därvid en turbin befintlig i en kanal som är anordnad att förena de båda rummen varvid turbinen roteras och elektrisk energi genereras i en generator kopplad till sagda turbin. Vätskans strömning inuti den slutna behållaren är anordnad att väsentligen ske i ett vertikalplan genom behållarens längdriktning, varvid längdriktningen ska uppfattas som riktningen mellan de två i vardera änden av behållaren belägna rummen.

- Behållaren i anordningen kan utformas geometriskt på mångahanda sätt. Karakteristiskt för anordningen är att den är försedd med ett centralt anordnat vattenmagasin som är beläget ovanför en turbin. Under turbinen finns ett dränage för mottagning av vätskan som genomlöper turbinen. Principen är sådan att vätskan flödar cykliskt med vågrörelsen:

- från dränaget till det ena rummet,
- därefter till vattenmagasinet,
- ned genom turbinen till dränaget,

- därifrån till det andra rummet,
- återigen till vattenmagasinet,
- genomlöper på nytt turbinen och åter till dränaget.

I realiteten är det inte givet att all innesluten vätska under en period av vågrörelsen flödar exakt enligt schemat, eftersom yttre omständigheter kan påverka flödet, såsom vind, oregelbunden vågrörelse osv.

Enligt en aspekt av uppfinningen presenteras en metod som har kännetecknen enligt metoden specificerad i patentkrav 1.

Vidare presenteras en anordning för genomförande av metoden i det självständiga anordningskravet.

Ytterligare utföranden av uppfinningen presenteras i de beroende patentkraven.

Medelst portar som öppnas och stängs vid vätskans rörelse inuti behållaren fylls, åtminstone delvis, de två rummen växelvis av den i behållaren fram och återgående vätskemassan.

Portarna är anordnade så att de skapar en kanal från det ena till det andra rummet, varvid åtminstone en turbin passeras av vätskan i kanalen, när vätskan strömmar över från det ena till det andra rummet. Portarna, även benämnda klaffar, kan vara anordnade så att de öppnas respektive stängs automatiskt av kraften i det strömmande vattnet. Som ett föredraget alternativ kan motvikter anbringas på portarna, så att dessa öppnas, nästintill av sig själva, under inverkan av behållarens lutning och gravitationskraften. På så sätt förloras ingen kraft i den strömmande vattenmassan.

En fördel med anordningen och metoden enligt uppfinningen är att den utnyttjar väldigt få komponenter och ett minimum av rörliga delar.

Vidare är vätskan inuti behållaren anordnad att väsentligen flöda i ett mönster fram och åter i ett vertikalt plan genom behållarens längdriktning. Härvid kommer som exempel turbiner att kunna arrangeras för väsentligen vertikala flöden hos vätskan som strömmar genom turbinen eller turbinerna. Vid närmast kända teknik, enligt skriften US 4392061, där horisontella vattenflöden tillämpas passerar vätskan turbinerna horisontellt från ett i förhållande till turbinen horisontellt placerat vattenmagasin. Detta medför en ojämn belastning på

turbinbladen, eftersom vattennivån sjunker under energiuttaget. Genom att låta vätskan passera genom en vertikal turbin från ett vertikalt vattenmagasin lokaliserat ovanför turbinen, fördelas kraften från vätskan jämt över turbinbladen.

5

FIGURBESKRIVNING

Fig. 1 beskriver en schematisk framställning av en sidovy med anordningen enligt uppfinningen i ett horisontellt viloläge.

10

Fig. 2 beskriver i en sidovy anordningen enligt figur 1, där det beskrivs hur den inneslutna vätskan börjar röra sig när behållaren vaggar över åt vänster från viloläget.

15

Fig. 3 visar i en motsvarande sidovy enligt figur 2 flödet hos den inneslutna vätskan när behållaren vaggar över åt vänster under normaldrift.

Fig. 4 visar i en figur motsvarande figur 3 flödet hos den inneslutna vätskan när behållaren vaggar över åt höger under normaldrift .

20

Fig. 5 framställer mycket generaliserat en perspektivvy där behållaren enligt uppfinningen p.g.a. vågrörelse sjunker ned i sin vänstra ände och trycks upp i sin högra ände.

Fig. 6 framställer på motsvarande sätt som i figur 6 hur behållaren enligt uppfinningen p.g.a. vågrörelse trycks upp i sin vänstra ände och sjunker ned i sin högra ände.

25

BESKRIVNING AV UTFÖRANDEN

I det följande beskrivs ett antal utföranden av uppfinningen med stöd av de bilagda ritningarna. Ritningarna visar endast schematiskt principen för anordningen och gör ej anspråk på att skalenligt visa några proportioner mellan olika element av denna.

30

I figur 1 visas en anordning 1 enligt uppfinningsaspekten med en behållare 2 i viloläge, dvs. under ett förhållande då den flyter horisontellt. Behållaren 2 är som nämnts avsedd att

placeras exempelvis till havs, där energi ur havsvågor kan tillvaratas och omformas till elektrisk energi medelst den föreliggande anordningen. För detta ändamål är behållaren 2 slutet och avsedd att delvis, dvs. till en viss delvolym, vara fylld med en vätska 3. I de utföranden som beskrivs häri används vatten, företrädesvis färskvatten, som den vätska med vilken man delvis fyller behållaren 2. Härvid skall referenssiffran 3 även tolkas som att det kan vara en valfri vätska trots att den häri endast refereras till som vatten. Den delvolym vatten 3 med vilken behållaren 2 delvis fylls kan vara bestämd av de yttre förhållanden där behållaren kommer till användning. Delvolymen kan sålunda vara beroende av den genomsnittliga våghöjd som förekommer på platsen, den våglängd som anses vara den förhärskande samt det djup på vilken behållaren skall flyta i vattnet, som några exempel.

Behållaren är även försedd med förankring. Denna förankring kan utgöras av en lina eller kätting fixerad vid behållarens ena ände och fäst på havsbotten, varvid behållaren kommer att flyta i vågornas rörelseriktning från förankringen 14.

Behållaren 2 är vidare indelad i olika sektioner. Sålunda består behållaren, i en variant, av tre tankar förenade medelst tuber, varvid behållaren indelas i en struktur av rum och kanaler. De nämnda tankarna utgörs enligt exemplet av en central tank 4 och i respektive ände av behållaren 2, en första tank 5 och en andra tank 6. Den centrala tanken 4 hyser vattenmagasin 4a, turbin 7 och dränage 4b. En första tub 8 förbinder i exemplet den centrala tanken 4 med den första tanken 5 och en andra tub 9 förbinder den centrala tanken 4 med den andra tanken 6. Förbindelsen mellan det centrala rummet 4 och de båda tankarna 5 och 6 kan naturligtvis som ett alternativ ordnas medelst flera första tuber 8 resp. flera andra tuber 9.

Genom användning av tankarna 5 och 6 bildas rum 5a och 6a, ett i vardera änden av behållaren 2. Företrädesvis, men ej nödvändigtvis, är behållaren 2 långsträckt, varigenom här benämnda ändar av behållaren skall likställas med ändarna av behållaren som flyter mot respektive med vågorna som omger behållaren 2. I ett första utförande av uppfinningen är slutna luftskott 5b och 6b anordnade under vardera av rummen 5a, 6a i ändarna av behållaren. Dessa luftskott 5b, 6b är inrättade för att balansera behållaren i vattnet på ett fördelaktigt sätt. Från det första rummet 5a i ena änden av behållaren, löper en första kanal 8a genom den första tuben 8 fram till och mynnar i det väsentligen lodrätt anordnade vattenmagasinet 4a vars nedre skiljevägg, dvs. dess botten 4c, är inrättad ett stycke ovanför dränaget 4b. På motsvarande sätt löper från det andra rummet 6a i behållaren en andra kanal 9a, vilken även

denna mynnar ut i vattenmagasinet 4a. Vid vattenmagasinet 4a botten är i dess centrala del turbinen 7 anordnad. Denna turbin 7 är inrättad att roteras när vatten som befinner sig i vattenmagasinet 4a strömmar ned genom turbinen 7 mot dränaget 4b i behållarens 2 centrala del.

5

En tredje kanal 8b förenar dränaget 4b med det första rummet 5a. På motsvarande sätt förbinder en fjärde kanal 9b dränaget 4b med det andra rummet 6a.

10

Det framgår även av figuren att vatten 3 fyller upp en viss delvolym av behållaren 2. Klaffar 11a, 11b kan tillsluta eller öppna de nämnda kanalerna 8a, 8b, 9a, 9b på sätt som beskrivs i det följande. Här kan nämnas att klaffarna 11a, 11b utgör ett slags portar som är ledade längs en av dess kanter och sålunda kan rotera en vinkel runt denna led. Sagda leder är markerade som fyllda små fyllda cirklar i figurena. Övriga kanter av klaffarna kan för att ordna ett stopp och tätning anordnas så att klaffen av egen tyngd eller av vattentryck ligga an mot en list, fals, upphöjning eller motsvarande i mot klaffen anslutande vägg. Dessa detaljer har ej visats i figurena.

15

20

Turbinen 7 är förenad med en generator 12 medelst en axel 13, varvid generatorm 12 är inrättad på insidan eller utsidan av behållaren 2. Om behållaren utformas så att rummet som utgör vattenmagasinet 4a har en upphöjd sektion kan generatorm 12 monteras invändigt. När turbinen 7 roteras kommer elektrisk energi att induceras i generatorm, varifrån den elektriska energin kan distribueras på ett sätt som ej beskrivs här.

25

30

Med stöd av figurena 2 till 4 beskrivs funktionen hos anordningen enligt uppfinningen när den är under arbete. Den första av dessa, figur 2, illustrerar inledningen av rörelsemönstret hos det inneslutna vattnet 3, när detta sätts i rörelse av lyftkraften hos en våg, som i detta fall enligt figuren rör sig åt höger och med sin vågtopp lyfter den högra änden av behållaren 2. När behållaren således har vaggat över åt vänster, med vilket avses att dess vänstra ände har sjunkit till en lägre nivå än dess högra ände, kommer klaffen 11a att öppnas p.g.a. behållarens lutning i kombination med gravitationen och/eller av det från höger ände av kanalen 8b åt vänster i figuren framströmmande vattnet. Vattnet 3 kommer alltså p.g.a. lutningen hos behållaren 2 att strömma från dränaget 4b längs kanalen 8b genom den öppnade klaffen 11a, varigenom rummet 5a fylls med vatten till dess att behållaren 2 vaggat över åt höger när en ny vågtopp når behållarens vänstra ände.

När behållaren 2 vaggar över åt höger, enligt figur 4, p.g.a. att en ny vågtopp från nästkommande våg påverkar den vänstra änden av behållaren med en uppåtriktad kraft stängs klaffen 11a på grund av behållarens förändrade lutning och det vänstra rummet 5a börjar

5 tömmas. Vattnet från rummet 5a strömmar härvid längs kanalen 8a och faller ned i vattenmagasinet 4a. Även i detta fall sker denna strömning först när behållarens lutning överskrider nämnda förutbestämda vinkel. Vattnet fyller återigen på vattenmagasinet 4a, så att vattnet i vattenmagasinet 4a kontinuerligt kan strömma nedåt och passera turbinen 7, så att denna oavbrutet roteras. Vattnet som har fallit genom turbinen 7, vid behållaren lutning åt

10 höger, faller först ned i dränaget 4b och strömmar vidare åt höger i kanalen 9b. I kanalen 9b öppnas klaff 11b på grund av behållarens lutning, så att vattnet från kanalen 9b börjar fylla det högra rummet, dvs. det andra rummet 6a. Vattnets flöde genom turbinen 7 har här åstadkommits genom en öppen andra flödesled som i detta läge, när behållaren vaggar över åt höger, utgörs av kanalen 8a, vattenmagasinet 4a, dränaget 4b och kanalen 9b. Denna andra

15 flödesled 8a, 4a, 4b, 9b utgör sålunda en led varmed rummet 5a och rummet 6a direkt kommunicerar när behållaren lutar över åt ena hållet, i detta exempel åt höger i figuren 4.

När behållaren 2 ånyo vaggar över åt vänster, enligt figur 2 som beskrivits ovan, p.g.a. att en vågtopp påverkar den högra änden av behållaren med en uppåtriktad kraft, stängs klaffen 11b

20 på grund av behållarens förändrade lutning och det andra rummet 6a börjar tömmas. Vattnet från rummet 6a strömmar härvid längs kanalen 9a åt vänster och faller ned i vattenmagasinet 4a, så som visas i figur 3, där det andra rummet 6a redan tömts ut i kanalen 9a och vattenmagasinet 4a. Naturligtvis sker denna strömning först när behållarens lutning överskrider en viss förutbestämd vinkel, som är beroende av höjden hos vattenmagasinet 4a.

25 En typisk lutningsvinkel ligger inom intervallet 5° - 20° . Vattnet som samlas i vattenmagasinet 4a kan strömma vidare nedåt och passera turbinen 7, så att denna roteras. Härigenom åstadkoms den nämnda överföringen från energi i vattenvågorna till elektrisk energi, eftersom turbinen 7 driver generatoren 12. Vattnet som har fallit genom turbinen 7 strömmar vidare åt vänster i kanalen 8b, så som visas ovan. Vattnets flöde genom turbinen 7 har åstadkommits

30 genom en öppen första flödesled som i detta läge, när behållaren vaggar över åt vänster, utgörs av kanalen 9a, vattenmagasinet 4a, dränaget 4b och kanalen 8b. Denna första flödesled 9a, 4a, 4b, 8b utgör sålunda en led varmed rummet 6a och rummet 5a direkt kommunicerar när behållaren lutar över åt ena hållet, i detta exempel åt vänster.

Det skall här nämnas att behållaren 2 kan innehålla flera skott, som åstadkoms medelst väggar i längdriktningen av behållaren 2. Flödet i vart och ett av skotten kommer härigenom att motsvaras av strömningsmönstret beskrivet här ovan. I fallet med flera parallella skott kan en
 5 turbin anordnas per skott. Det finns heller inget som hindrar att ett enda skott eller vid användning av flera skott att vart och ett av skotten är försedda med fler än en turbin 7, dvs. vid användning av begreppet turbin skall inses att härmed även kan avses en turbingrupp.

Figur 5 och 6 illustrerar med mycket schematiska figurer i ett förenklat perspektiv hur
 10 anordningen enligt uppfinningen uppträder i vatten under påverkan av vattenvågor. I figur 5 har en våg lyft den högra änden av behållaren 2, medan i figur 6 en våg har lyft den vänstra änden av behållaren.

Naturligtvis är det möjligt att utforma behållaren och dess inre struktur på olika sätt med olika
 15 geometrier. Kännetecknande för anordningen vid skilda utföranden är dock att den är försedd med ett centralt rum, som från högre till lägre nivå innefattar vätskemagasin, turbin och dränage med funktion enligt beskrivningen ovan. Vidare kommunicerar det centrala rummet med en vätskedepå i vardera änden av behållaren. Vätskedepåerna motsvaras i det givna exemplet av det första rummet 5a och det andra rummet 6a. Principen är vidare att
 20 vätskedepån i den ena änden av behållaren kommunicerar direkt via en öppen flödesled genom en turbin med vätskedepån i den andra änden av behållare. Vägen för den öppna flödesleden beror på vilken av de två vätskedepåerna som befinner sig på högre nivå, exempelvis så som visats i det beskrivna utförandeexemplet.

25 Dimensioner för behållare, tuber, rum och kanaler resp. turbinernas genomströmningsareor, bör anpassas till vågornas karakteristik vid förankringsplatsen ifråga. Dimensionerande vågdata kan till exempel vara vågornas längd, genomsnittliga höjd, och period.

Dimensionerna för behållaren i anordningen kan variera beroende på vågförhållanden på orten
 30 där den placeras. För utförandet enligt Fig. 1 kan, som ett exempel, förhållandet mellan längd, bredd och höjd vara 12m, 10m, resp. 3m.

Exempel:

Teoretiska beräkningar visar att en anordning enligt något av de föreslagna utförandena kan

ge ca 1 kW per meters bredd på behållaren. Denna effekt kan uppnås redan vid en meters våghöjd. En total uteffekt på 10 kW erhålls ur en behållare som har bredden 10 m och längden 12 m vid en vågperiod på 4 sekunder på öppet hav och där hela vattenvolymen som samlats i behållarens ena ände strömmar genom turbinen (turbingruppen) under 2 sekunder. Med en

5 fullt öppen kanal skulle en depå i ena änden av behållaren tömmas på ca en halv sekund, men eftersom den inrättade turbinen ger ett strömningsmotstånd kan det ordnas så att depån töms på nämnda 2 sekunder, vilket gör att depån är tom eller i det närmaste tom, när behållaren vaggar över åt andra hållet. I detta exempel har beräkningarna utförts för en behållare som innesluter ca 15 m^3 vätska. Vidare förutsättningar är en medelfallhöjd på 0.78 m.

10

En våg med en våglängd på ca 24 m och som är en meter hög räknat från vågdal till vågtopp ger en total effekt på 10 kW.

Definition

- 15 Med längdriktningen hos behållaren 2 avses riktningen mellan de i ändarna av behållaren belägna rummen 5a och 6a.

PATENTKRAV

1. Metod för att omforma energi i vattenvågor till elektrisk energi, innefattande stegen:
 - tillhandahållande av en sluten behållare (2) som är anordnad att flyta på en vattenyta med sin längdriktning väsentligen i en fortplantningsriktning för vågor förekommande på vattenytan,
 - anordnande av en första (5a) och en andra (6a) med varandra kommunicerbara vätskedepåer lokaliserade en i vardera änden av behållaren (2) samt ett mellan den första (5a) och den andra (6a) vätskedepå ett centralt rum (4), som från högre till lägre nivå innefattar ett vätskemagasin (4a), en turbin (7) och ett dränage (4b),
 - fyllning av behållaren (2) med en vätska (3) till en förutbestämd delvolym,

kännetecknad av att, när en vågrörelse lutar behållaren (1), så att en av nämnda vätskedepåer (5a, 6a) i den ena änden av behållaren (2) befinner sig på en förutbestämd högre nivå än den andra vätskedepå (5a, 6a) i den andra änden av behållaren (2) så strömmar vätska (3) som befinner sig i den högre belägna vätskedepå (5a, 6a) via en öppen flödesled (9a, 4a, 4b, 8b, resp. 8a, 4a, 4b, 9b) över till den lägre belägna vätskedepå (5a, 6a) och därvid passerar turbinen (7) befintlig i den öppna flödesleden som är anordnad att förena de båda sagda vätskedepåerna (5a, 6a) varvid turbinen (7) roteras och elektrisk energi genereras i en generator (12) kopplad till sagda turbin (7), att både sagda första vätskedepå (5a) resp. sagda andra vätskedepå (6a) under en period av vågrörelsen växelvis utgör den högre, resp. den lägre vätskedepå, och att sagda strömning är anordnad att väsentligen ske i ett vertikalkplan genom behållarens längdriktning, varigenom vätskan strömmar genom turbinen (7) som är arrangerad för väsentligen vertikala flöden, och att lutningen hos behållaren avgör vilken av nämnda flödesleder som är öppen genom klaffar (11a, 11b) som öppnar eller stänger flödeslederna.
2. Metod enligt patentkrav 1, innefattande steget:
 - sagda vätskedepåer (5a, 6a) är anordnade att kommunicera med varandra medelst klaffar (11a, 11b) som växelvis öppnar: a) en första flödesled (8a, 4a, 4b, 9b) från första (5a) av sagda vätskedepåer till den andra (6a) av sagda vätskedepåer och b) en andra flödesled (9a, 4a, 4b, 8b) från sagda andra vätskedepå (6a) till sagda första vätskedepå (5a), varvid flödeslederna är utlagda så att sagda turbin (7) är befintlig i både den första (8a, 4a, 4b, 9b) och den andra flödesleden (9a, 4a, 4b, 8b).

3. Anordning för att omforma energi i vattenvågor till elektrisk energi, där anordningen innefattar en sluten behållare (2) inrättad att flyta på en vattenyta med sin längdriktning väsentligen i en fortplantningsriktning för vågor förekommande på vattenytan,
kännetecknad av att behållaren (2) är försedd med ett centralt rum (4), som från högre till lägre nivå innefattar ett vätskemagasin (4a), en turbin (7) och ett dränage (4b), sagda centrala rum (4) kommunicerar med en vätskedepå (5a, 6a) i vardera änden av behållaren (2), där vätskedepån (5a, 6a) i den ena änden av behållaren (2) kommunicerar direkt via en öppen flödesled (9a, 4a, 4b, 8b, resp. 8a, 4a, 4b, 9b), vari turbinen (7) är monterad, med vätskedepån (5a, 6a) i den andra änden av behållaren (2) och där en vätska (3) innesluten i behållaren genererar den elektriska energin när en vågrörelse på vattenytan lutar behållaren (1) och därvid bringar vätskan (3) att strömma från en högre belägen vätskedepå (5a, 6a) till en lägre belägen vätskedepå (5a, 6a) där strömningen är anordnad att väsentligen ske i ett vertikalplan genom behållarens längdriktning längs flödesleden så att vätskan strömmar genom turbinen (7) som är arrangerad för väsentligen vertikala flöden och därigenom roterar turbinen (7) som är kopplad till en generator (12), och att lutningen hos behållaren avgör vilken av nämnda flödesleder som är öppen genom klaffar (11a, 11b) som öppnar eller stänger flödeslederna.
4. Anordning enligt patentkrav 3, där behållaren (2) är inrättad att delvis vara fylld med en vätska (3), företrädesvis vatten och i synnerhet färskvatten.
5. Anordning enligt patentkrav 4, där en av sagda vätskedepåer utgörs av ett första rum (5a) och den andra vätskedepån av ett andra rum (6a) och där sagda första och andra rum är förenade med det centrala rummet via tuber (8, 9).
6. Anordning enligt patentkrav 5, där nämnda öppna flödesled innefattar:
 - en första kanal (8a) i den första tuben (8), vattenmagasinet (4a), dränaget (4b) och en andra kanal (9b) i den andra tuben (9), när behållaren (2) lutar en bestämd vinkel åt ena hållet,
 - en första kanal (9a) i den andra tuben (9), vattenmagasinet (4a), dränaget (4b) och en andra kanal (8b) i den första tuben (8), när behållaren (2) lutar en bestämd vinkel åt andra hållet.

7. Anordning enligt patentkrav 6, där klaffarna (11a, 11b) utgörs av luckor som är roterbart anordnade i horisontellt och tvärs behållarens längdriktning inrättade leder, kring vilka leder luckorna kan rotera och av sin tyngd öppnas respektive stängas under inverkan av behållarens (2) lutning i samverkan med gravitationskraften och/eller med hjälp av kraften i den förbi klaffen (11a, 11b) framströmmande vätskan (3).
8. Anordning enligt något av patentkraven 3 - 7, där sagda turbin (7) är placerad vid botten (4c) av vattenmagasinet (4a) som fylls av vatten när behållaren (2) repetitivt vaggar upp och ned med en minsta lutningsvinkel inom intervallet 5° - 10° .
9. Anordning enligt något av patentkraven 5-7, där:
det första rummet (5a) är inkluderat i en tank (5) som även inrymmer ett första luftskott (5b) och det andra rummet (6a) är inkluderat i en tank (6) som även inrymmer ett andra luftskott (6b).

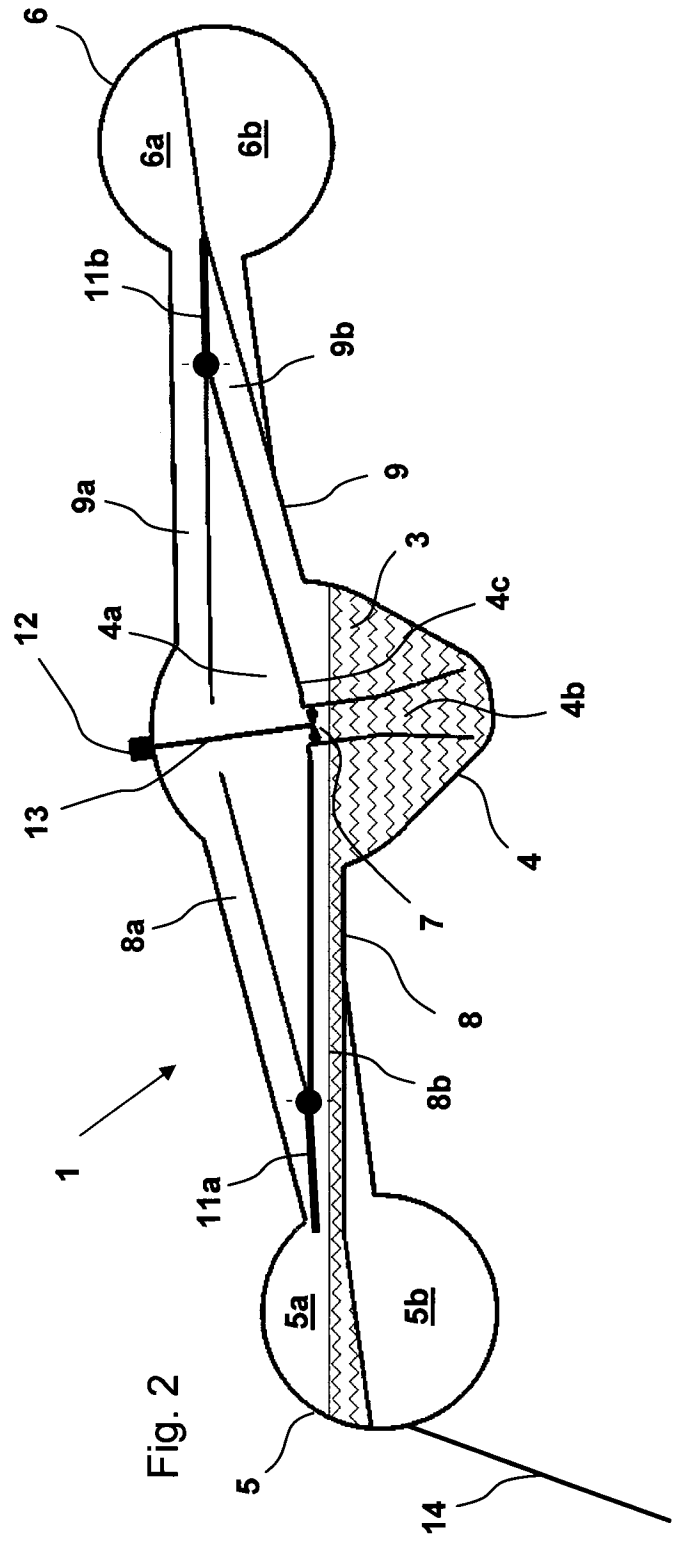
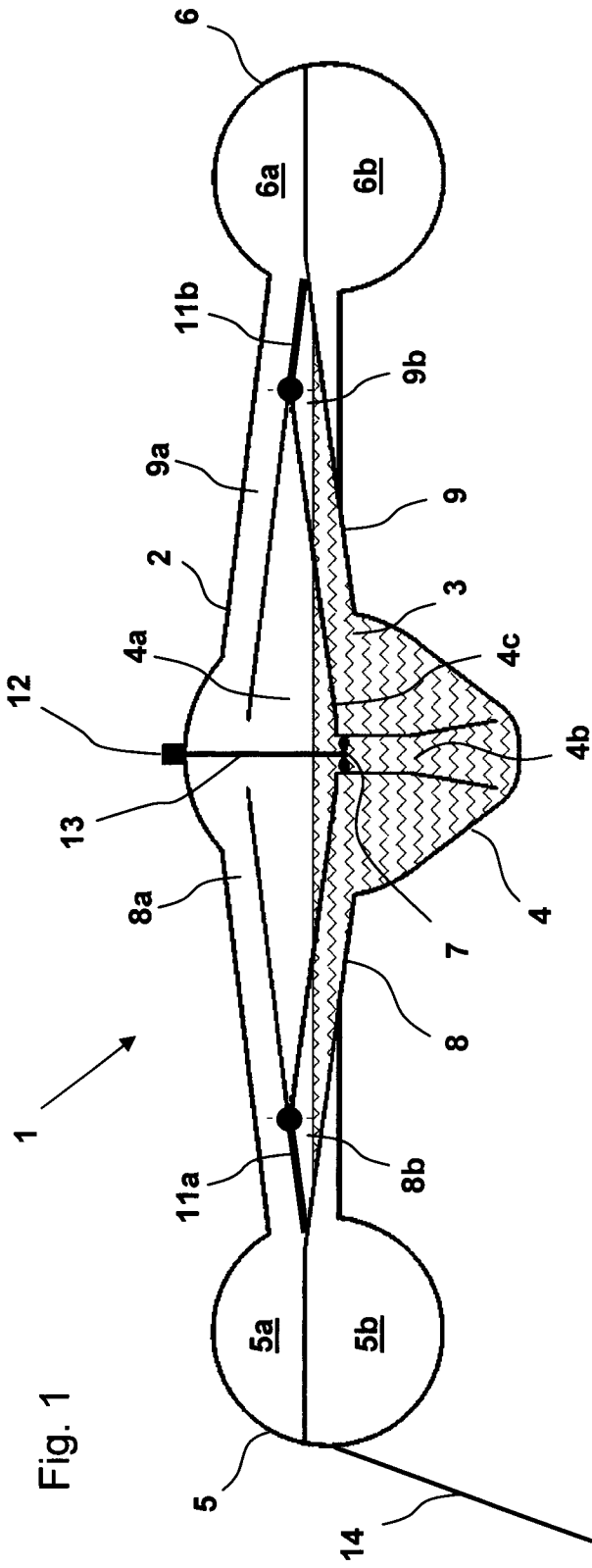


Fig. 3

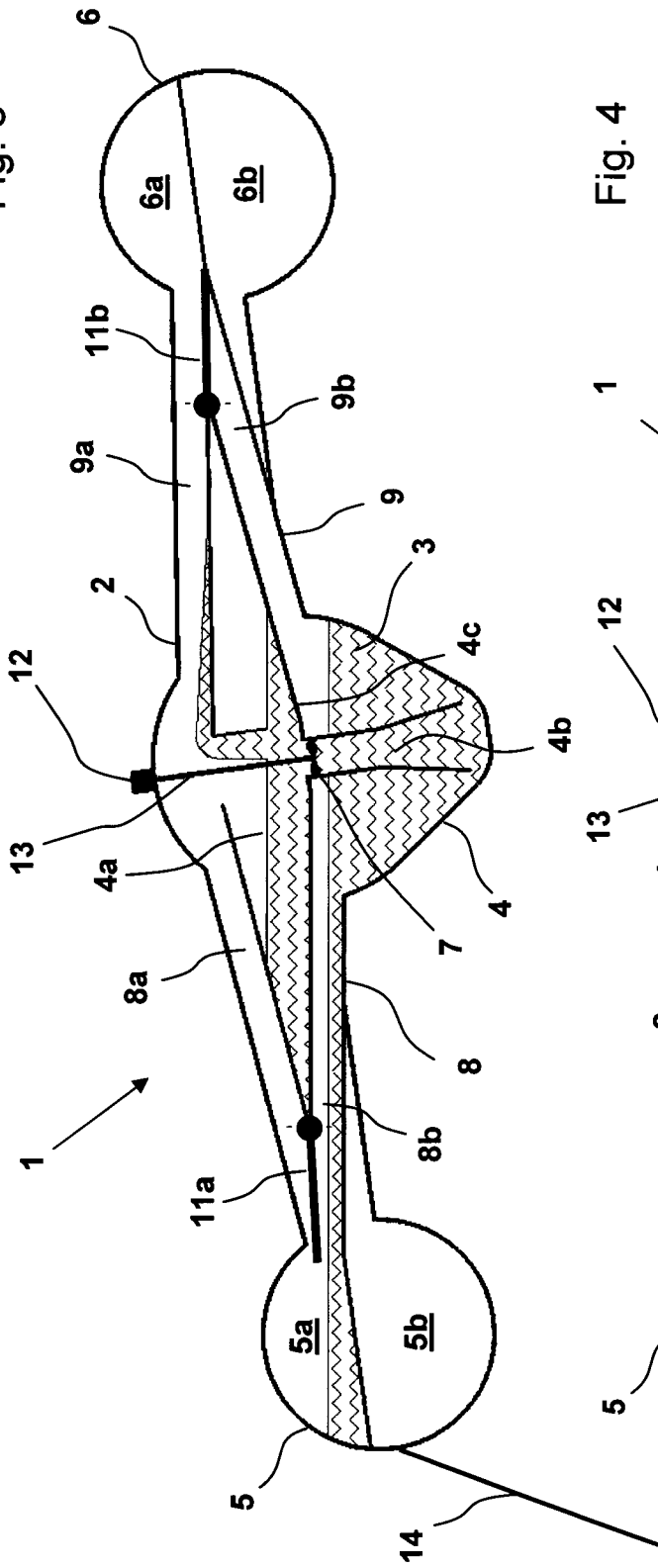
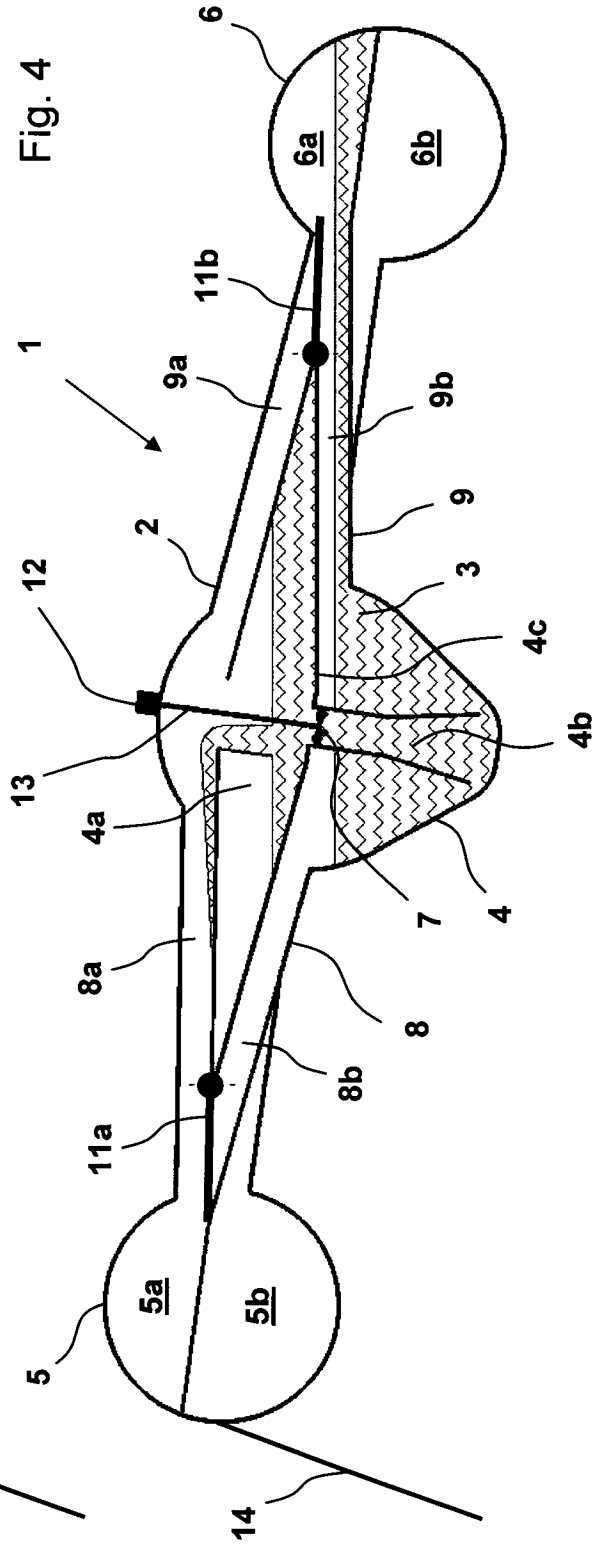


Fig. 4



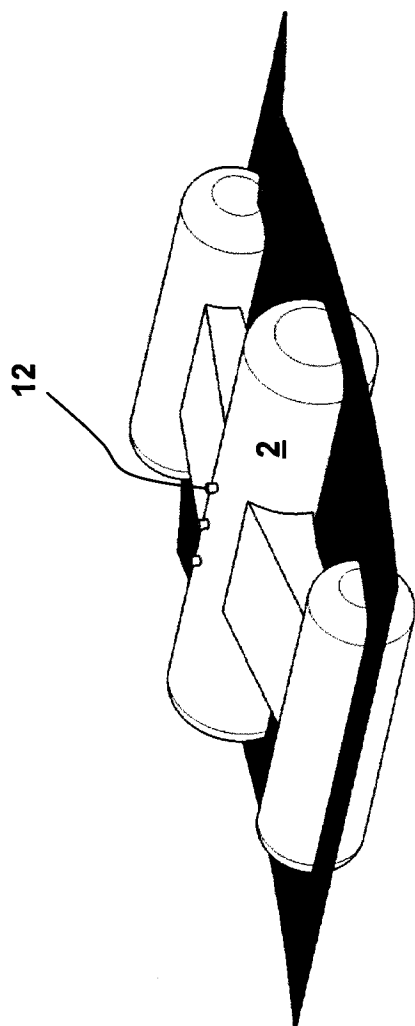


Fig. 5

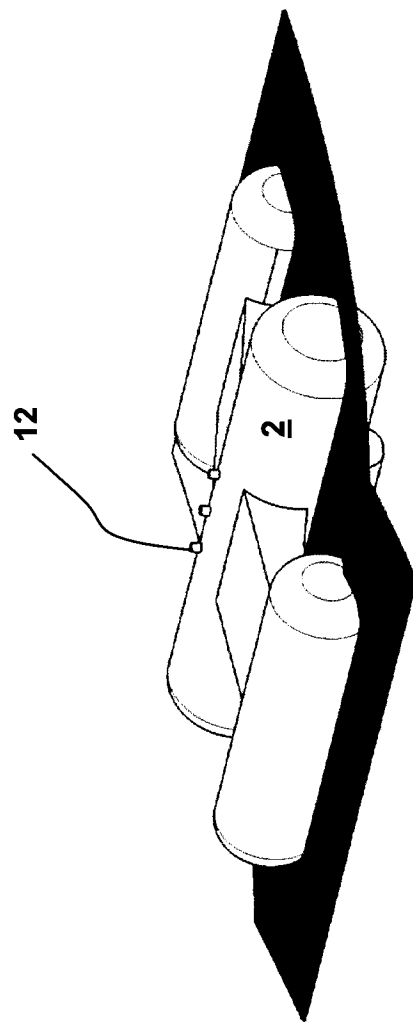


Fig. 6