

TENTAMEN PRAKTISCHE VAARDIGHEDEN E/W A - 2010

Uw cliënt ontwikkelt apparaten en systemen voor conversie van energie uit zeewaterbewegingen.

5

Als Bijlage B0 treft u een brief van de cliënt aan, waarin hij een verbeterd concept voorstelt.

Uw cliënt wenst voor dat concept een adequate octrooibescherming te krijgen.

10 Als Bijlagen B1 en B2 treft u voorts twee in de brief van de cliënt genoemde, gepubliceerde tijdschriftartikelen aan. Er zijn in een door cliënt zelf uitgevoerd literatuuronderzoek geen relevantere gepubliceerde documenten gevonden.

Opdracht

Stel conclusies en een bijpassende beschrijvingsinleiding op voor een Nederlandse

15 octrooiaanvraag ter bescherming van de in Bijlage B0 uiteengezette uitvinding van uw cliënt.

Bijlagen

Bijlage B0: Brief van de cliënt

20 Bijlage B1: Magazine Article I

Bijlage B2: Magazine Article II

Conversie van energie uit de verticale beweging van zeewater.

5 Het is op zich bekend om de bewegingen van zeewater als gevolg van golven, deining en getijde te gebruiken voor het opwekken van mechanische en elektrische energie.

Aan de hand van de bijgaande tekeningen zal ik een door mij ontwikkeld concept voor het omzetten van energie uit de verticale beweging van zeewater omschrijven. De door mij
10 ontwikkelde inrichting is robuust, bedrijfszeker en relatief eenvoudig te vervaardigen en te onderhouden.

Fig. 1 tot en met Fig. 4 tonen schematisch en in hoofdzaak in doorsnede varianten van mijn inrichting.

15

Elke getoonde uitvoering is voorzien van een nagenoeg rechtop op de zeebodem geplaatst hol lichaam, in de figuren aangeduid met het cijfer 1, en een drijvend lichaam, in de figuren aangeduid met het cijfer 7. In principe komt mijn uitvinding erop neer dat het drijvende lichaam ten opzichte van het holle lichaam in verticale richting beweegt ten gevolge van de
20 bewegingen van het zeewaterniveau. Het drijvende lichaam beïnvloedt de ruimte in het holle lichaam zodanig dat de verticale bewegingen van het drijvende lichaam leiden tot drukveranderingen in het holle lichaam. Door vergroting en verkleining van de druk in het holle lichaam wordt een fluïdumstroom geïntroduceerd. Deze fluïdumstroom kan worden gebruikt om een energiegenererend middel, zoals een generator, aan te drijven. Alle getoonde
25 uitvoeringen zijn getest en leveren hoge tot zeer hoge rendementen op.

Ten behoeve van de duidelijkheid beschrijf ik de getoonde uitvoeringen in gebruikstoestand.

De inrichting volgens fig. 1 is geplaatst op een zeebodem 2 en heeft een hol lichaam 1 met
30 een cilindrische wand 3 waarin in- en uitstroomopeningen 14 voor zeewater zijn aangebracht. In het holle lichaam 1 is door een naar binnen toe uitstekend deel, aangeduid met de cijfers 5 en 6, een nauwe doorgang 4 gevormd. Aan weerszijden van de doorgang 4 bevindt zich in het holle lichaam 1 een ruimte 24, 25. Een van openingen voorziene bovenzijde 8 van het holle lichaam 1 is afgedekt door een kapvormig deel 26 (verder ook kortweg kap 26 genoemd), dat

is verbonden met een of meer paren bolvormige drijvende elementen 27, 28. De kap 26 en de drijvende elementen 27, 28 vormen samen een drijvend lichaam 7. De kap 26 is afsluitbaar door een deksel 29. Als door de golfbeweging, die door de drijvende elementen 27, 28 op de kap 26 wordt overgedragen, de kap 26 op en neer beweegt, krijgt de lucht die is ingesloten tussen de kap 26 en het zeewaterniveau in het lichaam 1 ruimte, respectievelijk wordt de lucht die is ingesloten tussen de kap 26 en het zeewaterniveau in het lichaam 1 samengeperst. Hierdoor stroomt een zeewaterkolom vertikaal door de doorgang 4 omlaag, dan wel omhoog, waarbij een in of nabij de nauwe doorgang 4 aangebrachte schroef 11 door het zich verplaatsende water in rotatie wordt gebracht. De schroef 11 is door middel van een drijfas 12 verbonden met een generator 13 om elektrische energie te genereren. Een effect van de optioneel aanwezige nauwe doorgang 4 is dat het zich verplaatsende water in die doorgang wordt versneld. Ten gevolge van de versnelling van het water in de nauwe doorgang wordt de schroef 11 optimaal door kinetische energie van het zeewater aangedreven. Uit het voorgaande zal duidelijk zijn dat de schroef zowel bij stijgend als dalend zeewaterniveau wordt aangedreven.

De schroef 11 is bij voorkeur zodanig uitgevoerd, dat zowel bij stijgende als dalende waterkolom in het holle lichaam 1 eenzelfde draairichting ontstaat. Schroeven die onafhankelijk van de richting van een vloeistofstroom steeds één kant op roteren zijn op zich bekend.

Voor het regelen van de hoeveelheid lucht in het holle lichaam 1 kan het deksel 29 worden geopend of gesloten. Het deksel 29 is daartoe beweegbaar door middel van aandrijfmiddelen 30, bijvoorbeeld pneumatische middelen.

De aan de onderzijde van het holle lichaam 1 voorziene openingen 14 zijn regelbaar. Hierdoor kan de hoogte van de zeewaterkolom in het holle lichaam 1 worden ingesteld om de eigen frequentie van de zeewaterkolom - de resonantie frequentie van de waterkolom - aan te passen aan de frequentie van de beweging van het zeewater. Daarmee kan het rendement verder verbeterd worden.

De inrichting zoals getoond in fig. 2 heeft een hol lichaam 1 dat is voorzien van een cilindrische wand 3 en dat met voeten 17 op een zeebodem staat. De wand 3 vormt bij voorkeur een buisvormig hol lichaam 1, doch kan ook zodanig van vorm zijn dat het holle lichaam kokervormig is. Tussen de voeten 17 bevinden zich openingen 14 voor de toe- en

afvoer van het zeewater. Water kan het holle lichaam 1 vanaf de zeebodem binnentreden via op zich bekende zeer robuuste zelfsluitende plaatvormige kleppen 18. Deze kleppen kunnen ver open en hebben weinig last van afzettingen uit het zeewater. Het holle lichaam 1 is aan zijn bovenzijde 8 omsloten door een kap 26, die vrij is op en neer te bewegen door een actie van een aan de kap 26 bevestigd bolvormig drijvend element 27, dat door de zeegolven wordt bewogen. In deze uitvoering, maar ook in andere uitvoeringen, kan de kap 26 als een zich althans gedeeltelijk in het holle lichaam 1 bevindende zuiger zijn uitgevoerd. De kap 26 en het drijvende element 27 vormen samen een drijvend lichaam 7. Als het drijvende element 27 op een golf naar boven beweegt, zorgt het ervoor dat de kap 26 ten opzichte van het holle lichaam 1 naar boven beweegt. Daardoor wordt zeewater in het holle lichaam 1 gezogen via de kleppen 18. Een op zich bekende zelfsluitende klep 19a is in een uitlaatopening 19 in de wand 3 van het holle lichaam 1 geplaatst. Bij een neerwaartse gang van de kap 26 sluiten de kleppen 18, terwijl de klep 19a zich opent. Het water wordt door een stijgbuis 20 getransporteerd, waarvan de ingang aansluit op de opening 19a en een uitgang is verbonden met een in de tekening niet weergegeven reservoir, dat wordt gevuld om een watervoorraad te verkrijgen. In deze inrichting is gegarandeerd dat zeewater het einde van het holle lichaam 1, dat tegenover de kap 26 ligt, binnentreedt, dus via de openingen 14, en door de uitlaatopening 19 verlaat. In deze uitvoering kan een energiegenererende middel, indirect, dus via een waterreservoir, door golfenergie worden aangedreven. Het energiegenererende middel kan een generator zijn, die op een op zich bekende wijze, bijvoorbeeld door middel van een waterrad, door het water uit het reservoir wordt aangedreven. Ook kan enig ander middel worden aangedreven, of kan de golfenergie voor andere doeleinden worden gebruikt.

De inrichting zoals getoond in fig. 3 heeft een hol lichaam 1 met een wand 3, en een drijvend lichaam 7. Het drijvende lichaam 7 omvat een langs het holle lichaam 1 schuifbare kap 26 en aan het zeeoppervlak drijvende elementen 27, 28. De kap 26 bevindt zich aan een onderzijde van het holle lichaam 1 dat hangt aan op een zeebodem rustende voeten 17. Het holle lichaam 1 is aan zijn bovenzijde 8 voorzien van openingen 15, 16 en draagt een generator 13. Deze generator is gekoppeld aan een drijf-as 12 die aan zijn vrije einde is voorzien van een schroef 11. Zeewater is vrij om de bovenzijde van het holle lichaam 1 binnen te treden door de openingen 15, 16, die juist onder het zeewaterniveau van het laagste getijde zijn gepositioneerd. Als door de golfbeweging, die door de drijvende elementen 27, 28 op de kap 26 wordt overgedragen, de kap 26 op en neer beweegt, stroomt een zeewaterkolom vertikaal door de doorgang 4 en drijft de daarin aanwezige schroef 11 aan.

De inrichting zoals getoond in fig. 4 maakt gebruik van een hydraulische versterker 23. De versterker 23 is voorzien van een bovendeele 33 met een zuigerlichaam 31 en een benedendeel 34 met een zuigerlichaam 32 met een kleinere diameter dan het zuigerlichaam 31. In de ruimte tussen de zuigerlichamen bevindt zich een hydraulische vloeistof, zoals bekend
5 gewoonlyk olie. De versterker 32 wordt gedragen door steunen 35 welke op een zeebodem staan.

De inrichting heeft, zoals de reeds besproken uitvoeringen een hol lichaam 1 en een drijvend lichaam 7. Het holle lichaam 1 is voorzien van doorstoomopeningen 14 voor zeewater. Het
10 drijvende lichaam 7 is voorzien van een drijvend element 27 dat is verbonden met het zuigerlichaam 31 dat is verbonden met een ten opzichte van het holle lichaam 1 transleerbare kap 26. Het met het drijvende element 27 verbonden zuigerlichaam 31 beweegt in het bovendeele 33 van de versterker 23, en het met de kap 26 verbonden zuigerlichaam 32 beweegt in het benedendeel 34 van de versterker 23. De versterker 32 leidt er toe dat de verticale
15 bewegingen van de kap 26 worden versterkt ten opzichte van de verticale bewegingen van het drijvende element 27 met een versterkingsfactor die gelijk is aan het kwadraat van de verhouding tussen de diameters van de zuigerlichamen 31 en 32. De kap 26 schuift derhalve versterkt op en neer langs het holle lichaam 1. Met deze constructie wordt een zeer hoog rendement bereikt.

20 De beweging van de kap 26 veroorzaakt een zeewaterstroom in het holle lichaam 1, waarmee een schroef 11 wordt aangedreven. De schroef 11 is gemonteerd op een ingaande drijfvas 12 van een tandwielkast 21, waarin de drijfvas 12 is gekoppeld met een uitgaande aandrijfvas 22. De aandrijfvas 22 kan een generator of een andere inrichting aandrijven.

25 Met betrekking tot de stand van de techniek zijn mij de volgende documenten bekend:

B1: a wave power apparatus

B2: ocean wave energy converter.

30 Het apparaat van B1 maakt gebruik van leidingen voor zeewater aan- en afvoer, voorzien van kogelkleppen, en is daardoor gevoelig voor storingen als gevolg van verontreinigingen in en afzettingen uit het zeewater.

Het apparaat van B2 omvat een drijvend lichaam waaraan een roteerbaar gelagerd wiel met radiale armen voorzien van emmers is bevestigd. Met een dergelijk concept is geen stabiele positionering realiseerbaar. Bovendien is de constructie, die relatief veel bewegende onderdelen bevat, onderhoudsgevoelig.

5

Bijlagen: Fig. 1 t/m Fig. 4

10

1/4

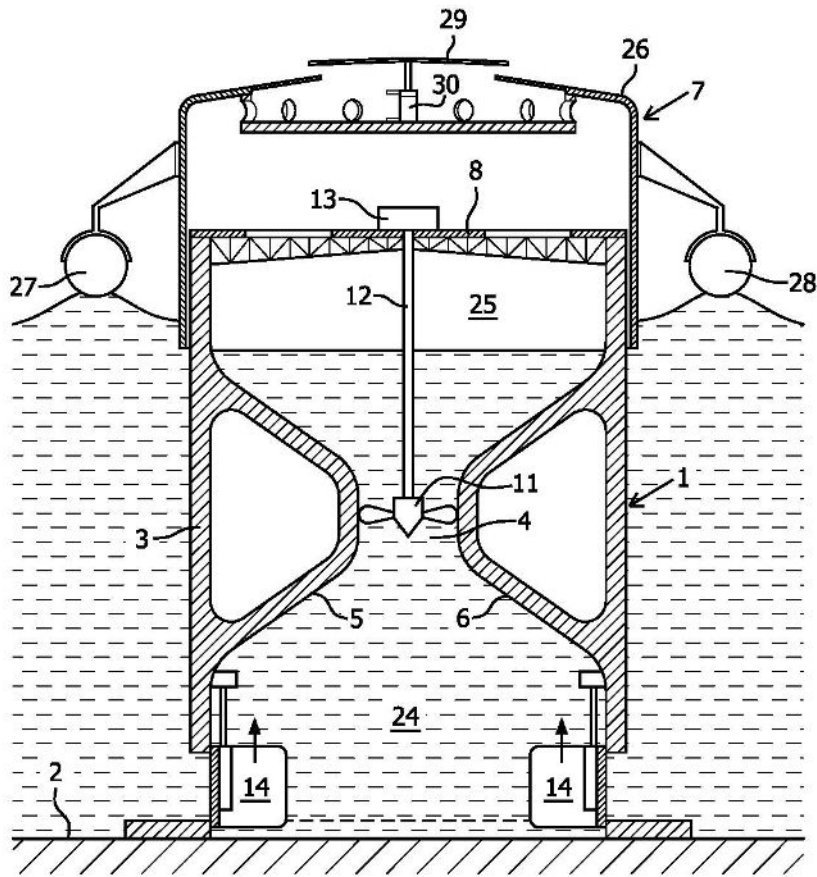


FIG. 1

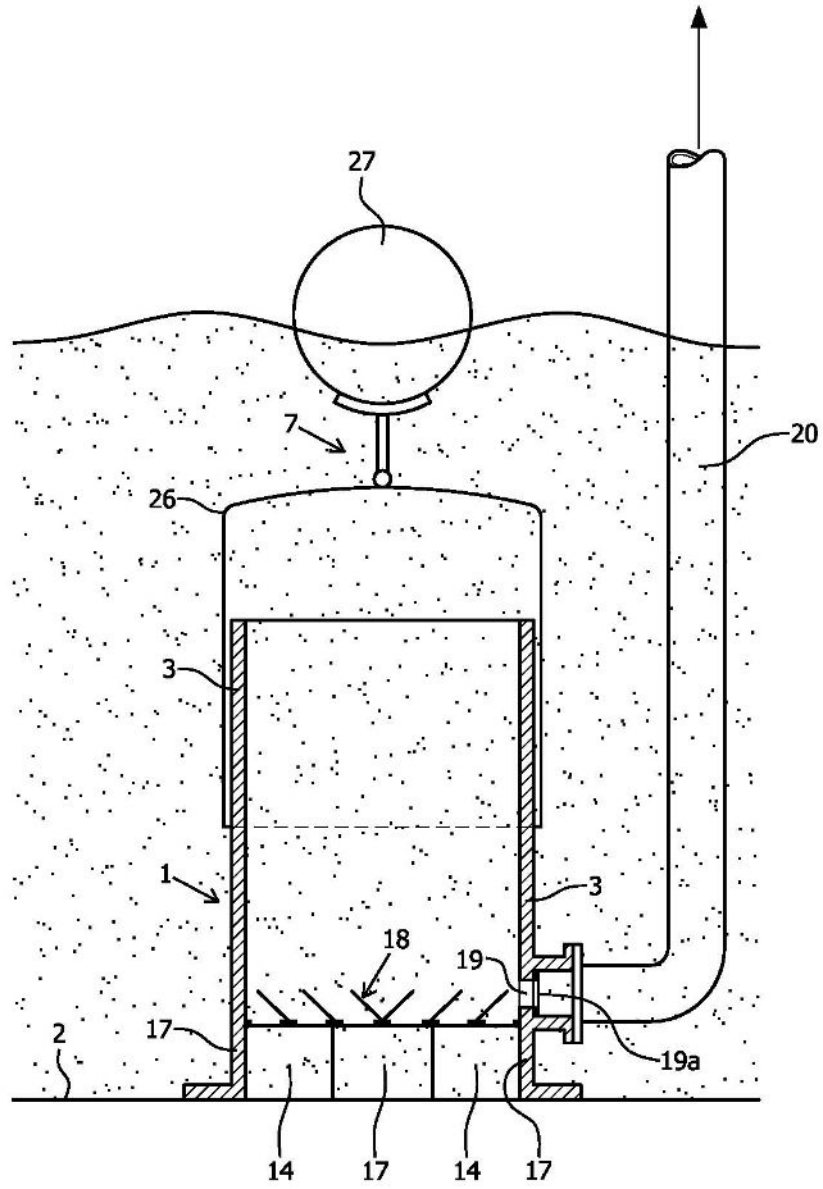


FIG. 2

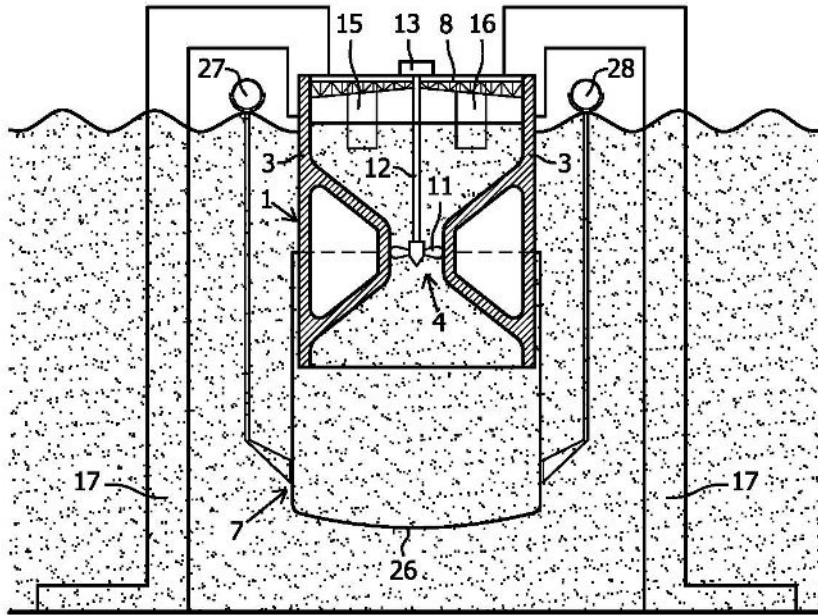


FIG. 3

4/4

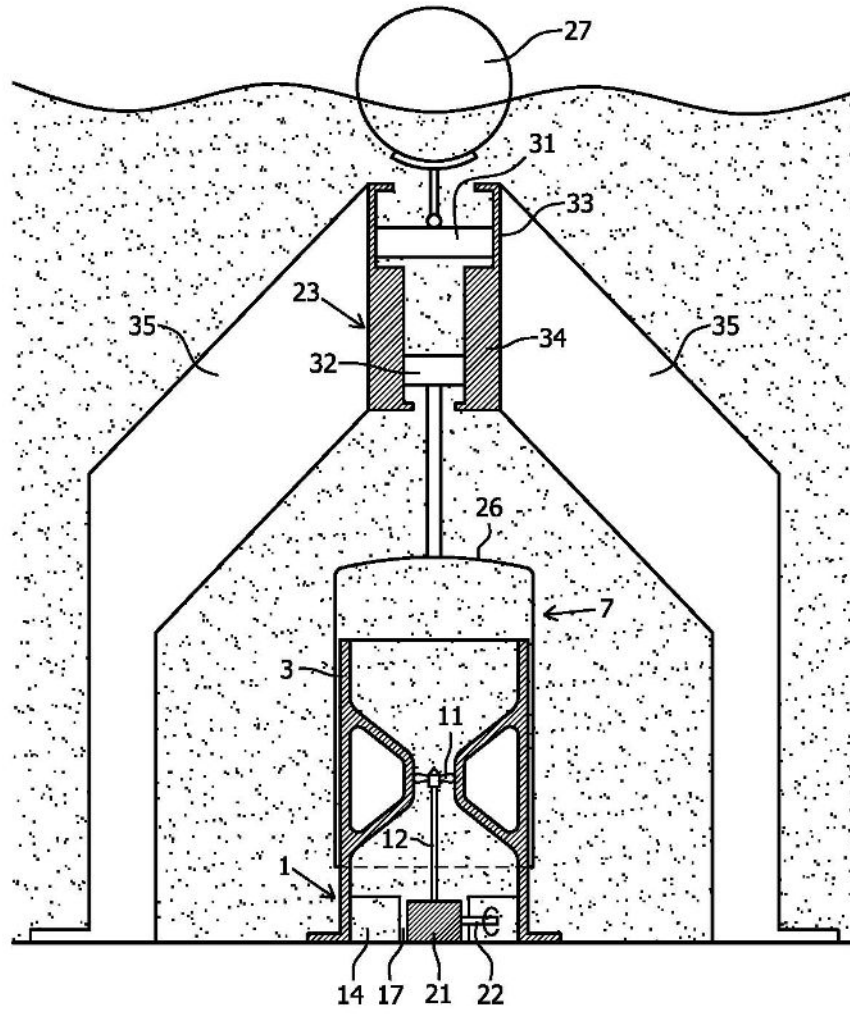


FIG. 4

A wave power apparatus

- 5 The ocean has been long recognized as a source of power. The proposed apparatus includes a caisson 11 having openings on the side toward incoming water waves and provided with a double acting pump 13 driven by a buoyant float 15. Said openings are not shown in the drawing but are only schematically indicated by the numerals 37. The pump 13 is connected through a conduit 45 to a storage tank 21. See also figure 1.
- 10 The caisson 11 can be constructed of a stationary concrete housing anchored to the ocean floor on the continental shelf. The stationary concrete housing may be constructed in a sturdy fashion to resist storms, tidal waves, tornados, as well as the corrosive ocean atmosphere. The pump 13 is a dual acting pump including the housing 39 accommodating a reciprocal piston 41 coupled with the float 15. Four one-way automatic ball valves 61 to 64, known per
- 15 se, are provided such that driving of the piston 41 in one direction draws sea water into one end of the housing 39 while expelling it from the other and visa a versa. If the float 15, and thus the piston 41, moves upwardly the valves 61 and 62 are open, while the valves 63 and 64 are closed. If the float 15, and thus the piston 41, moves downwardly the valves 63 and 64 are open, while the valves 61 and 62 are closed.
- 20 The storage tank 21 is located on an elevation, such as a hill or cliff, high above the elevation of the caisson 11, such that pumping of water thereto through the conduit 45 provides a head of water which may be subsequently used. An outlet of the tank 21 is connected with a turbine of an electric generator 49 by means of a conduit 51, wherein the generator serves as an energy source.
- 25 The caisson 11 may be constructed with an interior resonant chamber 35 for amplifying coming waves.

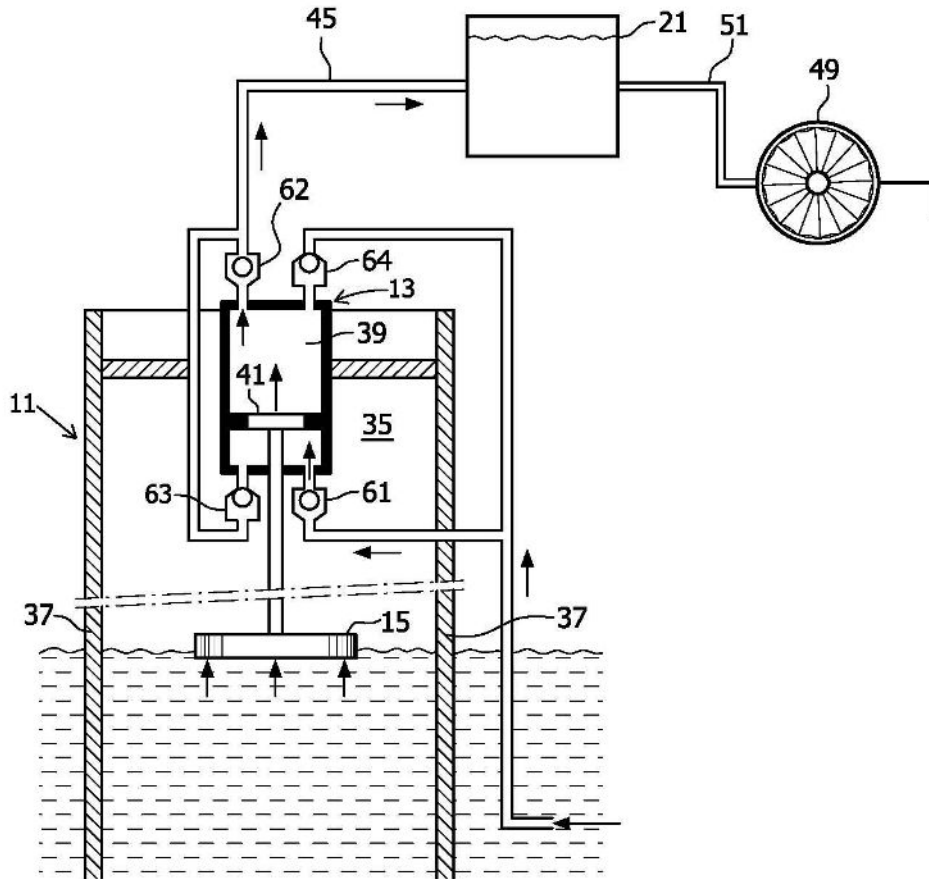


FIG. 1

5

Ocean wave energy converter

The present concept is based on the fact that ocean waves are of only finite depth, that is, the surface of the ocean may be in violent motion because of wave action, at the same time that the water at a certain depth will be relatively calm. The concept takes advantage of the difference in kinetic energy of the water at the surface and the water at a substantial depth. See also figure 1.

The converter comprises a buoyant body 1, such as a boat or the like, moored to an anchor or the shore by a line 3 so that it is free to float on the surface of the water and free to run and fail with the wave action, and free to assume a position in the water in which its length extends perpendicular to the waves. Fixedly secured to and depending downwardly from body 1 is a rigid framework 5 which at its lower end supports for rotation a horizontal shaft 7. Fixedly mounted on the shaft 7 for rotation about a horizontal axis, is provided a bucket wheel 9 comprising a plurality of outwardly extending arms 11 carrying elongated bucket 13. Each bucket 13 has a semi-cylindrical wall comprising the side and bottom walls of the bucket and is closed at its ends by opposite end walls 17. Each bucket 13 is thus open on one side and closed on all the others. All the buckets 13 are open in the same direction, which is the counter clockwise direction as seen in the figure. It will therefore be appreciated that the buckets on one side of the wheel 9 offer a different resistance to the water, than the buckets on the other side of the wheel, depending on the direction in which the bucket wheel is moving through the water. Thus, with the buckets arranged as shown, it will be evident that, as the bucket wheel moves downwardly through relatively calm water, the buckets on the left side of the wheel will offer greater resistance to the water than will the relatively streamlined buckets on the right side of the wheel, which present their rounded surfaces to the oncoming water. The result is that the wheel will rotate clockwise when it is forced down into calm water. When the wheel is dragged back up through calm water, toward the surface, however, then the buckets on the right side of the wheel as depicted offer greater resistance to the water than do those on the left side of the wheel; so again, the wheel tends to turn clockwise.

In other words, with the buckets arranged as shown both downward movement of the wheel and upward movement of the wheel tend to rotate the wheel clockwise as seen in the figure.

This is a very important feature, because it means that no energy is wasted overcoming the kinetic energy of a moving solid part of the mechanism so as to reverse its direction of

5 rotation or circulation. This continuous unidirectional rotary movement of the bucket wheel 9 is converted into another form of energy, e.g. electric, by a transmission train which, in the illustrated embodiment, extends above the surface of the water. Specifically, a gear 19 at an end of shaft 7 mesh with a bevel gear fixed to the lower end of a shaft 23, the shaft 23 being mounted for rotation about its vertical axis in stanchions 25. A gear 27 fixed to the upper end
10 of shaft 23 mesh with gears 29, 31 to drive an electrical generator 33 supported by the body 1. Electrical power from generator 33 may be transmitted to shore by appropriate conductors or may be consumed onboard buoyant body 1. Alternatively, of course, the gears 29, 31 could drive a pump or compressor or other device for storing energy hydraulically or pneumatically, for use as such or for subsequent conversion to electrical energy.

15

20

