

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-506263

(P2009-506263A)

(43) 公表日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.

F03B 13/16 (2006.01)
H02K 7/18 (2006.01)
F03B 13/24 (2006.01)

F 1

F03B 13/16
H02K 7/18
F03B 13/24

テーマコード(参考)

3 H 074
5 H 607

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-529191 (P2008-529191)
(86) (22) 出願日 平成18年8月28日 (2006.8.28)
(85) 翻訳文提出日 平成20年4月11日 (2008.4.11)
(86) 国際出願番号 PCT/US2006/033689
(87) 国際公開番号 WO2007/027681
(87) 国際公開日 平成19年3月8日 (2007.3.8)
(31) 優先権主張番号 60/712,071
(32) 優先日 平成17年8月29日 (2005.8.29)
(33) 優先権主張国 米国(US)

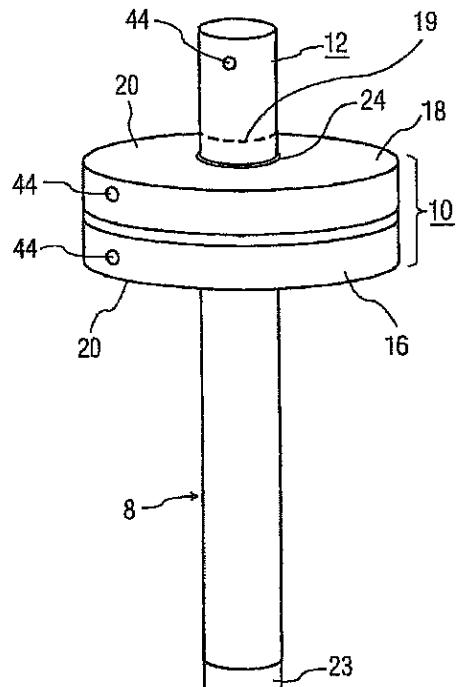
(71) 出願人 501063427
オーシャン パワー テクノロジーズ, インク.
アメリカ合衆国 O 8 5 3 4 ニュージャージイ, ペニントン, ビルディング エー, リード ロード 1590
(74) 代理人 100064447
弁理士 岡部 正夫
(74) 代理人 100085176
弁理士 加藤 伸晃
(74) 代理人 100094112
弁理士 岡部 譲
(74) 代理人 100096943
弁理士 白井 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡張式波力エネルギー変換システム

(57) 【要約】

水塊上の表面波に含まれるエネルギーを有用なエネルギーに変換する波力エネルギー変換器(WEC)は、通過表面波に応じて互いに対し可動である2つのフロートを備える。両方のフロートが、完全拡張状態の硬い形状に拡張させられた拡張式外側エンベロープを構成する。一プロセスでは、フロートに流体、例えば空気及び水を充填することによって、拡張が行われる。流体をフロート内に圧送してもよく、又は差圧によって自己充填させるために流体の存在下でフロートを機械的に拡張させてもよい。一実施形態では、フロートエンベロープは、入れ子状又は伸縮関係で端同士が接続された複数の長さセクションから成る。伸縮セクションを次々に引き出すことによって、例えば、伸縮セクション内に流体を圧送することによって、拡張が行われる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水塊上の表面波に含まれるエネルギーを有用なエネルギーに変換する波力エネルギー変換器（WEC）であって、拡張式エンベロープを有し前記水塊中に配置されるフロートを含み、且つ該エンベロープを拡張させて該エンベロープを拡張状態で維持する手段を含む、波力エネルギー変換器。

【請求項 2】

前記エンベロープは、可撓性であり、前記拡張手段は、前記エンベロープ内に配置される充填材料を含む、請求項 1 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 3】

前記充填材料は、1つ又は複数の流体を含む、請求項 2 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 4】

前記流体は、空気、水、窒素、及び炭酸ガスから成る群より選択される、請求項 3 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 5】

前記フロートは、間欠的な過度の水圧状態下で前記フロートから流体を抜く圧力逃がし弁を含み、前記抜かれた流体を補充するための加圧流体缶を前記フロート内に含む、請求項 4 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 6】

前記フロートは、2つの別個の部材を備え、一方の部材にガスが充填され、他方の部材に水が充填される、請求項 4 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 7】

前記一方の部材は、該一方の部材を膨張させる加圧ガス缶を含む、請求項 6 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 8】

前記部材はそれぞれ、中央開口部を囲むリムを含む環状の形状であり、前記2つの部材は、前記中央開口部が位置合わせされて互いに固定され、前記波力エネルギー変換器は、前記部材と摺動関係で前記中央開口部を通して延びる第2の細長いフロートを含む、請求項 6 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 9】

前記第2のフロートは、水及びガスをそれぞれ体積が約4:1の比で充填される、請求項 8 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 10】

前記第2のフロートは、該第2のフロートの長さを変えるために伸縮関係にある複数の端同士がつながった細長いセクションを備える、請求項 1 に記載の波力エネルギー変換器。

【請求項 11】

前記第2のフロートは、該第2のフロートの長さを変えるために、その長さに沿って複数のアコードィontypeのプリーツを含む、請求項 1 に記載の波力エネルギー変換器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、水塊上の表面波に存在するエネルギーを有用なエネルギーに変換すること、特に、これを行うシステムの取り扱い及び展開の改良に関する。

【0002】

本願は、2005年8月29日に出願された仮出願第60/712,071号の利益を主張する。

【背景技術】**【0003】**

10

20

30

40

50

2004年1月22日に出願された同時係属中の特許出願第10/762,800号（当該出願の主題は参照により本明細書に援用される）では、特に、細長い（スパー状の（spar-like））フロートに沿って配置された1つ又は複数の環状フロートを備える波力エネルギー変換器（WEC）が開示されている。本発明は、上記出願に開示されている実施形態の変形形態及び改良形態、並びに他のWEC全般に関する。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

WEC（少なくとも2つの相対移動可能な構成要素を備える）の少なくとも1つの構成要素が、水塊中に配置するために機械的な力を伝達するのに十分な剛性を有する本体に拡張される拡張式エンベロープから形成される。拡張は、エンベロープを完全に拡張又は膨張させるためにエンベロープを完全に満たす流体、例えば空気及び／又は水を用いて行うことができる。代替的に、流体を用いて、エンベロープに取り付けられる管状リブ等の骨格構造を充填して拡張させる。そのようにして充填されると、拡張した構造がエンベロープも拡張させる。さらに代替的には、エンベロープの一部の配置を変えること、例えば端同士が接続された伸縮式の一連のエンベロープセクションを引き開くことによって、エンベロープを拡張させることができる。一実施の形態では、最初に外部源から流体、例えば海水が部分的に又は完全に充填される構成要素内に、高圧ガスの缶を配置する。続いて、所望の初期内圧を提供するため及び／又はWECの使用中に失われた流体と入れ替えるために、缶からガスを放出させる。

10

【0005】

図面は概略的であり、一定の縮尺ではない。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明によるWEC 8の一例を図1に示す。WECは、水塊内で浮くように、且つ通過波に応じて互いに対し可動であるように設計される第1のフロート10及び第2のフロート12を備える。第1のフロート10は、2つの別個の部材16及び18を備え、これらはそれぞれ、環状の形状であり、中央開口部24を囲む円形のリム20を含む。部材同士は、ストラップ（図示せず）等によって互いに固定され、2つの部材16及び18が1つの環状フロートとして共に機能する。第2のフロート12は、細長い又はスパー状の形状であり、本明細書で示すように1つの部材であるか又は複数の平行な部材（図示せず）を備える。

30

【0007】

水中に配置されると、WECの向きは図1に示すようになる。すなわち、スパー12が鉛直の向きで浮き、環状フロート10が水面上に水平に浮く。したがって、上述の同時係属中の特許出願に開示されているように、連続した表面波の通過に応じて、2つのフロート10及び12は、互いに位相ずれ関係で浮き沈みする傾向にあり、例えば、一方のフロート、例えば環状フロート10の上昇中はスパー12が下降し得る。

30

【0008】

2つのフロート10と12との間には、フロート間の相対移動を有用なエネルギーに変換するために、エネルギー・トランスデューサ、例えば既知のタイプのリニア発電機が配置される。本明細書では示されていないが、リニア発電機を形成する要素は、スパー12の長さ面と、スパー12に直接面する環状フロート10の内面とに沿って配置される。適当なリニア発電機の一例は、2000年2月1日に出願されたWoodbridge他の米国特許第6,020,653号に示されており、当該特許の主題は参照により本明細書に援用される。

40

【0009】

図1に示すWEC 8を構成するフロート部材はそれぞれ、可撓性の非自立型材料から形成される。すなわち、種々のフロート部材は、加圧されていないときは萎んだ風船と同様に潰れる。これにより、システムの輸送及び取り扱いが非常に簡単になる。（図2は、W

50

E C 8 の種々の部材をまだ膨張させていないときのW E C 8 を示す。本明細書で後述するような流体をW E C 部材に入れるためのホース 1 5 も示されている。)

【 0 0 1 0 】

W E C 8 の種々のフロート材料の可撓性エンベロープは、例えば膨張式タイヤチューブ又は膨張式いかだ等で用いられる種々の市販の材料から成り得る。適当な材料は、ポリ塩化ビニルコーティングゴムチューブ又は「H y p a l o n 」という商標名の合成ゴムである。

【 0 0 1 1 】

実用の際には、フロートは、機械力を伝達するために剛性でなければならず、種々のフロート部材は、配置されると完全に膨張する。様々な膨張材料を用いることができるが、好みの材料は、水及び様々なガス、例えば空気並びに炭酸ガス及び窒素等の市販の加圧ガス等である。したがって、複合環状フロート 1 0 の下側の部材 1 6 (図 1) には水が完全に充填されることが好みの一方で、上側の部材 1 8 には空気が完全に充填される。この図示の実施形態では、2つの部材の体積は等しい。2つの別個の部材 1 6 及び 1 8 からフロート 1 0 を形成する利点は、各部材に他方と無関係に充填を行うことができるところである。これにより、配置中のフロート 1 0 の重量の微調整が簡単になる。

10

【 0 0 1 2 】

二部材型のフロート 1 0 とは対照的に、本明細書に示すスパー フロート 1 2 は、空気及び水の両方が充填された、例えば体積の 8 0 % が水で残りは空気が充填された単一部材である。(図 1 は、スパー 1 2 内の水と空気との間の境界面を示す破線 1 9 を含む。)

20

【 0 0 1 3 】

別の実施形態では、図示はされないが、スパー フロートは、別個の上区画室及び下区画室を備える。上区画室を空気で充填し、下区画室を水 9 9 % 及び空気 1 % で充填し、スパー に剛性を付与する。

【 0 0 1 4 】

スパー を直立の向きで維持するために、例えばコンクリート又は鉛製の錘 2 3 が、スパー の下端に配置される。

【 0 0 1 5 】

図 1 及び図 2 に示す実施形態では、フロート 1 0 及び 1 2 はいずれも、膨張材料で膨張させられるか又は膨張材料が充填されると拡張する可撓性材料エンベロープを備えるという意味で、袋状である。これとは対照的に、図 3 は、剛性材料製、例えばステンレス鋼製であるが円筒形セクション 3 2 、 3 4 、 3 6 、及び 3 8 が入れ子状に伸縮することによって拡張可能である、スパー フロート 3 0 を示す。図 4 は、畳んだ構成すなわち非拡張構成のスパー フロート 3 0 を示す。配置されている間は、種々の入れ子状セクション 3 2 、 3 4 、 3 6 、及び 3 8 は、スパー を長さ方向に拡張させるために次々に引き出される。図示はされないが、スパー セクションを端同士が固定された位置でロックするための既知の手段が設けられることが好みの一方で、スパー を拡張構成で維持すると共に鉛直の向きで維持するために、スパー の下端に錘 2 3 が配置される。別の実施形態では、水中でもスパー の完全な拡張を確保するために好みの圧力下でスパー に1つ又は複数の流体を充填することによって、入れ子状のスパー セクションを拡張させる。

30

【 0 0 1 6 】

図 5 には、長さ方向の拡張を可能にするアコードィオンタイプのブリーツ 4 2 を有するスパー 4 0 が示されている。このような拡張は、充填又は膨張プロセスに応じて、又は単にスパー のブリーツを伸ばすために比較的大きな下部錘 2 3 を設けることによって行われ得る。

40

【 0 0 1 7 】

種々のプロセスを用いて、フロートを膨張させることができる。最も単純には、フロートのフロート入口弁 4 4 (図 1 に概略的に示す) を通して水及び / 又は空気を圧送することによって、フロートを充填する。図 2 は、適当な流体 (複数可) を内部に圧送するために各フロート部材に連結される別個のホース 1 5 を示す。比較的小さな W E C の場合、W

50

E C が荷船等の上にある間に流体の圧送を行ってから、W E C を水中に配置するために持ち上げることができる。

【0018】

大きなシステムの場合、W E C を未膨張のまま水中に配置した後で、ホースによってフロートに接続された荷船等の上のポンプを用いてW E C を膨張させることができると概して好ましい。図2は、膨張途中のW E C 8を示す。W E C の場所は指示されておらず、荷船等の上にあるか、又は水塊にすでに配置されている可能性もある。いずれにしても、W E C 部材の拡張は、その内部を流体が満たす結果として行われる。

【0019】

代替的な構成では、フロートは、フロートを機械的に拡張させるのに用いることができる骨格構造を含む。

【0020】

例えば、図6は、可撓性材料エンベロープ48を構成する環状フロート16を示し、可撓性材料エンベロープ48は、その外周に取り付けられた、タイヤのインナーチューブによく似た外部中空リブ50を含む。流体、例えば空気をリブ50内に圧送して、リブ50を円形に膨張させることにより、取り付けられたフロートエンベロープ48を拡張させる。エンベロープが水塊中に沈んでいる間にエンベロープを拡張させることにより、体積膨張により生じる内圧の低下に応じて水が（入口弁を経て）エンベロープに入る。

【0021】

図6Aは、図1に示す環状フロート16又は18のいずれかを提供するための別の骨格構造61を示す。構造61は、中空スペーサ65によって離間させられた、自転車のインナーチューブと同様の2つの中空チューブ63を備える。スペーサ65は、両方のチューブ63の内側空間と連通している。構造61の全体は、例えばMylar製のエンベロープ（図示せず）内に封入される。使用の際には、構造全体を膨張させるために、1つの弁を通して構造61を空気で膨張させる。

【0022】

図7は、スパーフロート62内に配置された伸縮式骨格構造60を示す。加圧空気又は加圧水を伸縮構造に入れることにより、構造及びフロートの両方の長さ方向の拡張が行われる。このような拡張が行われる場所、すなわち水中か空中かに応じて、拡大された内部空間に周囲の水又は空気が入る。

【0023】

図8は、環状フロート16内の加圧空気缶66を示す。好ましくは、最初にフロートに水がほぼ完全に充填されることで所望の浮力を提供する。続いて、空気をフロート内に圧送して、所望の内圧及び硬さを提供する。その後、缶66を用いて、失われたであろう空気の代わりを入れる。例えば、激しい暴風雨の状況下及び環状フロートに対する過度に高い外圧下では、1つの安全対策は、内圧を低下させるためにフロートから空気の一部を抜くことである。暴風雨が過ぎると、缶から空気を放出してフロート内の空気圧を正常な作業圧力に戻す。空気缶には他の用法もあり、例えば、フロート部材16の初期膨張、又はフロート18を拡張させるための図6に示すリブ50の膨張を行わせることができる。

【0024】

図8は、遠隔制御のために缶66に搭載されたアンテナ80をさらに示す。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明による環状フロート及びスパーフロートを含む膨張したW E C の斜視図である。

【図2】図1のW E C を収縮状態で、W E C を膨張させるのに用いられる着脱可能なホースと共に示す図である。

【図3】図1に示すものと同様であるが伸縮式バージョンを示すスパーフロートの図である。

【図4】図3に示すスパーを伸縮式に畳んだ状態で示す図である。

10

20

30

40

50

【図5】スパーの長さ方向の拡張及び収縮を可能にするアコードィオン状の襞を有するスパー フロートを示す図である。

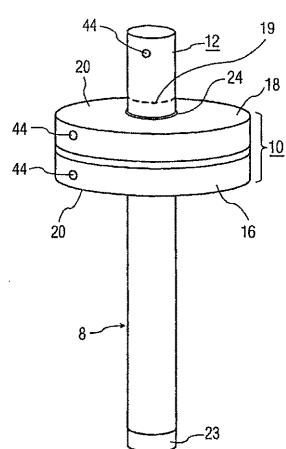
【図6】外部膨張式チューブを含む環状フロートの図である。

【図6A】図1に示すような環状フロートで用いられる骨格構造の斜視図である。

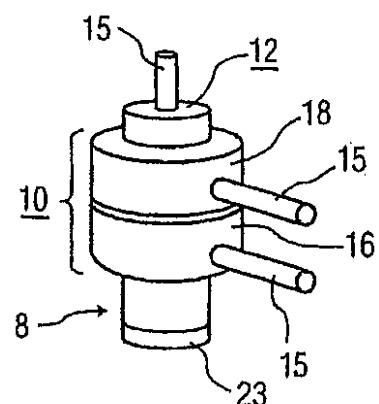
【図7】フロートの体積を拡張させるための拡張式内部骨格構造を有するスパー フロートの一部切欠側面図である。

【図8】フロートに空気を供給するための高圧空気缶を含む環状フロートの一部切欠側面 図である。

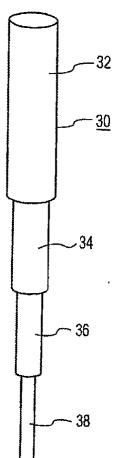
【図1】



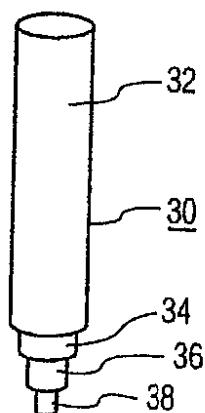
【図2】



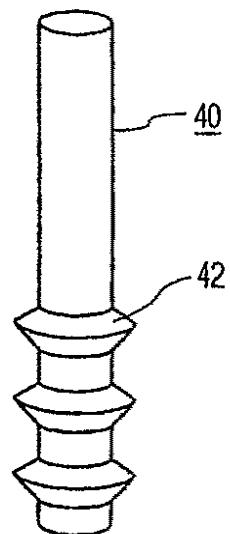
【図 3】



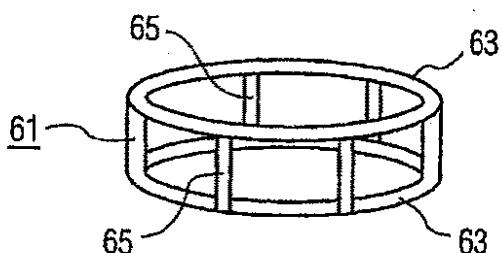
【図 4】



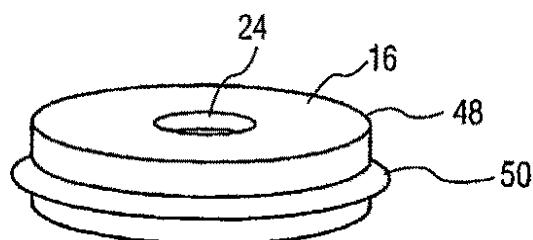
【図 5】



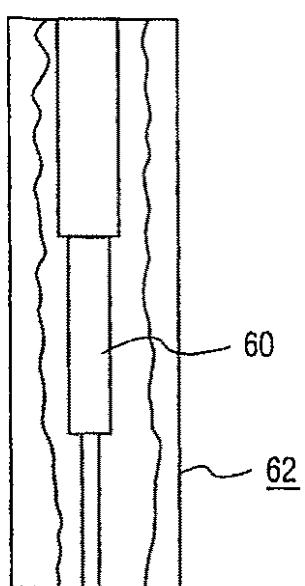
【図 6 A】



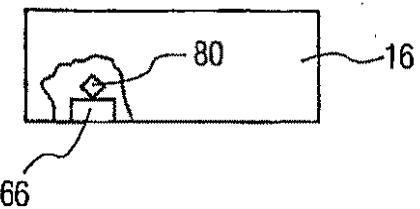
【図 6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,L,C,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(74)代理人 100120064

弁理士 松井 孝夫

(74)代理人 100140693

弁理士 木宮 直樹

(72)発明者 スチュアート, デヴィット, ピー.

アメリカ合衆国 0 8 5 1 2 ニュージャーシィ, クランベリー, シムズ コート 2

(72)発明者 ガーバー, ジェームス, エス.

アメリカ合衆国 5 5 1 0 5 ミネソタ, セント ポール, グッドリッヂ アヴェニュー 1 0 0
3

F ターム(参考) 3H074 AA02 AA12 BB30 CC03
5H607 BB02 CC03 CC05 FF28