

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-176621
(P2004-176621A)

(43) 公開日 平成16年6月24日(2004.6.24)

(51) Int. Cl.⁷
F03B 13/18

F I
F O 3 B 13/18

テーマコード(参考)
3H074

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

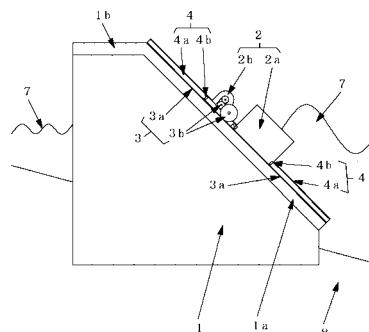
(21) 出願番号	特願2002-343495 (P2002-343495)	(71) 出願人	599121115 大江 通博 茨城県土浦市右粉2700番地18号
(22) 出願日	平成14年11月27日(2002.11.27)	(72) 発明者	大江 通博 茨城県土浦市右粉2700番地18号
		Fターム(参考)	3H074 AA02 BB01 BB10 BB19 CC03 CC36 CC50

(54) 【発明の名称】 波力発電方法および波力発電装置

(57) 【要約】

【課題】 波力発電において壁面での波浪のぶつかりによる波力の減衰の恐れを低減し潮位や潮流の変化や強風時の異常波浪にも容易に対応出来て波力を電気エネルギーに効率的に変換することが期待出来るとともに建設、保全等も比較的容易な地球環境に優しい発電方法および発電装置の提供を目的とする。

【解決手段】 主要部が海底に固定された構築物1の一部をなす波浪を受ける部位で高さ方向において海上から海中に跨る範囲にある傾斜面部位1aと移動方向がガイド機構4により一定方向に制御され部位1a上を波力により往復運動をする浮体部位2aと発電機2bを具備した移動体2及び部位1aに敷設された竿歯状部位3aとこれに嵌合する歯車を含む移動体2付設の複数の歯車部位3bからなる発電機2bと連動する歯車機構3とからなり、波力を移動体2の往復運動から歯車機構3により回転エネルギーとして取り出して発電することを特徴とする。



【選択図】 図1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

海底に固定された構築物の一部をなす波浪を受ける部位で高さ方向において海上から海中に跨る範囲にある傾斜面部位と、該傾斜面部位上を移動方向がガイド機構により一定方向に制御され波力により往復運動をする浮体部位と発電機を具備した移動体、及び、前記傾斜面部位に敷設された竿歯状部位とこれに嵌合する歯車を含む移動体に付設された複数の歯車部位からなり前記発電機と連動する歯車機構を用いて、波力を前記移動体の往復運動から前記歯車機構により回転エネルギーとして取り出し前記発電機に伝達して発電することを特徴とする波力発電方法。

【請求項 2】

前記歯車機構における前記移動体の往復運動に伴う行きと帰りでの逆回転現象がそのまま発電機に伝達されることを回避するために前記歯車機構に一方向の回転力のみを伝達するクラッチ機構を組み入れて発電機の回転軸の回転方向を一方向に制御して発電することを特徴とする請求項 1 に記載の波力発電方法。

10

【請求項 3】

主要部が、海底に固定された構築物の一部をなす波浪を受ける部位で高さ方向において海上から海中に跨る範囲にある傾斜面部位と、該傾斜面部位上を移動方向がガイド機構により一定方向に制御され波力により往復運動をする浮体部位と発電機を具備した移動体、及び、前記傾斜面部位に敷設された竿歯状部位とこれに嵌合する歯車を含む移動体に付設された複数の歯車部位からなる前記発電機と連動する歯車機構とからなり、波力を前記移動体の往復運動から前記歯車機構により回転エネルギーとして取り出し前記発電機に伝達して発電することが出来る様にしたことを特徴とする波力発電装置。

20

【請求項 4】

前記歯車機構における前記移動体の往復運動に伴う行きと帰りでの逆回転現象がそのまま発電機に伝達されることを回避するために前記歯車機構に一方向の回転力のみを伝達するクラッチ機構を組み入れて発電機の回転軸の回転方向を一方向に制御することを特徴とする請求項 3 に記載の波力発電装置。

【請求項 5】

前記移動体の移動方向を制御するためのガイド機構として前記傾斜面部位上の前記移動体の両側部近傍に長尺状のガイド部材を平行状態に固設するとともに前記ガイド部材に接し摺動または回転出来る摺動部位を前記移動体の側辺部に設けて前記移動体の横方向の移動および浮き上がりを制限出来る様にしたことを特徴とする請求項 3 もしくは請求項 4 に記載の波力発電装置。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、波浪のエネルギーを利用して発電を行う波力発電方法および波力発電装置に関し、詳しくは、海底に固定された構築物の一部をなす波浪を受ける部位で海上から海中に跨る範囲にある傾斜面部位において波力により傾斜面部位上を一定方向の往復運動をする浮体部位と発電機を具備した移動体の往復運動から発電機と連動する歯車機構を用いて回転エネルギーとして取り出し発電する波力発電方法および波力発電装置に関する。

40

【0002】**【従来の技術】**

波力発電は自然エネルギーを利用する発電方法の注目される一つである。該発電に関しては多くの提案が既になされていて、例えば、波力を空気流または水流エネルギーに変換しタービン翼を回転させて発電する方法やポンプ機構等を利用して波力を水圧や油圧エネルギーに変換させローター等を回転させて発電する方法等の波浪エネルギーを流体または機械的エネルギーに一次変換し該エネルギーを発電機に伝達し発電する二段階のエネルギー変換方法が多く用いられている。ところが、前述の方法での波力の空気流、水圧等への変換およびタービン、ローター等の回転力への変換による発電効率は低い。

50

【0003】

また、水面に鉛直をなす様な壁体の近傍では壁面への波浪のぶつかりにより乱流および波力の減衰の恐れがあり、水深の深い場所での波力を利用する発電では発電設備本体を海底から強固に固定することは困難であり浮体構造物としてアンカーとワイヤー等による係留では該浮体構造物自体が波力の吸収体となり目的の発電のために利用出来る波力が小さくなるという課題点がある。そして、波力発電を実用化するためには、対象となる波浪の波高や波周期と潮位や潮流等の時間的な変化および強風時の異常波浪の発生等における課題点を解決するとともに発電設備としての建設、運転、送電、保全コスト等も含めた経済性の課題点も解決しなければならない。この様なことから、波力を電気エネルギーに変換するための効率的なエネルギーの吸収装置や波力発電に関する多くの提案が実用化の段階に至っていないのが実状である。

10

【0004】

しかし、温暖化等による地球環境の悪化は深刻化しその改善対策は喫緊の課題となりつつあり、生活および経済活動に不可欠な電気の発電方法においても化石燃料を燃焼し環境破壊の問題を内在する火力発電や安全性に課題のある原子力発電に代わる地球環境に優しい発電方法の提案が望まれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、前述の従来技術に鑑みてなされたもので、波力発電において、水面に鉛直をなす様な壁体の近傍での壁面への波浪のぶつかりにより乱流および波力の減衰の恐れが低減出来るとともに潮位や潮流の変化や強風時の異常波浪にも容易に対応出来て、波力を空気流や水圧等に一次変換してタービン等を回転させて発電する様な波力の電気エネルギー変換効率の低い発電方法を用いることなく波力を電気エネルギーに効率的に変換することが期待出来るとともに建設、運転、保全等に関しても比較的容易な地球環境に優しい波力発電方法および波力発電装置の提供を目的とする。

20

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するため、本発明の波力発電方法は、海底に固定された構築物の一部をなす波浪を受ける部位で高さ方向において海上から海中に跨る範囲にある傾斜面部位と、該傾斜面部位上を移動方向がガイド機構により一定方向に制御され波力により往復運動をする浮体部位と発電機を具備した移動体、及び、前記傾斜面部位に敷設された竿歯状部位とこれに嵌合する歯車を含む移動体に付設された複数の歯車部位からなり前記発電機と連動する歯車機構を用いて、波力を前記移動体の往復運動から前記歯車機構により回転エネルギーとして取り出し前記発電機に伝達して発電することを特徴とする。

30

【0007】

付加して、前記歯車機構における前記移動体の往復運動に伴う行きと帰りでの逆回転現象がそのまま発電機に伝達されることを回避するために前記歯車機構に一方向の回転力のみを伝達するクラッチ機構を組み入れて発電機の回転軸の回転方向を一方向に制御して発電することを特徴とする。

【0008】

本発明の波力発電装置は、主要部が、海底に固定された構築物の一部をなす波浪を受ける部位で高さ方向において海上から海中に跨る範囲にある傾斜面部位と、該傾斜面部位上を移動方向がガイド機構により一定方向に制御され波力により往復運動をする浮体部位と発電機を具備した移動体、及び、前記傾斜面部位に敷設された竿歯状部位とこれに嵌合する歯車を含む前記移動体に付設された複数の歯車部位からなる前記発電機と連動する歯車機構とからなり、波力を前記移動体の往復運動から前記歯車機構により回転エネルギーとして取り出し前記発電機に伝達して発電することが出来る様にしたことを特徴とする。

40

【0009】

付加して、前記歯車機構における前記移動体の往復運動に伴う行きと帰りでの逆回転現象がそのまま発電機に伝達されることを回避するために前記歯車機構に一方向の回転力のみ

50

を伝達するクラッチ機構を組み入れて発電機の回転軸の回転方向を一方向に制御することを特徴とする。

【0010】

更には、前記移動体の移動方向を制御するためのガイド機構として前記傾斜面部位上の前記移動体の両側部近傍に長尺状のガイド部材を平行状態に固設するとともに前記ガイド部材に接し摺動または回転出来る摺動部位を前記移動体の側辺部に設けて前記移動体の横方向の移動および浮き上がりを制限出来る様にしたことを特徴とする。

【0011】

上記の手段を講じることにより、例えば、波浪を受ける部位を傾斜させて波浪のぶつかりによる乱流および波力の減衰の恐れを低減するとともに前記傾斜面部位の高さ方向で海上部と海中部の寸法を十分確保することにより干満の潮位等の変化への対応の容易化を図り、前記傾斜面部位上を移動方向がガイド機構により一定方向に制御され波力により往復運動をする移動体を配設して、波力を移動体の往復運動から歯車機構により回転エネルギーとして発電機に伝達することにより電気エネルギーへの変換効率の改善を図る。また、単なる歯車の連結の歯車機構を用いると移動体の往復運動に伴う逆回転現象が発電機に伝達されるのでこの場合には逆回転現象に対応出来る特殊なスイッチ機構等を発電機側に組み込み対応するが、前記対応策に代えて歯車機構に一方向の回転のみに制御出来るクラッチ機構を組み入れて前記逆回転現象の発電機への伝達を回避して発電の容易化を図る。そして、前記傾斜面部位の上方に水平面部位を設けることにより前記移動体を引き上げて係留または搬送出来る様にして台風等の強風時の異常波浪への対応および設備保全等の容易化を図る。

10

20

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の波力発電方法および波力発電装置の実施の形態を以下に図面を参照して説明する。図1は本発明の波力発電装置を説明する模式的側面図かつ断面図、図2は本発明装置の一例を示す部分正面図かつ断面図、図3は図2の例の部分平面図、図4と図5は図2の例の部分側面図かつ断面図、図6は本発明装置の構造体を杭で海底に固定する場合および発電機からの送電方法を説明する模式的側面図かつ断面図である。

【0013】

本発明の波力発電方法および波力発電装置は、図1～5に示す様に、主要部が、海底に固定された構築物1の一部をなす波浪を受ける部位で海上から海中に跨る範囲にある傾斜面部位1aと、傾斜面部位1a上をガイド機構4により横方向の移動および浮き上がりを制限され移動方向が制御され波力により往復運動をする浮体部位2aと発電機2bを具備した移動体2と、傾斜面部位1aに敷設された竿歯状部位3aとこれに嵌合する歯車を含む移動体2に付設された複数の歯車部位3bからなり発電機2bと連動する歯車機構3とからなる。

30

【0014】

付加して、歯車機構3には一方向の回転力のみを伝達するクラッチ機構を組み入れて発電機2bの回転軸の回転方向を一方向に制御する。更に、移動体2の往復運動を容易にするために傾斜面部位1a表面と移動体2の下部の少なくとも一方に摩擦抵抗値の小さい移動体摺動用部材5を付設する。更には、傾斜面部位1aの上方に水平面部位1bを設けて移動体2を引き上げて係留または搬送出来る様にする。更には、図6に示す様に、傾斜面部位1aに設置した複数の架線用支柱6aと支柱6aに張り渡した懸架用綱6bと綱6bに位置移動可能な状態に懸架した電線6c及び移動体2に設置した移動体側支柱6dとからなる送電機構6を用いて移動体2の往復運動を阻害しないで発電した電気を送電出来る様にする。なお、移動体2は傾斜面部位1aに間隔をおいて横並び状態に設置することが出来る。その場合には、上記に説明した部位や機構等は各々の移動体2にセットとして設けられる。以下に、主な部位や機構等に関し付加して特記すべき詳細について説明する。

40

【0015】

海底に固定された構築物1は、図1に示す様な防波堤に類したコンクリート構造体が主体

50

で自重により海底に固定される形態のものや、図6に示す様なシーバースに類した鋼管杭等1cにより海底に固定される形態のものが用いられる。そして、規模および形状等の仕様は設置場所の波浪条件や干満の潮位等と要求される発電規模とから傾斜面部位1aと移動体2等と連関して適宜設定される。また、設置場所としては経済性等も勘案して約3~20m程度の水深の場所に設置されることが好ましい。なお、既存の防波堤等も強度や波浪及び水深等の条件が本発明の目的を達成するための条件に適合する場合には傾斜面部位1aを付設することにより本発明の構築物として利用することも出来る。

【0016】

傾斜面部位1aは、主要部が厚板状のコンクリート構造体またはこれに準ずる金属板等を組み入れた構造体からなり、傾斜角度は約30~60度の範囲を目処として設定される。そして、該部位1aには、歯車機構3の竿歯状部位3aが固設されるとともにガイド機構4のガイド支柱4c及び移動体2の往復運動を容易にするための移動体摺動用部材5並びに架線用支柱6が場合により固設される。また、上記の凹部および支柱等が固設される部分以外の表面は平滑であることが好ましい。そして、水平面部位1bは、主要部が傾斜面部位1aに準じた厚板状のコンクリート構造体からなっている。

10

【0017】

移動体2は、主要部が浮体部位2aと発電機2b及び支持架台2cとからなり、歯車機構3の歯車3b及びガイド機構4の摺動部位4bが付設され、図6に示す様に、送電機構6の移動体側支柱6dが付設されることもある。また、該移動体2は全体として比重が約0.4~0.8程度の範囲になる様に構成される。そして、浮体部位2aは内部に気体を密封することにより浮力が確保される構造をなし外殻は容易に破損及び劣化せずに前記構造を維持して目的を達成出来る材質のものが用いられる。なお、気体に代えて独立気泡の樹脂発泡体を用いることも出来る。また、該部位2aは浮力を調整出来る様にすることも好ましい。そして、発電機2bは、回転軸を回転して発電する方式のもので防水機能を有しているものが用いられが、発電機の構造や機種等は本発明の目的を達成出来る限りにおいて限定はされない。また、支持架台2cは、浮体部位2aと発電機2b及び歯車3bの仕様と連関して部材と構造を含めた仕様が適宜設定される。

20

【0018】

歯車機構3は、大型機器に用いられる竿歯及び歯車に準じたものが用いられ材質としては腐食し難いものが好ましい。そして、竿歯状部位3aは通称ラックと称される形態のもので傾斜面部位1aの筋状の凹部又は表面に固設される。また、複数の歯車3bは平歯車、はすば歯車、笠歯車等の種類の歯車を適宜用いることが出来る。そして、該歯車3bは竿歯状部位3a側を大きくし発電機2b側を小さくすることが発電機2bの回転数を高めるために好ましい。また、歯車機構3に組み入れる一方向の回転力のみを伝達するクラッチ機構には例えば歯車部位にラチェット構造を組み入れたものまたはベアリング等を用いたワンウエークラッチと称されるものが用いられるが本発明の目的を達成出来るクラッチ機構である限りにおいて限定はされない。そして、前記クラッチ機構を組み込み歯車数を調整して制御する回転方向を異ならせた二つの歯車機構3を発電機2bの回転軸の両端部に組み付ける方法があるが、この一例に限定はされない。

30

40

【0019】

ガイド機構4は、傾斜面部位1a上の移動体2の両側部近傍に平行状態に固設された長尺状のガイド部材4aと該部材4aに接し摺動または回転出来る移動体2の側辺部に設けられた摺動部位4b及び部材4aを傾斜面部位1aに固設するガイド支柱4cとからなり、移動体の横方向の移動および浮き上がりを制限して一方向の往復運動に制御する。そして、長尺状のガイド部材4aは例えば断面がL字形状もしくはコの字形状で材質が鉄等の金属またはこれに準ずる強度および耐久性を有するものが用いられる。また、摺動部位4bは摺動による場合には少なくとも表面部に摩擦抵抗値の小さい材質のものが用いられ回転による場合にはローラーが付設され、摩擦抵抗値の小さい材質例としては、高分子ポリエチレン、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン等の硬質樹脂が好ましい

50

が本発明の目的を達成出来る限り前記例に限定されない。そして、傾斜面部位 1 a に筋状の凹部を設けて移動体 2 の支持架台 2 c の下部に副ガイド部材 4 d を追加して付設し横方向の制御を確実にすることも好ましい。

【0020】

移動体摺動用部材 5 は、傾斜面部位 1 a の表面および移動体 2 の下部の少なくとも一方に筋状に複数列固設される。また、配設される部材の形状および配設数等の設定は移動体 2 の条件等を勘案し適宜設定される。そして、該部材 5 の材質例としては、高分子ポリエチレン、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルエーテルケトン等の硬質樹脂が好ましいが、本発明の目的を達成出来る限り前記例に限定されない。

【0021】

送電機構 6 は、図 6 に示す様に、例えば、架線用支柱 6 a を移動体 2 の最大移動範囲に対応出来る様に傾斜面部位 1 a に設置して懸架用綱 6 b を張設し、多数のリング状部材を綱 6 b に貫通状態で付設し絶縁被覆された電線 6 c を前記リング状部材に一定のピッチで留め付けて電線 6 c を位置移動可能な状態に懸架し、移動体側支柱 6 d の上端部にもリング状態部位を設けて前記電線用リング状部材の最下端の下方で支柱 6 d のリング状態部位に懸架用綱 6 b を貫通させる様に配設して移動体側支柱 6 d の移動と電線 6 c の自重による落下を利用して電線 6 c を伸縮させて移動体 2 の往復運動を阻害しないで送電出来る様にする。そして、該機構 6 は海水による漏電や耐候劣化等による送電の障害を回避出来る部材構成をなしている。

【0022】

【発明の効果】

本発明によれば、波力発電において、波力を電気エネルギーに効率的に変換することが期待出来て潮位や潮流の変化や強風時の異常波浪にも容易に対応出来るとともに建設、運転、保全等に関しても比較的容易な波力発電方法および波力発電装置が提供出来る様になるので、地球環境の悪化が深刻化し改善対策が急がれる現況下で、生活および経済活動に不可欠な電力の発電において化石燃料を燃焼し環境破壊の問題を内在する火力発電や安全性に課題のある原子力発電に代わり地球規模で見ると膨大な潜在エネルギーを有する波力を利用して地球環境に優しい発電をすることに貢献出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の波力発電装置を説明する模式的側面図かつ断面図

【図 2】本発電装置の一例を示す部分正面図かつ断面図

【図 3】図 2 の例の部分平面図

【図 4】図 2 の例の一方向の部分側面図かつ断面図

【図 5】図 2 の例の他方向の部分側面図かつ断面図

【図 6】本発電装置の構造体を杭で海底に固定する場合および発電機からの送電方法を示す模式的側面図兼断面図である。

【符号の説明】

- 1 ; 海底に固定された構築物
- 1 a ; 構築物の一部をなす傾斜面部位
- 1 b ; 構築物の一部をなす水平面部位
- 1 c ; 構築物の海底に固定する鋼管杭等
- 2 ; 移動体
- 2 a ; 浮体部位
- 2 b ; 発電機
- 2 c ; 支持架台
- 3 ; 歯車機構
- 3 a ; 竿歯状部位
- 3 b ; 歯車部位
- 4 ; ガイド機構
- 4 a ; 長尺状のガイド部材

10

20

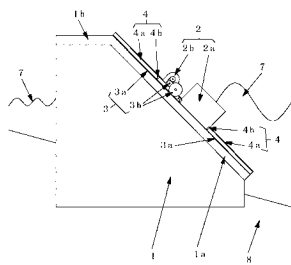
30

40

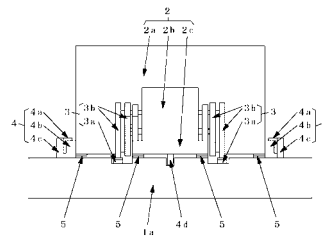
50

- 4 b ; 摺動部位
- 4 c : ガイド支柱
- 4 d ; 副ガイド部材
- 5 ; 移動体摺動用部材
- 6 ; 送電機構
- 6 a ; 架線用支柱
- 6 b ; 懸架用綱
- 6 c ; 電線
- 6 d ; 移動体側支柱
- 7 ; 波浪
- 8 ; 海底地盤

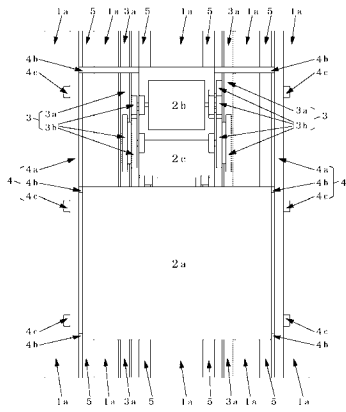
【 図 1 】



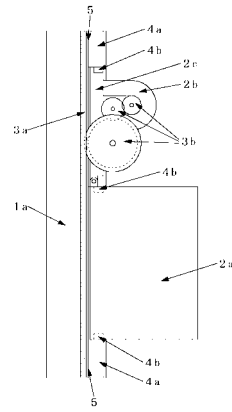
【 図 2 】



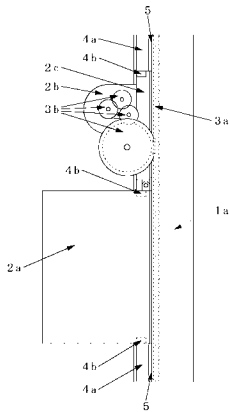
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

