

【書類名】 特許願

【整理番号】 PYM1200805

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F03B

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県名取市ゆりが丘3丁目17の3

【氏名】 安カ川 誠

【特許出願人】

【住所又は居所】 富山県富山市小杉56

【氏名又は名称】 株式会社センリョウ

【代理人】

【識別番号】 100095359

【弁理士】

【氏名又は名称】 須田 篤

【代理人】

【識別番号】 100143834

【氏名又は名称】 楠 修二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023515

【納付金額】 15000

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【書類名】明細書

【発明の名称】流水発電装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、海流や潮流などの流水を利用した流水発電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の海流や潮流などを利用して発電するものとして、潮流により水車等を回転させて、その回転から電力を取り出す潮流発電装置がある（例えば、特許文献1または2参照）。また、海洋で発電するものとして、海に浮かんだ船や浮遊体に、自由に往復運動する振り子を設け、その船や浮遊体の揺れにより振り子を往復運動させ、その振り子の運動により発電機を駆動させて発電を行う発電装置や発電方法がある（例えば、特許文献3乃至5参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-180873号公報

【特許文献2】特開2010-31793号公報

【特許文献3】特開2009-195096号公報

【特許文献4】特開昭54-25343号公報

【特許文献5】特開昭62-182480号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1および2に記載の潮流発電装置では、水車等が海中に配置されるため、貝などの付着生物や漂流物などにより故障することが多く、それらに対するメンテナンスも困難であるという課題があった。また、実用的な発電を行うためには、水車等を大きくする必要があるが、水車等の大型化は非常に困難であるという課題もあった。

【0005】

特許文献3乃至5に記載の発電装置や発電方法では、自由に往復運動する振り子を利用しているため、その振り子の固有振動数からずれた振動数の揺れに対しては、振り子がほとんど揺れない。海の波による揺れには、様々な振動数のものが含まれているため、その一部しか利用できず、発電効率が悪いという課題があった。

【0006】

本発明は、このような課題に着目してなされたもので、付着生物や漂流物などによる故障がなく、それらに対するメンテナンスも容易であり、容易に大型化することができ、海流や潮流などの流水を利用して、効率良く発電することができる流水発電装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る流水発電装置は、浮体と、前記浮体を流水上に浮かべたとき前記浮体がローリング運動するよう、前記浮体の底部に、一方の面が前記流水の流れに対向するよう設けられた平板状の受水板と、前記浮体のローリング運動の回転中心線に対して平行に、中心線周りに回転可能に前記浮体に設けられた回転軸と、前記回転軸を中心として、前記回転軸とともに振動可能に設けられた振り子部材と、前記回転軸に取り付けられ、前記振り子部材の振動を前記浮体のローリング運動の方向には開放し、その逆方向には固定するよう構成されたツーウェイクラッチと、前記回転軸に取り付けられ、前記振り子部材の振動により駆動して発電可能に設けられた発電機とを、有することを特徴とする。

【0008】

本発明に係る流水発電装置は、浮体の底部に、一方の面が流水の流れに対向するよう平板状の受水板が設けられているため、浮体をローリング運動（左右方向の横揺れ運動）さ

せることができる。このローリング運動を起こす原理は、以下のように考えられる。すなわち、浮体を流水上に浮かべたとき、流水が受水板の一方の面に当たり、受水板の左右に分かれて後方に流れ、受水板の後方にカルマン渦を発生させる。このカルマン渦は、受水板の左右で交互に発生するため、受水板が左右に振動し、浮体がローリング運動を行う。より具体的には、受水板の後方に生じるカルマン渦による左右どちらかへの横向きの水流の反作用として、受水板がその水流と反対方向に押され、浮体が前後軸を中心に回転する。その後、カルマン渦が反対方向の横向き水流を生じ、また回転によって上方に移動していた受水板に重力が作用して下に戻ろうとする力が働くため、受水板が逆方向の力を受け、浮体が逆方向に回転する。これを繰り返すことにより、浮体がローリング運動を行うものと考えられる。なお、流水の流速がほぼ一定であれば、ローリング運動の周期をほぼ一定に保つことができる。

【0009】

本発明に係る流水発電装置は、浮体のローリング運動により、浮体が一方の側に回転すると、ツーウェイクラッチにより、ローリング運動の方向とは逆方向（浮体の他方の側）には振り子部材の振動が固定されるため、振り子部材が浮体とともに一方の側に回転する。これにより、振り子部材の位置が高くなり、位置エネルギーが蓄えられる。浮体のローリング運動が反転して、浮体が他方の側に回転しはじめると、ツーウェイクラッチにより、ローリング運動の方向（浮体の他方の側）への振り子部材の振動が開放されるため、振り子部材が重力により落下し、他方の側に向かって振動する。このとき、振り子部材とともに回転軸が回転し、その回転軸に取り付けられた発電機が駆動して発電を行う。

【0010】

他方の側に向かって振動した振り子部材は、ツーウェイクラッチにより、ローリング運動の方向とは逆方向（浮体の一方の側）には振り子部材の振動が固定されるため、一方の側に向かって戻ることなく、他方の側への移動が止まった位置で停止し、往復運動はしない。振り子部材が停止しても、浮体の他方の側へのローリング運動は続いているため、振り子部材が浮体とともに他方の側に回転する。これにより、振り子部材の位置が高くなり、再び位置エネルギーが蓄えられる。浮体のローリング運動が反転して、浮体が一方向の側に回転しはじめると、ツーウェイクラッチにより、ローリング運動の方向（浮体の一方の側）への振り子部材の振動が開放されるため、振り子部材が重力により落下し、一方の側に向かって振動する。このとき、振り子部材とともに回転軸が回転し、その回転軸に取り付けられた発電機が駆動して発電を行う。

【0011】

この運動を繰り返すことにより、浮体のローリング運動を利用して、繰り返し発電を行うことができる。このように、本発明に係る流水発電装置は、海流や潮流などの流水を利用して、発電を行うことができる。本発明に係る流水発電装置は、浮体のローリング運動のエネルギーを、振り子部材の位置エネルギーに変換し、その位置エネルギーを振り子部材の運動エネルギーに変換した後、発電機で電気エネルギーとして取り出すよう構成されている。

【0012】

本発明に係る流水発電装置は、ツーウェイクラッチにより、振り子部材の運動を左右いずれか一方向への振動にのみ制限しており、振り子部材を自由に往復運動させていない。このため、振り子部材の固有振動数に影響されることなく、様々な振動数のローリング運動に対して発電を行うことができる。海の波による揺れには、様々な振動数のものが含まれているため、固有振動数の揺れのみから発電を行う場合と比べて、非常に効率良く発電を行うことができる。

【0013】

本発明に係る流水発電装置は、浮体の底部と受水板のみが流水に接するため、海洋で使用したときでも、付着生物や漂流物はそれらの部分にのみ影響を及ぼし、振り子部材などの作動部分には影響を与えない。このため、付着生物や漂流物などによる故障がなく、それらに対するメンテナンスも容易である。浮体に受水板を取り付ける構造であるため、容

易に大型化することができ、発電能力を比較的容易に高めることができる。また、構造が比較的簡単なため、製造コストの低減を図ることができる。

【0014】

本発明に係る流水発電装置は、浮体として船を利用してもよく、古い船などを再利用してもよい。この場合、発電場所まで自力で航行することができ、設置が容易である。また、大型の船などを利用することにより、容易に大型化して発電能力を高めることができる。

【0015】

本発明に係る流水発電装置で、前記受水板は、前記浮体の中心軸を中心として左右対称の形状を成し、前記流水の流れに対して垂直、または、前記流水の上流側に向かって下方に傾斜するよう設けられていることが好ましい。この場合、特に効果的に浮体をローリング運動させることができる。受水板を流水の上流側に向かって下方に傾斜するよう設けた場合には、受水板に浮体を沈める方向の力が働くため、ルアーフィッシングで用いられるミノのリップのように、浮体を水面下で浮いた状態でローリング運動させることができる。なお、受水板は、浮体底部の前後の位置については、浮体を効果的にローリング運動させることができればどこに設けられていてもよい。

【0016】

本発明に係る流水発電装置は、前記回転軸に対して垂直な面に沿って、前記回転軸から一定の距離で、前記回転軸の鉛直下方から左右対称に円弧状に伸びるよう、前記浮体に設けられた案内レールを有し、前記振り子部材は、前記案内レールに沿って振動可能に構成されていることが好ましい。この場合、振り子部材を案内レールに沿って振動させることができるため、振り子部材が浮体の前後方向に動くのを抑えることができる。また、案内レールにより、回転軸にかかる振り子部材の荷重を低減することができる。これらにより、振り子部材や回転軸の破損を防止することができる。

【0017】

本発明に係る流水発電装置は、前記浮体を流水上に止めるアンカーを有し、前記流水は海流または潮流の流水であることが好ましい。この場合、黒潮などの流速が一定の海流または潮流の中に、アンカーで浮体を止めて、継続的かつ安定的に発電を行うことができる。流水の流速がほぼ一定であるため、ローリング運動の周期をほぼ一定に保つことができ、最適な発電機を使用して発電効率を高めることができる。また、常に安定した電力を確保することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、付着生物や漂流物などによる故障がなく、それらに対するメンテナンスも容易であり、容易に大型化することができ、海流や潮流などの流水を利用して、効率良く発電することができる流水発電装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態の流水発電装置を示す、浮体の内部を透視した斜視図である。

【図2】図1に示す流水発電装置の、ローリング運動時の駆動状況を示す正面図である。

【図3】本発明の実施の形態の流水発電装置の変形例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面に基づき、本発明の実施の形態について説明する。

図1は、本発明の実施の形態の流水発電装置を示している。

図1に示すように、流水発電装置10は、海流や潮流を利用して発電を行うよう構成されており、浮体11とアンカー12と受水板13と回転軸14と案内レール15と振り子部材16とツーウェイクラッチ17と発電機18とを有している。なお、以下では、海流を利用した場合について説明する。

【0021】

図1に示すように、浮体11は、円筒の両端に半球状の球殻が設けられた紡錘形状を成

しており、内部に収納室 1 1 a を有している。アンカー 1 2 は、浮体 1 1 の前端から伸びるよう設けられたチェーン 1 2 a の先端に取り付けられている。流水発電装置 1 0 は、アンカー 1 2 を海底に沈めることにより、浮体 1 1 を海流上に止めるようになっている。

【 0 0 2 2 】

受水板 1 3 は、平板状を成し、一方の面が海流の流れに対して垂直になるよう、浮体 1 1 の底部の後方に取り付けられている。受水板 1 3 は、下方に向かって徐々に幅が広がった、浮体 1 1 の前後方向の中心軸を中心として左右対称の形状を成している。これにより、受水板 1 3 は、浮体 1 1 を海流上に浮かべたとき、浮体 1 1 がローリング運動するようになっている。

【 0 0 2 3 】

回転軸 1 4 は、丸棒から成り、浮体 1 1 の収納室 1 1 a の内部に、浮体 1 1 の前後方向の中心軸に沿って設けられている。回転軸 1 4 は、中心線周りに回転可能であり、浮体 1 1 のローリング運動の回転中心線に対して平行を成している。案内レール 1 5 は、浮体 1 1 の収納室 1 1 a の内部に、回転軸 1 4 に対して垂直な面に沿って設けられている。案内レール 1 5 は、収納室 1 1 a の内壁に沿って、回転軸 1 4 から一定の距離で、回転軸 1 4 の鉛直下方から左右対称に円弧状に伸びるよう設けられている。

【 0 0 2 4 】

振り子部材 1 6 は、回転軸 1 4 から垂直方向に伸びる支持部 1 6 a と、支持部 1 6 a の先端に回転可能に設けられた回転円板 1 6 b とを有している。振り子部材 1 6 は、案内レール 1 5 に沿って回転円板 1 6 b が回転して往復移動可能に設けられている。これにより、振り子部材 1 6 は、回転軸 1 4 を中心として回転軸 1 4 とともに振動可能になっている。

【 0 0 2 5 】

ツーウェイクラッチ 1 7 は、回転軸 1 4 の後方側の端部に取り付けられている。ツーウェイクラッチ 1 7 は、角度センサを内蔵し、角度センサからの出力に基づいて、振り子部材 1 6 の振動を浮体 1 1 のローリング運動の方向には開放し、その逆方向には固定するよう構成されている。発電機 1 8 は、回転軸 1 4 の前方側の端部に取り付けられ、回転軸 1 4 を介して、振り子部材 1 6 の振動により駆動して発電するよう構成されている。また、発電機 1 8 は、発電能力を調整することにより、自由に移動する振り子部材 1 6 が、ローリング運動中の浮体 1 1 での回転軸 1 4 の鉛直下方の位置に来たとき、その位置で振り子部材 1 6 を停止させるよう構成されている。

【 0 0 2 6 】

次に、作用について説明する。

流水発電装置 1 0 は、アンカー 1 2 により浮体 1 1 を海流上に止めて使用される。流水発電装置 1 0 は、浮体 1 1 の底部に、一方の面が海流の流れに対して垂直に対向するよう受水板 1 3 が設けられているため、浮体 1 1 をローリング運動させることができる。

【 0 0 2 7 】

流水発電装置 1 0 は、浮体 1 1 のローリング運動により、図 2 (a) に示すように、浮体 1 1 が一方の側に回転すると、ツーウェイクラッチ 1 7 により、ローリング運動の方向とは逆方向 (浮体 1 1 の他方の側) には振り子部材 1 6 の振動が固定されるため、振り子部材 1 6 が浮体 1 1 とともに一方の側に回転する。これにより、振り子部材 1 6 の位置が高くなり (図 2 (a) 中の実線の位置) 、位置エネルギーが蓄えられる。浮体 1 1 のローリング運動が反転して、浮体 1 1 が他方の側に回転しはじめると、ツーウェイクラッチ 1 7 により、ローリング運動の方向 (浮体 1 1 の他方の側) への振り子部材 1 6 の振動が開放されるため、振り子部材 1 6 が重力により落下し、案内レール 1 5 に沿って他方の側に向かって振動する。このとき、振り子部材 1 6 とともに回転軸 1 4 が回転し、その回転軸 1 4 に取り付けられた発電機 1 8 が駆動して発電を行う。

【 0 0 2 8 】

他方の側に向かって振動した振り子部材 1 6 は、発電機 1 8 により、ローリング運動中の浮体 1 1 での回転軸 1 4 の鉛直下方の位置で停止する (図 2 (a) 中の破線の位置) 。これにより、振り子部材 1 6 が振動する方向に移動しすぎるのを防ぐことができ、次の振り

子部材 1 6 の落下がスムーズに行えるようにすることができる。停止した振り子部材 1 6 は、ツーウェイクラッチ 1 7 により、ローリング運動の方向とは逆方向（浮体 1 1 の一方の側）には振り子部材 1 6 の振動が固定されるため、一方の側に向かって戻ることなく、その位置で停止した状態となる。

【0029】

振り子部材 1 6 が停止しても、浮体 1 1 の他方の側へのローリング運動は続いているため、図 2（b）に示すように、振り子部材 1 6 が浮体 1 1 とともに他方の側に回転する。これにより、振り子部材 1 6 の位置が高くなり（図 2（b）中の実線の位置）、再び位置エネルギーが蓄えられる。浮体 1 1 のローリング運動が反転して、浮体 1 1 が一方の側に回転しはじめると、ツーウェイクラッチ 1 7 により、ローリング運動の方向（浮体 1 1 の一方の側）への振り子部材 1 6 の振動が開放されるため、振り子部材 1 6 が重力により落下し、案内レール 1 5 に沿って一方の側に向かって振動する。このとき、振り子部材 1 6 とともに回転軸 1 4 が回転し、その回転軸 1 4 に取り付けられた発電機 1 8 が駆動して発電を行う。一方の側に向かって振動した振り子部材 1 6 は、発電機 1 8 により、ローリング運動中の浮体 1 1 での回転軸 1 4 の鉛直下方の位置で停止する（図 2（b）中の破線の位置）。

【0030】

この運動を繰り返すことにより、浮体 1 1 のローリング運動を利用して、繰り返し発電を行うことができる。このように、流水発電装置 1 0 は、海流を利用して、発電を行うことができる。流水発電装置 1 0 は、浮体 1 1 のローリング運動のエネルギーを、振り子部材 1 6 の位置エネルギーに変換し、その位置エネルギーを振り子部材 1 6 の運動エネルギーに変換した後、発電機 1 8 で電気エネルギーとして取り出すよう構成されている。

【0031】

流水発電装置 1 0 は、ツーウェイクラッチ 1 7 により、振り子部材 1 6 の運動を左右いずれか一方への振動にのみ制限しており、振り子部材 1 6 を自由に往復運動させていない。このため、振り子部材 1 6 の固有振動数に影響されることなく、様々な振動数のローリング運動に対して発電を行うことができる。海の波による揺れには、様々な振動数のものが含まれているため、固有振動数の揺れのみから発電を行う場合と比べて、非常に効率良く発電を行うことができる。

【0032】

流水発電装置 1 0 は、振り子部材 1 6 を案内レール 1 5 に沿って振動させることができるため、振り子部材 1 6 が浮体 1 1 の前後方向に動くのを抑えることができる。また、案内レール 1 5 により、回転軸 1 4 にかかる振り子部材 1 6 の荷重を低減することができる。これらにより、振り子部材 1 6 や回転軸 1 4 の破損を防止することができる。振り子部材 1 6 の回転円板 1 6 b には転がり摩擦が働くが、回転軸 1 4 にはほとんど荷重がかからないため、装置全体の機械的摩擦損失が少なく、発電効率が高い。

【0033】

流水発電装置 1 0 は、浮体 1 1 の底部と受水板 1 3 のみが流水に接するため、海洋で使用したときでも、付着生物や漂流物はそれらの部分にのみ影響を及ぼし、振り子部材 1 6 などの作動部分には影響を与えない。このため、付着生物や漂流物などによる故障がなく、それらに対するメンテナンスも容易である。浮体 1 1 に受水板 1 3 を取り付ける構造であるため、容易に大型化することができ、発電能力を比較的容易に高めることができる。また、構造が比較的簡単なため、製造コストの低減を図ることができる。

【0034】

流水発電装置 1 0 は、黒潮などの流速が一定の海流中に、アンカー 1 2 で浮体 1 1 を止めて、継続的かつ安定的に発電を行うことができる。海流の流速はほぼ一定であるため、ローリング運動の周期をほぼ一定に保つことができ、最適な発電機 1 8 を使用して発電効率を高めることができる。また、常に安定した電力を確保することができる。

【0035】

流水発電装置 1 0 により発電に利用可能なエネルギーは、例えば、次のようにして計算

することができる。振り子部材 1 6 の回転円板 1 6 b の半径を 4 m、厚さを 1 m、密度を $9 \text{ g} / \text{cm}^3$ とし、回転軸 1 4 の中心から回転円板 1 6 b の中心までの長さを 1 5 m、図 2 に示す最高位置のときの振り子部材 1 6 と鉛直方向との成す角度を 9 0 度とすると、1 周期のローリング運動で発電に利用可能な回転円板 1 6 b の位置エネルギー E は、 $E = 2 \times m g h$ (m は回転円板 1 6 b の質量、 g は重力加速度、 h は回転円板 1 6 b の最高位置での高さ) で求められ、 $E \approx 1.33 \times 10^8 \text{ J} = 1.33 \text{ MJ}$ となる。この位置エネルギー E を発電機 1 8 で電気エネルギーに変換することにより、電気を得ることができる。このように、流水発電装置 1 0 の発電量は、振り子部材 1 6 の長さや回転円板 1 6 b の質量とによって決まる。このため、回転円板 1 6 b を重くできないときには、振り子部材 1 6 を長くし、振り子部材 1 6 を長くできないときには、回転円板 1 6 b を重くすることにより、発電量を高めることができる。

【0036】

なお、図 3 に示すように、受水板 1 3 は、流水の上流側に向かって下方に傾斜するよう設けられていてもよい。この場合、受水板 1 3 に浮体 1 1 を沈める方向の力 (図 3 中の白抜き矢印) が働くため、ルアーフィッシングで用いられるミノーのリップのように、浮体 1 1 を水面下で浮いた状態でローリング運動させることができる。

【0037】

また、図 3 に示す場合、アンカー 1 2 による浮体 1 1 の係留位置を、浮体 1 1 の前端の位置 A と、浮体 1 1 の側面中央の位置 B との間で変更可能になっていてもよい。この場合、浮体 1 1 の係留位置が位置 A のときには、浮体 1 1 を水面下で浮いた状態でローリング運動させることができる。このため、例えば、浮体 1 1 が航路上にあって船舶の航行の障害になるときや、波浪が高く海上ではスムーズな発電ができないときに、浮体 1 1 の係留位置を位置 A にすることにより、船舶の航行の障害にならず、また波浪に影響されることもなく、発電を行うことができる。浮体 1 1 の係留位置を位置 B に変えると、浮体 1 1 が海流により真横を向くため、受水板 1 3 が海流と平行になり、ローリング運動が停止する。また、浮体 1 1 を沈める方向の力が働かなくなるため、浮体 1 1 を浮上させることもできる。このため、浮体 1 1 の係留位置を位置 B にすることにより、メンテナンスを容易に行うことができる。

【符号の説明】

【0038】

- 1 0 流水発電装置
- 1 1 浮体
 - 1 1 a 収納室
- 1 2 アンカー
 - 1 2 a チェーン
- 1 3 受水板
- 1 4 回転軸
- 1 5 案内レール
- 1 6 振り子部材
 - 1 6 a 支持部
 - 1 6 b 回転円板
- 1 7 ツーウェイクラッチ
- 1 8 発電機

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

浮体と、

前記浮体を流水上に浮かべたとき前記浮体がローリング運動するよう、前記浮体の底部に、一方の面が前記流水の流れに対向するよう設けられた平板状の受水板と、

前記浮体のローリング運動の回転中心線に対して平行に、中心線周りに回転可能に前記浮体に設けられた回転軸と、

前記回転軸を中心として、前記回転軸とともに振動可能に設けられた振り子部材と、

前記回転軸に取り付けられ、前記振り子部材の振動を前記浮体のローリング運動の方向には開放し、その逆方向には固定するよう構成されたツーウェイクラッチと、

前記回転軸に取り付けられ、前記振り子部材の振動により駆動して発電可能に設けられた発電機とを、

有することを特徴とする流水発電装置。

【請求項 2】

前記受水板は、前記浮体の中心軸を中心として左右対称の形状を成し、前記流水の流れに対して垂直、または、前記流水の上流側に向かって下方に傾斜するよう設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の流水発電装置。

【請求項 3】

前記回転軸に対して垂直な面に沿って、前記回転軸から一定の距離で、前記回転軸の鉛直下方から左右対称に円弧状に伸びるよう、前記浮体に設けられた案内レールを有し、

前記振り子部材は、前記案内レールに沿って振動可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の流水発電装置。

【請求項 4】

前記浮体を流水上に止めるアンカーを有し、

前記流水は海流または潮流の流水であることを

特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の流水発電装置。

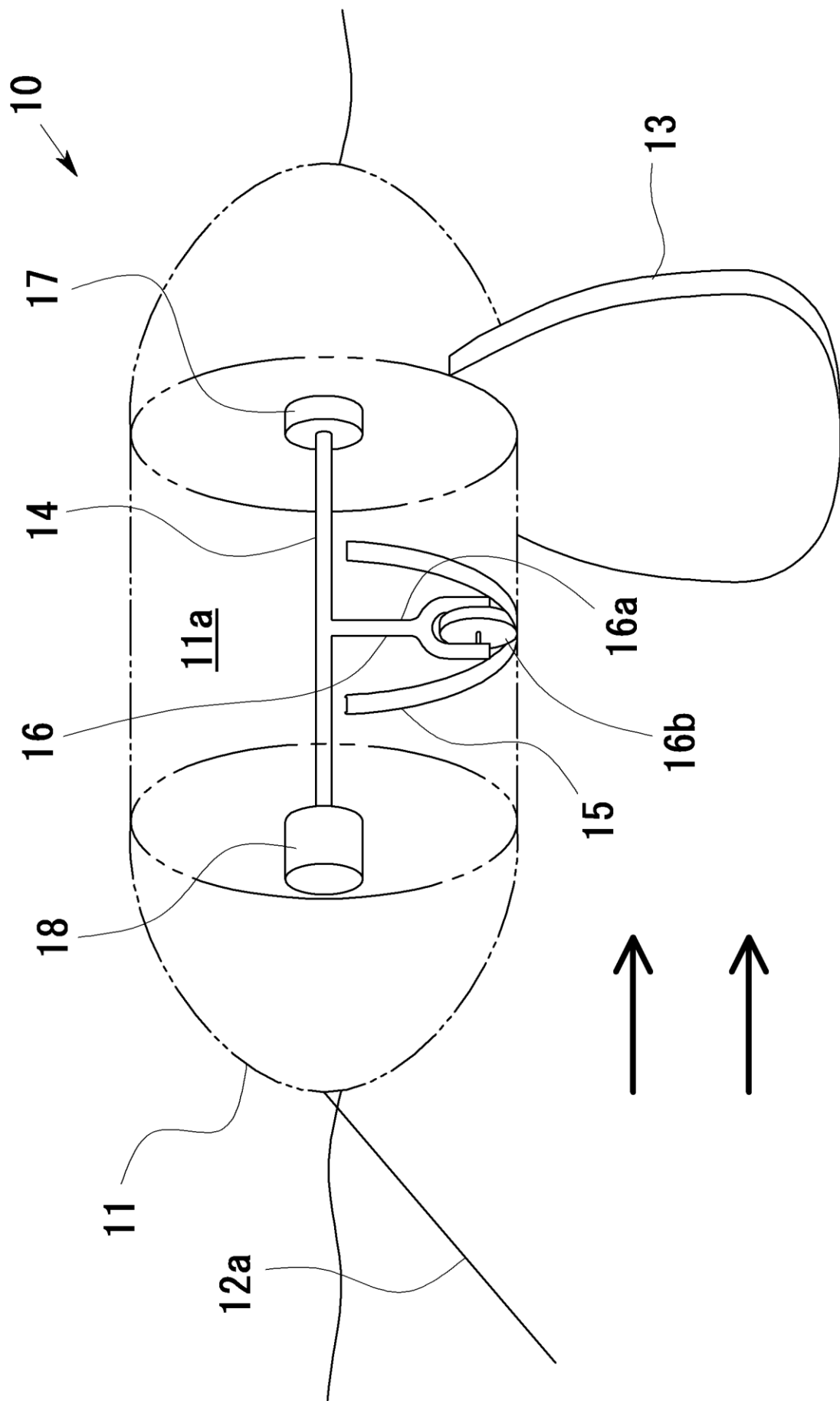
【書類名】 要約書

【要約】

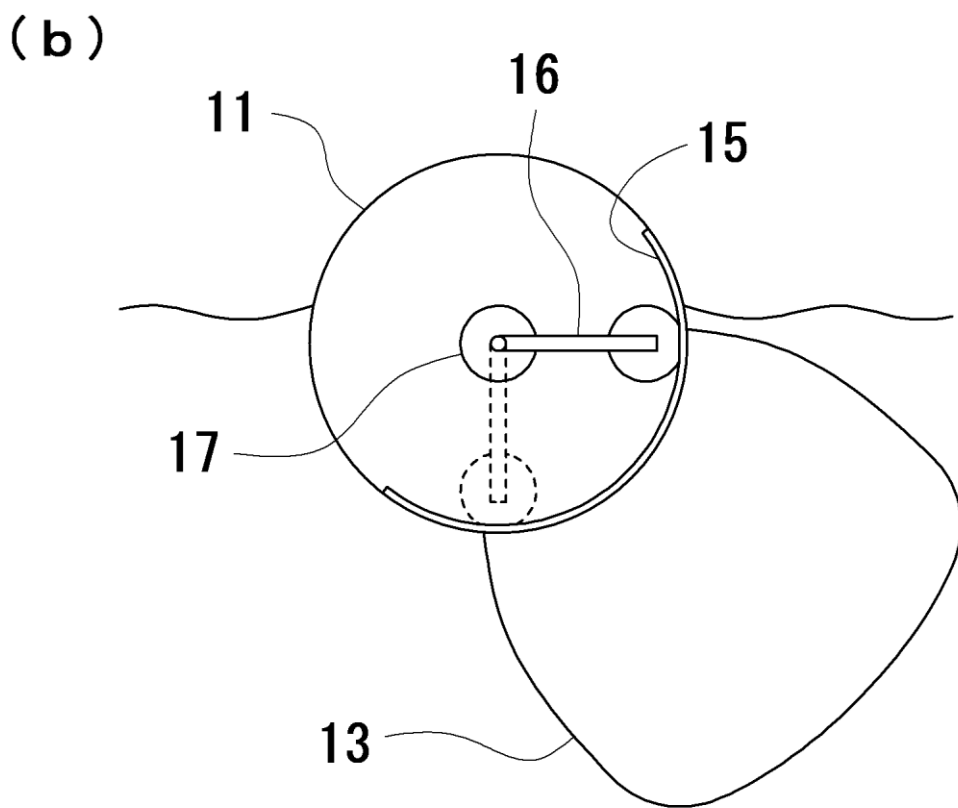
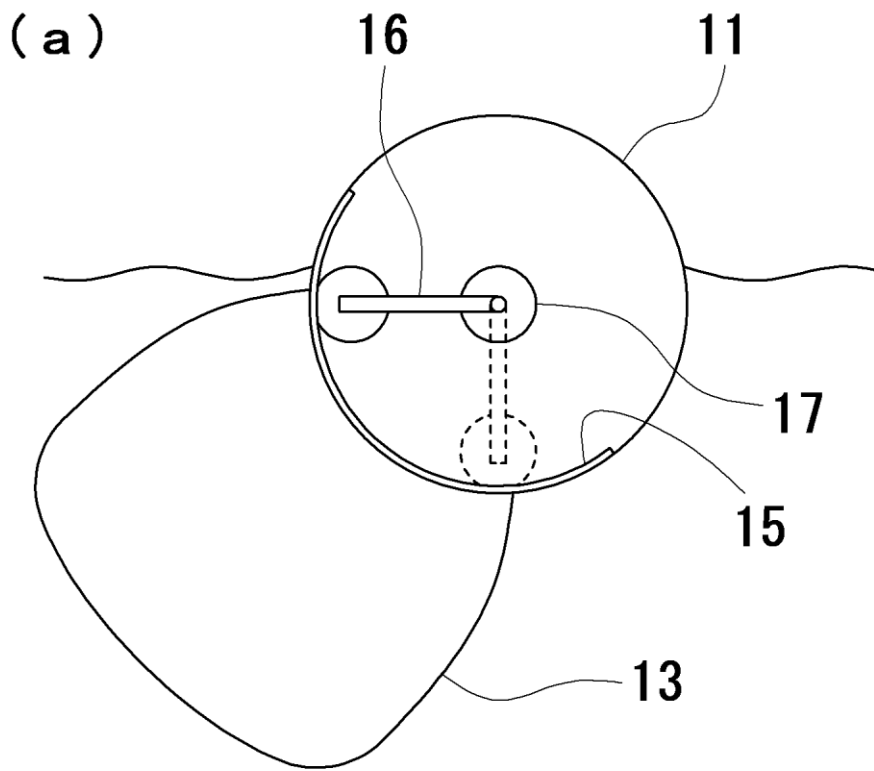
【課題】 付着生物や漂流物などによる故障がなく、それらに対するメンテナンスも容易であり、容易に大型化することができ、海流や潮流などの流水を利用して、効率良く発電することができる流水発電装置を提供する。

【解決手段】 受水板 1 3 が、浮体 1 1 が流水上でローリング運動するよう、浮体 1 1 の底部に、一方の面が流水の流れに対向するよう設けられている。回転軸 1 4 が、浮体 1 1 のローリング運動の回転中心線に対して平行に、中心線周りに回転可能に浮体 1 1 に設けられている。振り子部材 1 6 が、回転軸 1 4 を中心として、回転軸 1 4 とともに振動可能に設けられている。ツーウェイクラッチ 1 7 が、振り子部材 1 6 の振動を浮体 1 1 のローリング運動の方向には開放し、その逆方向には固定するよう回転軸 1 4 に取り付けられている。発電機 1 8 が、振り子部材 1 6 の振動により駆動して発電可能に、回転軸 1 4 に設けられている。

【選択図】 図 1



【図 2】



【図3】

