

(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2013-173087

(P2013-173087A)

(43) 公開日 平成25年9月5日(2013.9.5)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B01F	7/16	(2006.01)	B01F	7/16	K	4D029		
C02F	3/22	(2006.01)	C02F	3/22	Z	4G078		
B63B	22/00	(2006.01)	B63B	22/00	Z			
B01F	7/22	(2006.01)	B01F	7/22				
C02F	7/00	(2006.01)	C02F	7/00				

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2012-38050 (P2012-38050)
 (22) 出願日 平成24年2月23日 (2012.2.23)

(71) 出願人 591037362
 株式会社海洋開発技術研究所
 佐賀県伊万里市瀬戸町2269番地53
 (74) 代理人 100090088
 弁理士 原崎 正
 (72) 発明者 井手 裕樹
 佐賀県伊万里市瀬戸町2269番地53
 株式会社海洋開発技術研究所内
 (72) 発明者 吉岡 起一郎
 佐賀県伊万里市瀬戸町2269番地53
 株式会社海洋開発技術研究所内
 Fターム(参考) 4D029 AA00 BB11 CC07 DD01
 4G078 AB20 BA05 CA07 DA19 EA10

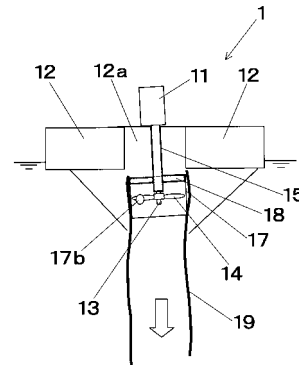
(54) 【発明の名称】 プロペラ式水循環装置

(57) 【要約】

【課題】 消耗品である軸受けの交換を容易にし、また回転するプロペラ先端とその外周に新たに設けられるプロペラケーシングの内周側面との隙間を可能な限り小さくできてプロペラの性能向上を可能にし、さらにゴミがプロペラ先端とプロペラケーシング内周側面の間に詰まるのを防いでモータが停止するのを回避する。

【解決手段】 送水管19の内部で回転するプロペラ14の回転半径より僅かに大きい半径を有する円筒形のプロペラケーシング17を送水管14の上部の内周側面に配置し、プロペラ軸13をモータ11の下部から下向きに支持される円筒形の軸カバー15を挿通して上下向きに配置し、軸カバー15の外周側面に支持板18を放射状に張りだして取り付けると共に各支持板18の先端にプロペラケーシング17の内周側面の一部を連結して、プロペラケーシング17を軸カバー15を介してモータ11の下部に吊持した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水面に浮かぶ浮体にモータ、プロペラを組み込み、水面下に上下向きに配置される送水管を用いて表層水を水底に送り込みながら閉鎖水域の水を上下循環させて浄化するプロペラ式水循環装置において、上記送水管の内部で回転する上記プロペラの回転半径より僅かに大きい半径を有する円筒形のプロペラケーシングを、回転する当該プロペラの外周となる当該送水管の上部の内周側面に配置し、該プロペラが下端側に取り付けられたプロペラ軸を上記モータの下部から下向きに支持される円筒形の軸カバーを挿通して上下向きに配置し、当該軸カバーの外周側面に支持板を放射状に張りだして取り付けると共に当該各支持板の先端に上記プロペラケーシングの内周側面の一部を連結して、上記プロペラケーシングを上記軸カバーを介して上記モータの下部に吊持したことを特徴とするプロペラ式水循環装置。

10

【請求項 2】

プロペラ先端の回転軌跡上に位置するプロペラケーシング内周側面の一部に、ゴミ抜き穴を形成した請求項 1 記載のプロペラ式水循環装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、水面下に上下向きに配置される送水管を用いて表層水を水底に送り込みながらダム・湖沼などの閉鎖水域の水を上下循環させて浄化するプロペラ式水循環装置に係り、特に、消耗品である軸受けの交換を容易にし、また回転するプロペラ先端とその外周の隙間を可能な限り小さくしてプロペラの性能向上を可能にし、さらにゴミがプロペラ先端とその外周の間に詰まるのを防いでモータの停止を回避するプロペラ式水循環装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

水面に浮かぶ浮体 101 にモータ 102、プロペラ 103 を組み込み、水面下に上下向きに配置される送水管 104 を用いて表層水を水底に送り込みながらダム・湖沼などの閉鎖水域の水を上下循環させて浄化するプロペラ式水循環装置 100 が知られている。この装置で、浮体 101 と送水管 104 が一体となった構造では、プロペラ軸 105 の軸受け 106 を支持する支持板 107 を送水管の上部内周面に放射状に取り付けると（図 6 参照）、消耗品である軸受け 106 の交換のためには、浮体 101 及び送水管 104 全体を陸上にあげるか、水中作業で軸受け 106 を送水管 104 から切り離す作業が必要となる。この作業負荷は大きい。

30

そこで、図 7 のように軸受け 106 を水面上の浮体に取り付け、プロペラ軸及びプロペラを軸受けの上側から片持ち状態でぶら下げた構造とし、浮体上で軸受けの交換をできるようにする方式がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、図 7 の構造では、プロペラ軸 105 の取り付け精度、送水管 104 の取り付け精度及び送水管 104 の形状精度を上げない限り、回転するプロペラ 103 の先端が送水管内周側面に接触するので、これを回避するためにはプロペラ 103 の先端と送水管内周側面の隙間は大きくならざるを得ない。これらの製作・組み立て精度をあげることは、特に装置が大型化するにつれ、きわめて困難となる。

40

しかも、プロペラ 103 の先端と送水管内周側面の隙間が大きいと、プロペラ 103 の性能が低下する問題及び、ゴミ a がプロペラ先端と送水管内周側面の間に詰まり（図 8 参照）、回転するプロペラ 103 に大きな抵抗が働き、モータ 102 が停止するという問題が起こる。

【0004】

50

この発明は、上記のような課題に鑑み、その課題を解決すべく創案されたものであって、その目的とするところは、消耗品である軸受けの交換を容易にし、また回転するプロペラ先端とその外周に新たに設けられるプロペラケーシングの内周側面との隙間を可能な限り小さくできてプロペラの性能向上を可能にし、さらにゴミがプロペラ先端とプロペラケーシング内周側面の間に詰まるのを防いでモータが停止するのを回避することのできるプロペラ式水循環装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

以上の課題を達成するために、請求項1の発明は、水面に浮かぶ浮体にモータ、プロペラを組み込み、水面下に上下向きに配置される送水管を用いて表層水を水底に送り込みながら閉鎖水域の水を上下循環させて浄化するプロペラ式水循環装置において、上記送水管の内部で回転する上記プロペラの回転半径より僅かに大きい半径を有する円筒形のプロペラケーシングを、回転する当該プロペラの外周となる当該送水管の上部の内周側面に配置し、該プロペラが下端側に取り付けられたプロペラ軸を上記モータの下部から下向きに支持される円筒形の軸カバーを挿通して上下向きに配置し、当該軸カバーの外周側面に支持板を放射状に張りだして取り付けると共に当該各支持板の先端に上記プロペラケーシングの内周側面の一部を連結して、上記プロペラケーシングを上記軸カバーを介して上記モータの下部に吊持した手段よりなるものである。

10

【0006】

また、請求項2は、請求項1において、プロペラ先端の回転軌跡上に位置するプロペラケーシング内周側面の一部に、ゴミ抜き穴を形成した。

20

【発明の効果】

【0007】

課題を解決するための手段よりなるこの発明に係るプロペラ式水循環装置によれば、次のような効果を奏するものである。

(1) プロペラケーシングも含めて、プロペラ軸を一体で浮体の上に引き上げて、軸カバー内部の軸受けの交換ができるようになった。

(2) プロペラケーシングの製作精度および、軸カバーとの取り付け精度をあげるのは、従来の図7の場合の組み立て精度、製作精度にくらべ容易である。そのためにプロペラケーシングの内面とプロペラ先端の距離を小さくできること及びプロペラケーシングと送水管の隙間は水が流れにくくなることにより、プロペラの性能向上が可能となった。

30

(3) プロペラ先端とプロペラケーシング内面の距離が小さくなり、大きなゴミは詰まらないが、小さなゴミがプロペラ先端とプロペラケーシングの間に詰まる現象は発生する。しかしそのゴミは小さいので、プロペラ先端が回転しながらプロペラケーシングにあけたゴミ抜き穴の位置に来た際にプロペラケーシングと送水管との間の窪みに入り込み、詰まり状態から解放され、プロペラケーシング内部を下流に流されていく。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】この発明を実施するための形態を示すプロペラ式水循環装置の概略全体側断面図である。

40

【図2】この発明を実施するための形態を示すプロペラケーシングの内部に設けられたプロペラの斜視図である。

【図3】この発明を実施するための形態を示すプロペラケーシングの内部に設けられたプロペラの平面図である。

【図4】この発明を実施するための形態を示すゴミ抜き穴の部分拡大図である。

【図5】この発明を実施するための形態を示すプロペラケーシングの内部に設けられたプロペラの断面図である。

【図6】従来のプロペラ式水循環装置の概略全体側断面図である。

【図7】従来の別のプロペラ式水循環装置の概略全体側断面図である。

【図8】従来の送水管の内部に設けられたプロペラの平面図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0009】**

以下、図面に記載の発明を実施するための形態に基づいて、この発明をより具体的に説明する。

【0010】

図において、プロペラ式水循環装置1は、例えばダム、湖沼などの閉鎖水域に設置され、水面下に上下向きに配置される送水管19を通じて表層水を水底に送り込みながらダム・湖沼などの水を上下循環させて浄化する装置で、モータ11、浮体12、プロペラ軸13、プロペラ14、軸カバー15、軸受け16、プロペラケーシング17、支持板18、送水管19などから構成されている。

10

【0011】

モータ11はプロペラ軸13を介して、プロペラ軸13の下端に取り付けられたプロペラ14を回転させて、回転するプロペラ14で下向きの水の流れを生じさせ、ダム、湖沼などの表層水を送水管19を通じて水底側に強制的に送り込んで、上下向きの水の循環を起こす駆動源である。モータ11は水面上方の浮体12の中央に下向きに取り付けられ、又モータ11にはプロペラ軸13の上端側が下向きに取り付けられている。モータ11には例えば電動モータが使用される。

【0012】

浮体12は、水面に浮いて、モータ11を水面上に保持し、また水面近くの水中に上下に配置される送水管19を保持する。浮体12は水より比重の小さい材質で構成されたり、内部に空洞が形成されて水に浮くような構造からなっている。浮体12は平面から見て、例えば方形状、円形状など、浮体12上で作業がし易い形状に形成されている。

20

【0013】

また、浮体12の中央には円形の貫通孔12aが形成されている。貫通孔12aの内径はプロペラケーシング17の外径より大きく、この貫通孔12aを通じて交換作業時にプロペラケーシング17を浮体12上に引き上げたり、浮体12上で交換作業が終わったプロペラケーシング17を水面下に戻したりできる構造になっている。

【0014】

プロペラ軸13は前記モータ11の回転駆動力をプロペラ14に伝達するもので、前述したようにプロペラ軸13の上端側はモータ11の図示しない回転駆動軸に減速機などを介して連動連結されている。又プロペラ軸13の下端側には前述したようにプロペラ14が一体的に取り付けられている。プロペラ14は軸回りに回転するプロペラ軸13と一体となって垂直軸回りに回転して、下向きの水の流れを生じさせる。図面ではプロペラ14の羽根は3枚であるがこれ以外の枚数でもよい。

30

【0015】

プロペラ軸13の外周は軸カバー15で覆われている。軸カバー15は支持板18を介してプロペラケーシング17を吊持する役目を果たす。軸カバー15は中空な円筒形からなり、プロペラ軸13はこの円筒形の軸カバー15の内部を挿通する状態で取り付けられている。軸カバー15の内径はプロペラ軸13の外径に対して十分に大きく、回転するプロペラ軸13が軸カバー15の内周側面に接触することはない。軸カバー15の上端側は前記モータ11の下面側に連結されている。

40

【0016】

軸カバー15の内部下端側には、軸受け16が内装されている。円筒形の軸受け16の外周側面が軸受け16の下端側の内周側面に装着されている。軸カバー15の下端はプロペラ軸13の下端より短くて、プロペラ軸13の下端側は内装された軸受け16及び軸カバー15の下端から下方に突出していて、この突出するプロペラ軸13の下端側にプロペラ14が取り付けられている。プロペラ軸13は軸カバー15の下端側の突出する直前で軸受け16に回転自在に軸支されている。

【0017】

回転するプロペラ14の外周はプロペラケーシング17で覆われている。プロペラケー

50

シング 17 は両端が開口された中空な円筒形からなり、この中空な円筒形の内部でプロペラ 14 は回転する。プロペラケーシング 17 は円筒形の両端となる側が上下向きになる。プロペラケーシング 17 の円筒形の内部は真円形に製作されている。このプロペラケーシング 17 の円筒形の内部は水底に送られる水の流路となる。プロペラケーシング 17 は送水管 19 の上部の内周側面に取り付けられている。

【0018】

円筒形のプロペラケーシング 17 は、内部で回転する上記プロペラ 14 の回転半径より僅かに例えば 1 mm ~ 10 mm ほど大きい半径を有している。即ち、プロペラケーシング 17 の円形中心にプロペラ 14 の回転中心を一致させて、プロペラ 14 を回転させたとき、プロペラ先端 14 a とプロペラケーシング内周側面 17 a との距離つまり隙間が接触しない範囲で極力小さくなるように、プロペラケーシング 17 は支持板 18 を介して軸カバー 15 に連結支持されている。回転するプロペラ先端 14 a とプロペラケーシング内周側面 17 a との距離つまり隙間が小さい程、プロペラ 14 の性能つまり水を水底に送り込む能力が高まる。ただ、プロペラ先端 14 a とプロペラケーシング内周側面 17 a との隙間は、製作精度の制約や、想定されるゴミの過多や大きさなどによって判断し決定される。

10

【0019】

支持板 18 はプロペラケーシング 17 をその中央に上下向きに配置された軸カバー 15 の外周側面に連結支持させる部材である。支持板 18 は軸カバー 15 の外周側面からその外周方向に向けて放射状の例えば十字状に配置されて設けられている。4 本の支持板 18 の一端側は中央の軸カバー 15 の下部側の外周側面に固定されている。また 4 本の支持板 18 の他端側はプロペラケーシング 17 の上端側の内周側面 17 a に固定されている。

20

【0020】

支持板 18 を介してプロペラケーシング 17 を軸カバー 15 に連結して支持させるに当たり、円筒形のプロペラケーシング 17 の内周側の円形中心と軸カバー 15 内の軸受け 16 に軸支されて回転するプロペラ 14 の回転中心が可能な限り一致するように連結される。また、プロペラ 14 がプロペラケーシング 17 の上下高さの真ん中付近で回転できる高さ位置で、プロペラケーシング 17 は軸カバー 15 に支持板 18 を介して連結支持されている。

【0021】

プロペラケーシング内周側面 17 a の少なくとも 1 箇所つまり 1 箇所或いは複数箇所に、ゴミ抜き穴 17 b が形成されている。ゴミ抜き穴 17 b は回転するプロペラ先端 14 a とその外周側のプロペラケーシング内周側面 17 a の隙間にゴミ a が詰まったとき、このゴミ a を自然に取り除くための穴である。

30

【0022】

詰まったゴミ a は回転するプロペラ先端 14 a に引きずられてプロペラケーシング内周側面 17 a に密着した状態で回転する。回転するゴミ a がゴミ抜き穴 17 b にくると、ゴミ a はそのゴミ抜き穴 17 b の内部に一時的に入り、プロペラ先端 14 a から離れてゴミ a の詰まりが取れるのである。ゴミ抜き穴 17 b に入ったゴミ a は、次のプロペラ 14 が回って来るまでの間に、下向きの水の流れによって、下方に向けて流下する。

【0023】

ゴミ抜き穴 17 b の形成箇所は、回転するプロペラ先端 14 a が描く軌跡上に位置する高さの内周側面である。ゴミ抜き穴 17 b の形状は例えば円形或いは楕円形で、要はゴミ a が一時的に入れる大きさであればよい。プロペラ先端 14 a は水を上下方向に送り出すために少し傾斜しているが、ゴミ抜き穴 17 b の高さ方向の最小長さは回転するプロペラ先端 14 a の傾斜最上端と傾斜最下端との間の長さである。

40

【0024】

ゴミ抜き穴 17 b の奥行きつまりプロペラケーシング 17 の板厚方向の深さは、回転するプロペラ先端 14 a に引きずられるゴミ a がゴミ抜き穴 17 b に入ること、プロペラ先端 14 a から完全に外れることができる深さである。また、例えば回転するプロペラ先端 14 a とプロペラケーシング内周側面 17 a との距離つまり隙間と同じ或いはそれ以上

50

の深さでもよい。さらにこのゴミ抜き穴 17 b はプロペラケーシング内周側面 17 a に貫通孔として形成されていてもよい。

【0025】

送水管 19 は表層水を水底側に送り込む際の流路なる管で、上端側は水面近くに位置し、下端側は水底側に向けて延びている。送水管 19 には鋼管が使用されたり、図に示すような可撓性の管が使用される。送水管 19 の上部側は浮体 12 の下面側から吊持されている。送水管 19 の上部側の内部にはプロペラケーシング 17 が装着されている。

【0026】

本願発明のようにプロペラケーシング 17 を使用している場合には、回転するプロペラ 14 の外周側にはプロペラケーシング 17 が配置されているため、可撓性の送水管 19 を使用しても回転するプロペラ先端 14 a が接触することがない。

10

【0027】

次に、上記発明を実施するための形態の構成に基づく作用について以下説明する。

例えばダム、湖沼などの閉鎖水域の水質の浄化を図るに水域の水面上にプロペラ式水循環装置 1 を設置する。浮体 12 の中央の貫通孔 12 a 上にはモータ 11 が配置されている。モータ 11 にはプロペラ軸 13 が下向きに取り付けられている。プロペラ軸 13 の下端側にはプロペラ 14 が取り付けられ、又プロペラ軸 13 の外周は軸カバー 15 で覆われている。この軸カバー 15 には支持板 18 が放射状に張り出して取り付けられ、各支持板 18 の先端はプロペラケーシング内周側面 17 a に連結されている。つまり、プロペラケーシング 17 は各支持板 18 を介して軸カバー 15 に連結されて支持されているのである。このプロペラケーシング 17 は送水管 19 の上部側の内部に挿入された状態で取り付けられている。

20

【0028】

プロペラ式水循環装置 1 のモータ 11 を駆動させると、モータ 11 の駆動力はこれに下向きに取り付けられているプロペラ軸 13 を軸回りに回転させる。プロペラ軸 13 の下端側に取り付けられたプロペラ 14 は、プロペラ軸 13 が回転するとこれと一体となって回転する。プロペラ 14 の回転方向は表層水を水底に送り込む方向であり、表層水は回転するプロペラ 14 によって送水管 19 内を下向きに移動する。

【0029】

この場合において、表層水の中には浮遊物のゴミ a が含まれていることがあり、プロペラケーシング 17 の上面側から送り込まれたゴミ a を含む表層水が回転するプロペラ先端 14 a とプロペラケーシング内周側面 17 a との僅かな隙間を通過する際に、回転しているプロペラ先端 14 a とプロペラケーシング内周側面 17 a との隙間にゴミ a が挟まることがある。

30

【0030】

挟まったゴミ a は回転するプロペラ先端 14 a によってプロペラケーシング内周側面 17 a に沿って移動する。プロペラ先端 14 a が回転する領域のプロペラケーシング内周側面 17 a には少なくとも 1 箇所、図面では 3 箇所にゴミ抜き穴 17 b が形成されているので、プロペラ先端 14 a に挟まったゴミ a はその周囲を回転移動する途中でこのゴミ抜き穴 17 b に入る。ゴミ抜き穴 17 b にゴミ a が入ることによって、プロペラ先端 14 a に付着していたゴミ a はこれから離脱する。

40

【0031】

このようにして、プロペラ先端 14 a に付着してプロペラケーシング内周側面 17 a との間に挟まるゴミ a は、プロペラ先端 14 a が回転する領域に形成されたゴミ抜き穴 17 b に入ることで離脱する。ゴミ抜き穴 17 b に入ったゴミ a は、次のプロペラ先端 14 a がその前を通過するまでの間に発生している水の回転流れによってその穴 17 b から排出されて、プロペラ 14 の下側に流水によって送り出される。

【0032】

このような動作が連続して起こるので、表層水に含まれるゴミ a はプロペラ先端 14 a とプロペラケーシング内周側面 17 a との間に挟まって、これに起因してプロペラ 14 の

50

回転を停止させることがなく、表層水を水底に向けて安定的に送り込み作業を行うことが可能となる。

【0033】

プロペラケーシング17は送水管19の上部側に挿入されていて、このプロペラ14とプロペラケーシング17とは軸カバー15及び支持板18を通じて一体化して造られるので、プロペラ先端14aとプロペラケーシング内周側面17aとの隙間の精度を一定に保つことができる。

【0034】

保守、修理、点検などにおいても、送水管19の上部側からプロペラケーシング17を取り出すことを行うことができるので、従来のように、送水管19全体を引き上げたり、送水管19の上部側を送水管19の本体から切断して切り離すような作業も不要にでき、これらの作業が非常に容易となる。

10

【0035】

なお、この発明は上記発明を実施するための形態に限定されるものではなく、この発明の精神を逸脱しない範囲で種々の改変をなし得ることは勿論である。

【符号の説明】

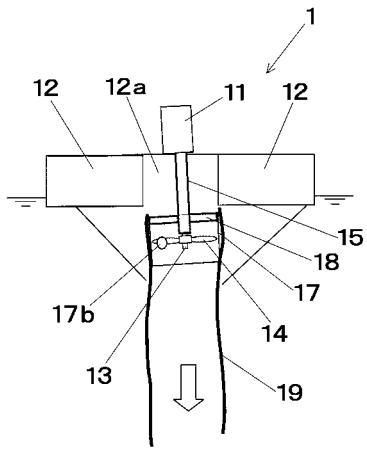
【0036】

- 1 プロペラ式水循環装置
- 11 モータ
- 12 浮体
- 12a 貫通孔
- 13 プロペラ軸
- 14 プロペラ
- 14a プロペラ先端
- 15 軸カバー
- 16 軸受け
- 17 プロペラケーシング
- 17a プロペラケーシング内周側面
- 17b ゴミ抜き穴
- 18 支持板
- 19 送水管
- a ゴミ

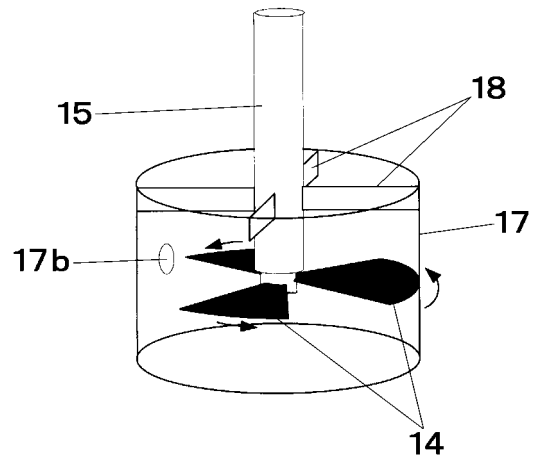
20

30

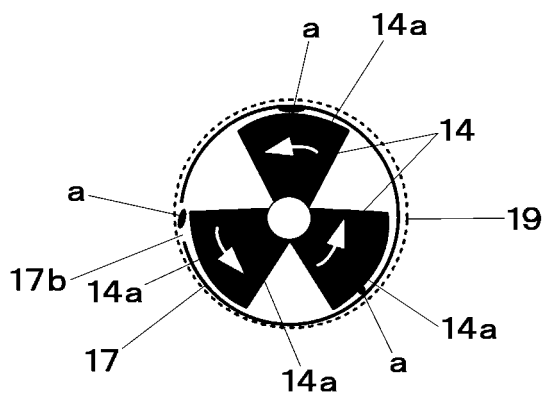
【 図 1 】



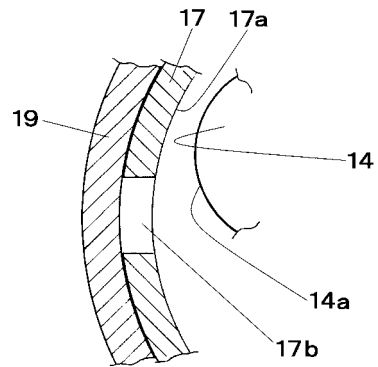
【 図 2 】



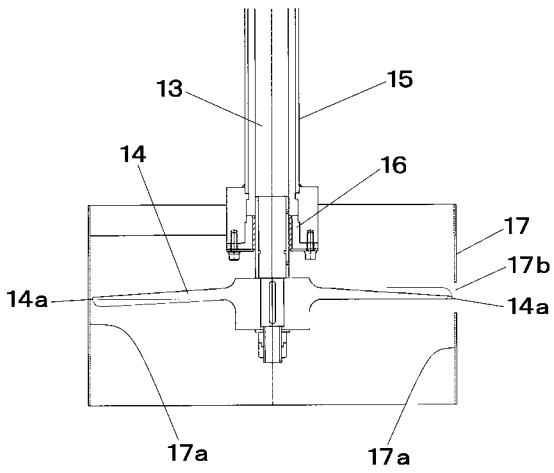
【 図 3 】



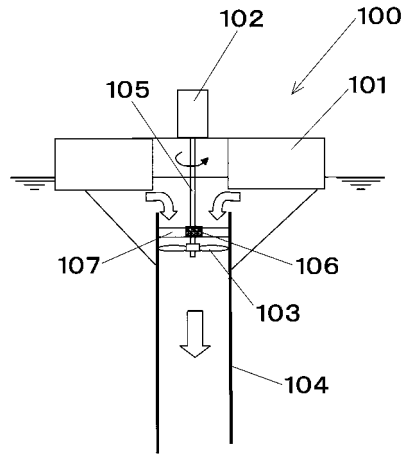
【 図 4 】



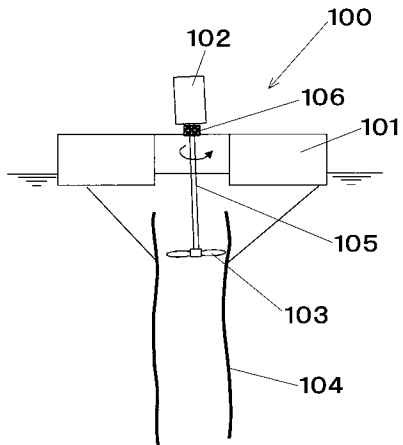
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

