

(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2009-174388

(P2009-174388A)

(43) 公開日 平成21年8月6日(2009.8.6)

(51) Int. Cl.  
F03B 13/26 (2006.01)

F I  
F O 3 B 13/26

テーマコード(参考)  
3H074

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2008-12838 (P2008-12838)  
(22) 出願日 平成20年1月23日(2008.1.23)

(71) 出願人 501204525  
独立行政法人海上技術安全研究所  
東京都三鷹市新川6丁目38番1号  
(74) 代理人 100071401  
弁理士 飯沼 義彦  
(74) 代理人 100089130  
弁理士 森下 靖侑  
(74) 代理人 100137752  
弁理士 亀井 岳行  
(72) 発明者 南 佳成  
東京都三鷹市新川6丁目38番1号 独立  
行政法人 海上技術安全研究所内  
Fターム(参考) 3H074 AA06 AA08 AA12 BB11 BB15  
CC16

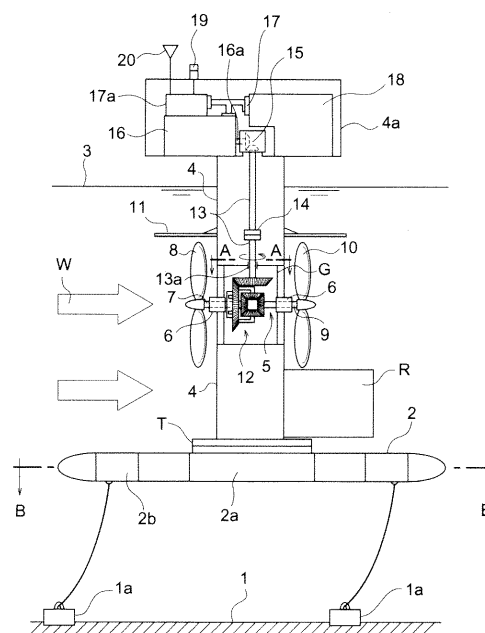
(54) 【発明の名称】 潮流・海流発電装置

(57) 【要約】

【課題】 海峡などで海中に強い流れを生じる水域を利用して、定位置に発電設備を浮遊させるようにしながら、海中の流れの方向が変化する状況にも対処できるようにし、かつ、単一の発電機を作動させるように配設された上流側翼車と下流側翼車との相互間に生じる回転速度の差にも配慮して、効率よく低コストで、かつ安全に発電を行えるようにした潮流・海流発電装置を提供する。

【解決手段】 海底1に係留された海中の浮体2に、ターンテーブルTを介して舵板R付きの柱状のケーシング4が立設されており、海中の流れWにより同方向に回転駆動される上流側翼車8および下流側翼車10の回転力が、差動歯車装置12を介し支障なく鉛直回転軸13に伝達されて、海面よりも上方の上部室4a内の発電機16を作動させる。なお、柱状のケーシング4は、上流側翼車8および下流側翼車10を流れWの上流側へ向けるように、その水平断面形状が翼型に形成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水平な流れを生じる海中に設けられた浮体と、同浮体に取り付けられた柱状のケーシングと、同ケーシングの内部で上記流れの方向に向けるべく水平に配置された水平軸系を備え、同水平軸系において上記流れに沿う方向に上記ケーシングを貫通して突出した第 1 作動軸に、上記流れにより回転駆動される上流側翼車を備えるとともに、上記水平軸系において上記第 1 作動軸と同軸方向に上記ケーシングを貫通して突出した第 2 作動軸に、上記流れにより上記上流側翼車の回転方向と同方向に回転駆動される下流側翼車を備え、上記ケーシングの内部で上記の第 1 作動軸および第 2 作動軸により回転駆動される差動伝達装置を介し海面よりも上方における上記ケーシングの上部室内に回転を伝える回転伝達手段と、同回転伝達手段の上部に接続されて上記上部室内で作動する発電機とが設けられて、海底に係留されたことを特徴とする、潮流・海流発電装置。

10

## 【請求項 2】

上記上流側翼車を上記流れの上流側へ向けるべく、上記柱状のケーシングの水平断面形状が翼型に形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の潮流・海流発電装置。

## 【請求項 3】

上記浮体に注排水可能なバラストタンクが設けられていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の潮流・海流発電装置。

## 【請求項 4】

上記上流側翼車を上記流れの上流側へ向けるべく、上記柱状のケーシングに回動自在手段が介装されるとともに、同回動自在手段よりも上方において上記ケーシングの外側に舵板が装着されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 つに記載の潮流・海流発電装置。

20

## 【請求項 5】

上記上部室の内部に、上記発電機で発電された電力を蓄えるためのバッテリーが交換可能に設けられていることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか 1 つに記載の潮流・海流発電装置。

## 【請求項 6】

上記浮体が上記の上流側翼車および下流側翼車の下方を蔽うように配設されるとともに、上記の上流側翼車および下流側翼車の上方を海中で蔽うように配設された水平板が上記柱状のケーシングの外周部に装着されていることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の潮流・海流発電装置。

30

## 【請求項 7】

上記浮体が上記の上流側翼車および下流側翼車の上方を海中で蔽うように配設されるとともに、上記の上流側翼車および下流側翼車の下方を蔽うように配設された水平板が、上記柱状のケーシングの外周部に装着されていることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 つに記載の潮流・海流発電装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、海峡などで潮流や海流として生じる水平な水の流れを利用することにより、翼車を介して発電を行えるようにした装置に関し、特に水の流れ方向に串型（タンデム型）に配置された複数の翼車（水車）を用いて効率よく発電を行えるようにした潮流・海流発電装置に関する。

40

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、海中において前後に設けられた複数の水車と、各水車に付設された発電機とを用いることにより潮流・海流のエネルギーを電気エネルギーに変換できるようにした潮流・海流発電装置が提案されている。

ところで、上述のような従来の潮流・海流発電装置では、各水車ごとに発電機が設けら

50

れるので、設備コストの増大を招くという不具合がある。

また、潮流・海流の方向が変化するのに伴い、潮流・海流に対する上記水車の向きを調整するため、移動可能な浮体に上記水車を設けることが提案されているが、上記浮体の移動調整のためには多大のコストが必要とされる。

【特許文献1】特開2004-068638号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、海峡などで海中に強い流れを生じる水域を利用して、定位置に発電設備を設けるようにしながら、海中の流れの方向が変化する場合にも対処できるようにし、かつ、  
10 単一の発電機を作動させるように同軸上に前後に配設された複数の翼車の相互間に生じる回転速度の差にも配慮して、効率よく低コストで、かつ安全に発電を行えるようにした潮流・海流発電装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

前述の課題を解決するため、本発明の潮流・海流発電装置は、水平な流れを生じる海中に設けられた浮体と、同浮体に取り付けられた柱状のケーシングと、同ケーシングの内部で上記流れの方向に向けるべく水平に配置された水平軸系を備え、同水平軸系において上記流れに沿う方向に上記ケーシングを貫通して突出した第1作動軸に、上記流れにより回転駆動される上流側翼車を備えるとともに、上記水平軸系において上記第1作動軸と同軸  
20 方向に上記ケーシングを貫通して突出した第2作動軸に、上記流れにより上記上流側翼車の回転方向と同方向に回転駆動される下流側翼車を備え、上記ケーシングの内部で上記の第1作動軸および第2作動軸により回転駆動される差動伝達装置を介し海面よりも上方における上記ケーシングの上部室内に回転を伝える回転伝達手段と、同回転伝達手段の上部に接続されて上記上部室内で作動する発電機とが設けられて、海底に係留されたことを特徴としている。

【0005】

また、本発明の潮流・海流発電装置は、上記上流側翼車を上記流れの上流側へ向けるべく、上記柱状のケーシングの水平断面形状が翼型に形成されていることを特徴としている。

。

【0006】

さらに、本発明の潮流・海流発電装置は、上記浮体に注排水可能なバラストタンクが設けられていることを特徴としている。

【0007】

また、本発明の潮流・海流発電装置は、上記上流側翼車を上記流れの上流側へ向けるべく、上記柱状のケーシングに回転自在手段が介装されるとともに、同回転自在手段よりも上方において上記ケーシングの外側に舵板が装着されていることを特徴としている。

【0008】

さらに、本発明の潮流・海流発電装置は、上記上部室の内部に、上記発電機で発電された電力を蓄えるためのバッテリーが交換可能に設けられていることを特徴としている。

【0009】

また、本発明の潮流・海流発電装置は、上記浮体が上記の上流側翼車および下流側翼車の下方を蔽うように配設されるとともに、上記の上流側翼車および下流側翼車の上方を海中で蔽うように配設された水平板が上記柱状のケーシングの外周部に装着されていることを特徴としている。

【0010】

さらに、本発明の潮流・海流発電装置は、上記浮体が上記の上流側翼車および下流側翼車の上方を海中で蔽うように配設されるとともに、上記の上流側翼車および下流側翼車の下方を蔽うように配設された水平板が、上記柱状のケーシングの外周部に装着されていることを特徴としている。

10

20

30

40

50

**【発明の効果】****【0011】**

上述の本発明の潮流・海流発電設備では、海中に設けられた浮体に柱状のケーシングが取り付けられ、同ケーシングの内部で海中の流れに沿う方向に向けられた水平軸系において、上記流れの上流側へ上記ケーシングを貫通して突出した第1作動軸に、海中の流れにより回転駆動される上流側翼車を備えるとともに、上記第1作動軸と同軸方向に上記ケーシングを貫通して突出した第2作動軸にも、上記海中の流れにより上記上流側翼車の回転方向と同方向に回転駆動される下流側翼車が設けられるが、これらの上流側翼車および下流側翼車の各回転速度が異なっても、上記の第1作動軸および第2作動軸は差動伝達装置を介して上記ケーシングの内部の回転伝達手段に回転トルクを伝達するので、同回転伝達手段の回転作動に支障を来たすことはなく、同回転伝達手段の円滑な回転作動が期待される。

10

したがって、上記回転伝達手段の上部に接続された発電機の発電作用も、支障なく適切に行われるようになる。

**【0012】**

このようにして、本装置では、海中の流れの方向における前後に上流側翼車および下流側翼車が配設されることにより、各翼車が左右に配設される場合に比べて、装置全体としての幅を狭くすることができ、海峡のような幅の狭い海域においても、船舶の航行に与える影響を極力軽減しながら、効率のよい発電作用を行うことが可能になる。

**【0013】**

20

また、上記柱状のケーシングは、海中に設けられた浮体から海面よりも上方の上部室まで延在して、全体として半没水型浮体を構成するので、海面における波浪の影響を受けることが少なく、また上記上部室の存在により、付近を航行する船舶にとって視認性が高められるとともに、海面よりも上方における上記ケーシング上部室に上記発電機が設けられることにより、同発電機のメンテナンスが容易になる利点も得られる。

**【0014】**

さらに、上記上流側翼車を海中の流れの上流側へ向けられるように、上記柱状のケーシングの水平断面形状が翼型に形成されていると、上記下流側翼車も同時に上記流れの上流側から作用を受ける態勢となるので、常に十分な回転力を得られるようになり、このようにして上記発電機による発電作用が的確に行われるようになる。

30

**【0015】**

また、上記浮体に注排水可能なバラストタンクが設けられていると、海面の波浪の状況に応じバラスト水の注入排出を行って、各翼車の海中深度を調整し、効率のよい発電作用を確保することができる。

**【0016】**

さらに、上記柱状のケーシングにおいて、ターンテーブルのごとき回動自在手段が介装されるとともに、上記ケーシングの外側に上記上流側翼車を上記流れの上流側へ向けるための舵板が装着されていると、上記の上流側翼車および下流側翼車は常に十分に潮流や海流の上流側へ向けられて、効率のよい発電作用が行われるようになる。

**【0017】**

40

そして、上記ケーシングの上部室の内部に上記発電機で発電された電力を蓄えるためのバッテリーが、交換可能に設けられることにより、同バッテリーが十分に電力を蓄えた際に、同バッテリーの交換によって、フル充電したバッテリーの回収が、上記上部室へ接触した船舶により容易に実施できるようになる。

**【0018】**

また、上記浮体が上記の上流側翼車および下流側翼車の下方を蔽うように配設されるとともに、上記の上流側翼車および下流側翼車の上方を海中で蔽うように配設された水平板が上記柱状のケーシングの外周部に装着されていると、上記の上流側翼車および下流側翼車による海底の砂あるいはヘドロの巻上げが上記浮体により防止されるとともに、各翼車に対する波浪の影響が上記水平板によって防止できるようになる。

50

## 【 0 0 1 9 】

さらに、上記浮体が上記の上流側翼車および下流側翼車の上方を海中で蔽うように配設されるとともに、上記柱状のケーシングの外周部に装着される水平板が上記の上流側翼車および下流側翼車の下方を蔽うように配設されることにより、この場合も上記の上流側翼車および下流側翼車に対する波浪の影響や各翼車による海底の砂およびヘドロの巻上げが十分に回避されるようになる。

## 【 実施例 】

## 【 0 0 2 0 】

図 1 は本発明の一実施例としての潮流・海流発電装置を示す縦断面図、図 2 は図 1 の A - A 矢視線における水平断面図、図 3 は図 1 の B - B 矢視線における水平断面図である。

10

## 【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、海峡などで潮流または海流としての水平な流れ W を生じる海中において、海底 1 における複数のシンカー 1 a で位置決めされるように水平に係留された偏平な浮体 2 が、注排水可能なバラストタンク 2 a , 2 b を内蔵するようにして設けられるとともに、同浮体 2 には、回動自在手段としてのターンテーブル T を介して立設された柱状のケーシング 4 が、海面 3 よりも上方まで延在するように設けられており、同ケーシング 4 の内部には、海面 3 よりも下方で海中における流れ W の方向に向けられるように水平に配設された水平軸系 5 が、一对の軸受 6 , 6 により支持されるようにして設けられている。

## 【 0 0 2 2 】

20

そして、水平軸系 5 において、海中の流れ W の上流側にケーシング 4 を水密に貫通して突出した第 1 作動軸 7 に、流れ W により回転駆動される上流側翼車 8 が装着されている。

また、水平軸系 5 において流れ W の下流側にケーシング 4 を水密に貫通して突出した第 2 作動軸 9 にも、流れ W により上流側翼車 8 と同方向に回転駆動される下流側翼車 10 が装着されている。

## 【 0 0 2 3 】

なお、水平軸系 5 を流れ W の方向に向けるため、ターンテーブル T と協働する舵板 R が、ケーシング 4 の外周部に固着されている。

また、ケーシング 4 の水平断面形状も、上流側翼車 8 を流れ W の上流側へ向けられるように翼型（図 2 参照）に形成されている。

30

## 【 0 0 2 4 】

上流側翼車 8 および下流側翼車 10 の下方は、図 1 , 3 に示すように偏平に形成された浮体 2 で蔽われており、また、両翼車 8 , 10 の上方は、海中でケーシング 4 の外周部に固着されて遮蔽を行う水平板 11 により蔽われている。

## 【 0 0 2 5 】

さらに、第 1 作動軸 7 および第 2 作動軸 9 に回転駆動される差動伝達装置としての差動歯車装置 12 を介して回転駆動されるべく起立した回転伝達手段である鉛直回転軸 13 が、軸受 13 a およびケーシング 4 の内部を通り、クラッチ機構 14 を介して上方へ延在している。このようにして、鉛直回転軸 13 は海面 3 よりも上方におけるケーシング 4 の上部室 4 a の内部にまで延在している。

40

## 【 0 0 2 6 】

鉛直回転軸 13 の上部は、傘歯車機構 15 を介して、上部室 4 a 内の発電機 16 の水平な主軸 16 a に回転力を伝達するように接続され、発電機 16 で発生した電力は、配電盤 17 を介し、上部室 4 a に設置された交換可能なバッテリー 18 に蓄えられるように構成されている。

## 【 0 0 2 7 】

また、本実施例では、上部室 4 a において、付近を航行する船舶に警告を与えるための照明灯 19 や、自動無線設備 20 が、配電盤 17 に接続された制御系 17 a を介して設けられている。

## 【 0 0 2 8 】

上述の本実施例の潮流・海流発電装置では、海底に係留された海中の浮体 2 に柱状のケ

50

ーシング 4 が立設され、同ケーシング 4 の内部で海中の流れ W の方向に向けられた水平軸系 5 において、流れ W の上流側へケーシング 4 を貫通して突出した第 1 作動軸 7 に、流れ W により回転駆動される上流側翼車 8 を備えるとともに、流れ W の下流側へケーシング 4 を貫通して突出した第 2 作動軸 9 にも、流れ W により上流側翼車 8 の回転方向と同方向に回転駆動される下流側翼車 10 が設けられるが、これらの上流側翼車 8 および下流側翼車 10 の各回転速度が互いに異なっているとしても、第 1 作動軸 7 および第 2 作動軸 9 は差動歯車装置 12 を介して鉛直回転軸 13 に回転トルクを伝達するので、同鉛直回転軸 13 の回転作動に支障を来すことなく、同鉛直回転軸 13 の円滑な回転作動が期待される。

したがって、鉛直回転軸 13 の上端部に接続された発電機 16 の発電作用も、支障なく適切に行われるようになる。

#### 【 0 0 2 9 】

このようにして、本装置では、海中の流れ W の方向における前後に上流側翼車 8 および下流側翼車 10 が配設されることにより、各翼車 8 , 10 が左右に配設される場合に比べて、装置全体としての幅を狭くすることができ、海峡のような幅の狭い海域においても、船舶の航行に与える影響を極力軽減しながら、効率のよい発電作用を行うことが可能になる。

また、上流側翼車 8 と下流側翼車 10 とが同一方向に回転するため、流れ W の乱れが押さえられ、更に効率の良い発電ができる。

また、差動歯車装置 12 を介して回転トルクを伝達しているため、万が一、片方の翼車に海中に浮遊した網や藻等の異物が掛かっても、反対側の翼車の回転が上がり、発電効率が大幅に落ち込むことを防止できる。

さらに、複数の翼車をタンデム型に設けることにより、狭い海域であっても発電量の増大を図ることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

また、柱状のケーシング 4 は、海底 1 に係留された海中の浮体 2 から海面 3 よりも上方の上部室 4 a まで延在して、全体として半没水型浮体が構成されるので、海面 3 における波浪の影響を受けることが少なく、また上部室 4 a の存在により、付近を航行する船舶にとって視認性が高められるとともに、海面 3 よりも上方におけるケーシング上部室 4 a に発電機 16 が設けられることにより、同発電機 16 のメンテナンスが容易になる利点も得られる。

#### 【 0 0 3 1 】

さらに、上流側翼車 8 を海中の流れ W の上流側へ向けられるように、柱状のケーシング 4 の水平断面形状が翼型に形成されていることにより、下流側翼車 10 も同時に流れ W の上流側から作用を受ける態勢となるので、常に十分な回転力を得られるようになり、このようにして発電機 16 による発電作用が的確に行われるようになる。

#### 【 0 0 3 2 】

また、浮体 2 に注排水可能なバラストタンク 2 a , 2 b が設けられることにより、海面 3 の波浪の状況に応じバラスト水の注入排出を行って、各翼車 8 , 10 の海中深度を調整し、効率のよい発電作用を確保することができる。

#### 【 0 0 3 3 】

さらに、柱状のケーシング 4 において、水平軸系 5 よりも下方の部分にターンテーブル T が介装されるとともに、同ターンテーブル T よりも上方においてケーシング 4 の外側に上流側翼車 8 を流れ W の上流側へ向けるための舵板 R が装着されているので、上流側翼車 8 および下流側翼車 10 は常に十分に潮流や海流の上流側へ向けられて、効率のよい発電作用が行われるようになる。

#### 【 0 0 3 4 】

そして、ケーシング 4 の上部室 4 a の内部に、発電機 16 で発電された電力を蓄えるためのバッテリー 18 が交換可能に設けられることにより、同バッテリー 18 が十分に電力を蓄えた際に、同バッテリー 18 の交換によって、フル充電したバッテリーの回収が、上部室 4 a へ接舷した船舶により容易に実施できるようになる。

#### 【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

また、偏平な形状を有する浮体 2 が上流側翼車 8 および下流側翼車 10 の下方を蔽うように配設されているので、上流側翼車 8 および下流側翼車 10 による海底の砂あるいはヘド口の巻上げが同浮体 2 によって十分に防止できるようになる。

【 0 0 3 6 】

そして、上流側翼車 8 および下流側翼車 10 の上方を水中で蔽う水平板 11 が、柱状のケーシング 4 の外周部に装着されることにより、上流側翼車 8 および下流側翼車 10 に対する波浪の影響が回避されるようになる。

【 0 0 3 7 】

なお、上記実施例においては、浮体 2 を下部に設け、柱状のケーシング 4 をこの上に立設しているが、浮体 2 をケーシング 4 の任意の位置に設けることも可能である。また、遮蔽板 11 も任意の位置に設けることも可能である。すなわち、上流側翼車 8 および下流側翼車 10 に関して、浮体 2 を上方に、遮蔽板 11 を下方に設けても、波浪の影響の回避や海底の砂やヘド口の巻上げ防止のために同等の効果を奏することができる。

また、上流側翼車 8 および下流側翼車 10 は、ケーシング 4 に対して同方向に第 1 作動軸 7 および第 2 作動軸 9 を同心円状に臨ませて設けてもよい。この場合、各翼車 8, 10 をケーシング 4 に対し上流側に設けると、同ケーシング 4 による流れ W への乱れ影響を防止でき、また下流側に設けると海中浮遊物の網や藻等の異物の引っ掛かりがケーシング 4 で防衛できるという効果が得られる。

なお、上流側翼車 8 および下流側翼車 10 は、それぞれ複数個設けてもよく、この場合、限られた海域における発電効率をさらに上げることができる。

また、ターンテーブル T は、海底へ係留される部位に応じて、上流側翼車 8 と下流側翼車 10 とが自在に回転できるようにケーシング 4 の任意の部分に介装してもよく、ターンテーブル T としては、回転自在継ぎ手やボール軸受けを介し回転される他の回転自在手段であってもよい。

なお、差動歯車装置 12 の代わりに、第 1 作動軸 7 と第 2 作動軸 9 の回転を有効に鉛直回転軸 13 に伝達できる流体カップリングや、ワンウェイクラッチ等を利用した他の差動伝達装置を設けるようにしてもよい。

また、鉛直回転軸 13 は、ベルトやチェーンなど回転を上部の発電機 16 に伝達できる他の回転伝達手段であってもよい。

【 0 0 3 8 】

これらの他の実施形態を採用しても、上記実施例と同等の効果が得られることは自明である。

【 0 0 3 9 】

なお、本発明は浮体を有し、海底に係留される構造のため、季節等によって変動する海流の流れの速い所を選んで移動設置ができ、発電量の増大が期待できるとともに、固定式に比べて海底での設置作業が不要となり、安価に設置できる利点を有している。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施例としての潮流・海流発電装置を示す縦断面図である。

【 図 2 】 図 1 の A - A 矢視線における水平断面図である。

【 図 3 】 図 1 の B - B 矢視線における水平断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

- 1 海底
- 2 浮体
- 2 a , 2 b バラストタンク
- 3 海面
- 4 ケーシング
- 4 a 上部室
- 5 水平軸系

10

20

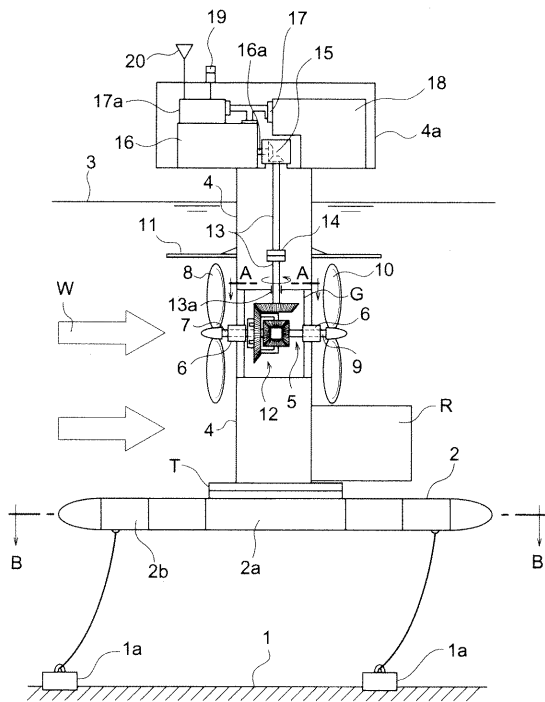
30

40

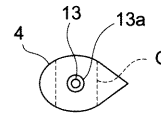
50

- 7 第1作動軸
- 8 上流側翼車
- 9 第2作動軸
- 10 下流側翼車
- 11 水平板
- 12 差動歯車装置(差動伝達装置)
- 13 鉛直回転軸(回転伝達手段)
- 16 発電機
- 18 バッテリー
- R 舵板
- T ターンテーブル(回動自在手段)
- W 海中の流れ

【図1】



【図2】



【図3】

