

【書類名】特許願

【整理番号】PYM1301506

【あて先】特許庁長官 殿

【国際特許分類】B63B

【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】

【識別番号】509004033

【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】温度差発電船

【技術分野】

【0001】

本発明は、温度差発電船に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、海水を利用した温度差発電装置として、海洋表層の比較的暖かい温海水と熱交換して、低沸点の作動流体を気化させ、気化した作動流体を利用して発電タービンを駆動して発電を行い、発電後の作動流体を、海洋深層の比較的冷たい冷海水と熱交換して液化させ、再度、温海水との熱交換に利用するものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

なお、本発明者により、電気分解を利用して高圧水素を得ることができる高圧水素製造装置が提案されている（例えば、特願2013-045256号参照）。また、本発明者により、船本体から錘を吊り下げた波力発電船が提案されている（例えば、特許文献2参照）。さらに、本発明者により、電気分解で発生した気泡の上昇により生じる水の流れを利用して発電を行う発電システムが提案されている（例えば、特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平5-340342号公報

【特許文献2】特許第5081331号公報

【特許文献3】特許第5226895号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の温度差発電装置では、海洋深層から冷海水を汲み上げる必要があり、汲み上げ装置などの設備コストが嵩むという課題があった。また、温海水と冷海水との温度差がせいぜい20℃程度であり、発電効率をさらに高めることが困難であるという課題もあった。

【0006】

本発明は、このような課題に着目してなされたもので、設備コストを抑制可能で、発電効率を高めることができる、海水を利用した温度差発電船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】

第1の本発明に係る温度差発電船は、海上を航行可能な船本体と、前記船本体まで海洋深層の冷海水を汲み上げるための汲上ホースと、前記船本体に設けられた高圧水素製造装置と、前記船本体に設けられた温度差発電手段とを有し、前記高圧水素製造装置は回転体と排水チューブと回転モータと電気分解手段と高圧水素タンクと水素回収チューブとを有し、前記回転体は、鉛直方向に伸びる回転軸部と、前記汲上ホースの上端に連通し、前記回転軸部を中心として回転可能に、前記回転軸部から水平方向に伸びるよう設けられた1本または複数本の貯水管とを有し、前記汲上ホースから汲み上げられる前記冷海水が、前記貯水管の先端部を経由して前記回転軸部に向かって流れるよう構成されており、前記排水チューブは、前記貯水管に連通し、前記貯水管を前記回転軸部に向かって流れる冷海水を排水可能に設けられ、前記回転モータは、前記回転軸部を中心として前記回転体を回転するよう設けられ、前記電気分解手段は、前記貯水管の先端部に、前記貯水管の内部に汲み上げられた前記冷海水を電気分解して水素と酸素とを発生させるよう設けられ、前記高圧水素タンクは、水素を高圧で貯蔵可能に設けられ、水素回収チューブは、前記電気分解手段により発生した水素を回収して前記高圧水素タンクに供給可能に、前記貯水管の先端

部から前記回転軸部を經由して前記高圧水素タンクまで伸びるよう設けられており、前記温度差発電手段は、前記排水チューブを流れる冷海水と、海面付近の温海水との温度差を利用して温度差発電を行うよう構成されていることを特徴とする。

【0008】

第1の本発明に係る温度差発電船は、高圧水素製造装置による高圧水素の製造と、温度差発電手段による温度差発電とを同時に行うことができる。高圧水素製造装置は、高圧の水素を製造するために、以下のようにして使用される。まず、貯水管の内部に、汲上ホースから汲み上げられる冷海水を収納した状態で、回転モータにより回転軸部を中心として回転体を回転させる。これにより、貯水管の内部には、回転軸部からの距離に応じて遠心力が働き、貯水管の先端にいくほど大きい水圧が発生する。回転体を回転中に、電気分解手段により、貯水管の先端部で冷海水を電気分解させて、水素と酸素とを発生させる。これにより、貯水管の先端部の水圧と同じ圧力の水素および酸素を得ることができる。こうして得られた高圧の水素を水素回収チューブで回収し、高圧水素タンクに高圧水素を貯めることができる。製造された高圧水素は、例えば、燃料電池自動車の燃料として使用可能である。

【0009】

また、製造された酸素は、回収されないため、浮力で上昇するのと同様の原理で、貯水管の内部を先端部から回転軸部に向かって移動する。この酸素の気泡の移動により、貯水管の先端部から回転軸部に向かう水流が発生する。この水流により、貯水管の内部の冷海水が、排水チューブを通して排水されると共に、貯水管の内部に汲上ホースから冷海水が汲み上げられる。すなわち、高圧水素製造装置の回転体を回転させることにより、海洋深層の冷海水が汲上ホースで貯水管まで汲み上げられ、貯水管の先端部を經由して回転軸部に向かって流れ、排水チューブを通して排水される。このとき、冷海水は、貯水管の先端部で電気分解され、水素と酸素とを発生する。このように、第1の本発明に係る温度差発電船は、高圧水素製造装置を冷海水の汲み上げ装置として利用することができ、専用の汲み上げ装置などの設備コストを抑制することができる。

【0010】

第1の本発明に係る温度差発電船では、電気分解が吸熱反応であることから、電気分解により冷海水の温度を低下させることができる。このため、汲み上げた冷海水をそのまま利用する場合よりも、温海水との温度差を大きくすることができ、温度差発電手段による発電効率を高めることができる。

【0011】

第1の本発明に係る温度差発電船は、海上を航行して、所望の場所で発電を行うことができる。例えば、荒れた海を避けたり、温度差発電をより効率良く行うために、暖かい海に移動したりすることができる。第1の本発明に係る温度差発電船で、回転体は、同じ大きさを有する複数の貯水管が、回転軸部に対して回転対称の位置に設けられていることが好ましい。この場合、バランスよく回転するため、回転体の回転に要する回転モータの使用エネルギーを小さくすることができる。また、排水チューブからの排水を、船本体の推進力として利用してもよい。

【0012】

第1の本発明に係る温度差発電船で、前記電気分解手段は、前記貯水管と前記水素回収チューブとの境界に設けられた固体高分子電解質膜と、前記固体高分子電解質膜の前記貯水管側の面に設けられた陽極と、前記水素回収チューブ側の面に設けられた陰極とを有していることが好ましい。この場合、固体高分子電解質膜により、冷海水を効率良く継続して電気分解することができる。また、陰極で発生した水素を、固体高分子電解質膜で冷海水と分離することができ、水素の回収効率を高めることができる。

【0013】

第1の本発明に係る温度差発電船で、前記温度差発電手段は、前記排水チューブと前記温海水との間で作動流体を循環させる循環手段と、発電タービンとを有し、前記作動流体が前記循環手段により循環するとき、前記作動流体が前記温海水と熱交換して気化し、そ

の気化した作動流体により前記発電タービンを駆動させて発電を行い、発電後の作動流体が、前記排水チューブを流れる冷海水と熱交換して液化するよう構成されていることが好ましい。この場合、効率良く温度差発電を行うことができる。

【0014】

第2の本発明に係る温度差発電船は、海上を航行可能な船本体と、前記船本体に設けられ、電解用水に不凍液が添加された水溶液を電気分解する電気分解手段と、前記船本体に設けられ、前記電気分解手段による電気分解で温度が低下した前記水溶液と、海水との温度差を利用して温度差発電を行う温度差発電手段とを、有することを特徴とする。

【0015】

第2の本発明に係る温度差発電船は、電気分解が吸熱反応であることから、電気分解により水溶液の温度を低下させることができる。また、不凍液が添加されているため、温度低下によって水溶液がマイナスの温度になっても凍結しない。このため、電気分解により水溶液と海水との温度差を大きくすることができ、温度差発電手段により高い発電効率で温度差発電を行うことができる。海洋深層の冷海水を使用する場合と比べて、温度差を大きくすることができ、発電効率をより高めることができる。

【0016】

第2の本発明に係る温度差発電船は、海洋深層の冷海水を使用しないため、海洋深層からの汲み上げ設備が不要であり、設備コストを抑制することができる。また、海上を航行して、所望の場所で発電を行うことができる。例えば、荒れた海を避けたり、温度差発電をより効率良く行うために、暖かい海に移動したりすることができる。海上で温度差発電を行うため、利用する海水はいつでも容易に調達することができる。

【0017】

第2の本発明に係る温度差発電船で、電気分解手段による電気分解で生成された物質は、それぞれの用途に応じて、様々に利用することができる。不凍液は、電気分解を阻害しないものであれば、いかなるものであってもよく、例えばエチルアルコールから成る。不凍液としてエチルアルコールを添加すると、 -60°C でも水溶液が凍結しないようにすることができ、 $60^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ の温度差で温度差発電を行うことができる。電解用水は、電気分解可能なものであれば、いかなるものであってもよい。

【0018】

第2の本発明に係る温度差発電船は、前記船本体に設けられた高圧水素製造装置を有し、前記高圧水素製造装置は回転体と回転モータと前記電気分解手段と高圧水素タンクと水素回収チューブとを有し、前記電解用水は、電気分解により水素と酸素とを発生し、前記回転体は、鉛直方向に伸びる回転軸部と、前記回転軸部を中心として回転可能に、前記回転軸部から水平方向に伸びるよう設けられた1本または複数本の貯水管とを有し、前記回転モータは、前記回転軸部を中心として前記回転体を回転するよう設けられ、前記電気分解手段は、前記貯水管の先端部に、前記貯水管の内部に収納された前記電解用水を電気分解して水素と酸素とを発生させるよう設けられ、前記高圧水素タンクは、水素を高圧で貯蔵可能に設けられ、水素回収チューブは、前記電気分解手段により発生した水素を回収して前記高圧水素タンクに供給可能に、前記貯水管の先端部から前記回転軸部を經由して前記高圧水素タンクまで伸びるよう設けられていることが好ましい。

【0019】

この高圧水素製造装置を有する場合、発電と同時に高圧水素も製造することができる。高圧水素製造装置は、高圧の水素を製造するために、以下のようにして使用される。まず、貯水管の内部に、電解用水に不凍液を添加した水溶液を収納し、回転モータにより回転軸部を中心として回転体を回転させる。これにより、貯水管の内部には、回転軸部からの距離に応じて遠心力が働き、貯水管の先端に行くほど大きい水圧が発生する。回転体を回転中に、電気分解手段により、貯水管の先端部で電解用水を電気分解させて、水素と酸素とを発生させる。これにより、貯水管の先端部の水圧と同じ圧力の水素および酸素を得ることができる。こうして得られた高圧の水素を水素回収チューブで回収し、高圧水素タンクに高圧水素を貯めることができる。製造された高圧水素は、例えば、燃料電池自動車の燃

料として使用可能である。また、製造された酸素は、例えば、空気タービンを利用して発電したり、燃焼させて発電したりするのに利用することができる。

【0020】

また、この高圧水素製造装置を有する場合、電解用水は、例えば、水酸化ナトリウム水溶液や塩化ナトリウム水溶液などの、水素を含む電解質溶液から成ることが好ましい。また、回転体は、同じ大きさを有する複数の貯水管が、回転軸部に対して回転対称の位置に設けられていることが好ましい。この場合、バランスよく回転するため、回転体の回転に要する回転モータの使用エネルギーを小さくすることができる。また、電気分解手段は、固体高分子電解質膜と、その膜の一方の面に配置された陽極と、他方の面に配置された陰極とを有していてもよい。この場合、電解用水として真水や海水を用いることができる。

【0021】

第2の本発明に係る温度差発電船で、前記温度差発電手段は、前記水溶液と前記海水との間で作動流体を循環させる循環手段と、発電タービンとを有し、前記作動流体が前記循環手段により循環するとき、前記作動流体が前記海水と熱交換して気化し、その気化した作動流体により前記発電タービンを駆動させて発電を行い、発電後の作動流体が、前記電気分解手段による電気分解で温度が低下した前記水溶液と熱交換して液化するよう構成されていることが好ましい。この場合、効率良く温度差発電を行うことができる。

【0022】

第1および第2の本発明に係る温度差発電船は、扁平形状を成し、厚みを貫通して設けられた1または複数の貫通孔を有し、前記船本体から海中に水平状態で吊り下げられた錘部材と、海水が直接流入するよう、前記船本体を上下方向に貫通して設けられた海水流入槽と、前記海水流入槽の下部開口に設けられ、前記海水流入槽に出入りする海水の流れを利用して発電を行う水流発電手段とを、有していてもよい。

【0023】

この錘部材を有する場合、温度差発電に加えて、波による海面の上下動によっても発電を行うことができ、全体の発電効率が高い。錘部材を海中に吊り下げするため、波等により船本体が揺れにくい。特に、短波長の波に対しては揺れにくく、短波長の波による海面の変動により、効率良く発電を行うことができる。また、錘部材が水平状態で吊り下げられているため、船本体の進行方向に対する錘部材の抵抗を小さくすることができる。これにより、海水の抵抗により錘部材が傾きにくいため、船本体を傾きにくくことができ、船本体の揺れを抑制して、船本体を安定して航行させることができる。

【0024】

また、この錘部材を有する場合、前記錘部材を海中に吊り下げ可能に前記錘部材と前記船本体とを連結し、前記船本体との取付位置を中心として回転して、前記錘部材を前記船本体の底部近傍まで引き上げ可能に設けられた吊下柱を有していてもよい。この場合、錘部材を引き上げることにより、浅い海を航行したり、港に停泊したりすることができる。錘部材の貫通孔により、錘部材の上昇時および下降時の海水の抵抗を低減することができ、容易に上昇および下降を行うことができる。吊下柱は、錘部材を船本体の前方に引き上げても、後方に引き上げても、側方に引き上げてもよい。また、吊下柱は、中間の1または複数箇所折り曲がり、アコーディオン状に伸縮するよう構成されていてもよい。

【0025】

また、この吊下柱を有する場合、前記吊下柱に沿って設けられ、下部開口と、前記船本体の後方に向くよう開口した上部開口とを有する推進管と、前記電気分解手段により発生した気体を回収して、前記下部開口から前記推進管の内部に供給する気体供給手段とを有し、前記推進管の内部を上昇する前記気体により発生する水流が前記上部開口から排出されることにより、前記船本体を推進可能に構成されていてもよい。この場合、電気分解により発生した酸素などの気体により船本体の推進力が得られるため、エネルギー効率がよい。気体が推進管の内部を上昇するとき、周囲の水から熱を吸収して膨張し、その気泡の径が拡大するため、水の上昇流を効果的に発生させることができ、推進効率を高めることができる。

【0026】

第1および第2の本発明に係る温度差発電船は、温度差発電や波力発電により得られた電力を利用して航行してもよく、エネルギー効率をさらに高めるために、帆船のように風により航行可能であってもよい。また、太陽電池や風力発電を船本体に積載し、その電力を利用して航行可能であってもよい。第1および第2の本発明に係る温度差発電船は、発電により得られた電力を、船本体や高圧水素製造装置で使用する電力として利用してもよく、蓄電池などに蓄えるようになっていてもよい。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、設備コストを抑制可能で、発電効率を高めることができる、海水を利用した温度差発電船を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の第1の実施の形態の温度差発電船を示す側面図である。

【図2】図1に示す温度差発電船の平面図である。

【図3】図1に示す温度差発電船の、錘部材を引き上げた状態を示す側面図である。

【図4】図1に示す温度差発電船の、汲上ホース、高圧水素製造装置および温度差発電手段を示す側面図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態の温度差発電船を示す側面図である。

【図6】図5に示す温度差発電船の、高圧水素製造装置を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

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乃至図4は、本発明の第1の実施の形態の温度差発電船を示している。

図1乃至図4に示すように、温度差発電船10は、船本体11と水流発電手段12と錘部材13と吊下柱14と汲上ホース15と高圧水素製造装置16と温度差発電手段17とを有している。

【0030】

図1および図2に示すように、船本体11は、海上を航行可能であり、左右両舷に沿って、海水が直接流入するよう底板から甲板まで上下方向に貫通して設けられた円形の海水流入槽11aを複数有している。なお、船本体11は、タンカーなどの大型船を改良して成っていてもよい。また、具体的な一例では、海水流入槽11aは、左右両舷に沿ってそれぞれ10個ずつ、全部で20個設けられている。

【0031】

水流発電手段12は、各海水流入槽11aの下部開口に設けられている。水流発電手段12は、海水流入槽11aに出入りする海水の流れを利用して発電を行うよう構成されている。なお、水流発電手段12は、海水流入槽11aへの海水の流入時のみ、または海水流入槽11aからの海水の排水時のみに発電可能な構成を有していてもよく、海水の流入時にも排出時にも発電可能な構成を有していてもよい。

【0032】

錘部材13は、長円状の扁平形状を成し、船本体11よりやや大きい平面形状を成している。錘部材13は、中央に厚みを貫通して設けられた円形の貫通孔13aを有している。吊下柱14は、船本体11の左右両舷にそれぞれ2つずつ、互いに対向する位置に、全部で4本設けられている。吊下柱14は、船本体11から下方に伸びて、錘部材13と船本体11とを連結し、錘部材13を、船本体11から海中に水平状態で吊り下げるようになっている。また、図3に示すように、吊下柱14は、船本体11および錘部材13との取付位置を中心として回転して、錘部材13を船本体11の底部近傍まで引き上げ可能に設けられている。

【0033】

図1および図4に示すように、汲上ホース15は、ウインチのドラム15aに巻き付け

られており、船本体 1 1 まで海洋深層の冷海水を汲み上げるために、ドラム 1 5 a から繰り出して、船本体 1 1 から深海まで垂らせるようになっている。また、汲上ホース 1 5 は、錘部材 1 3 の貫通孔 1 3 a を通って深海まで垂れるよう配置されている。具体的な一例では、汲上ホース 1 5 は、先端を約 1 0 0 0 m の深海まで垂らせるようになっている。

【 0 0 3 4 】

高圧水素製造装置 1 6 は、船本体 1 1 に積載されている。図 4 に示すように、高圧水素製造装置 1 6 は、回転軸部 2 1 と回転体 2 2 と接続チューブ 2 3 と排水チューブ 2 4 と回転モータ 2 5 と電気分解手段 2 6 と高圧水素タンク 2 7 と水素回収チューブ 2 8 とカバー 2 9 とを有している。

【 0 0 3 5 】

回転軸部 2 1 は、細長い円筒管から成り、鉛直に伸びるよう配置されている。回転軸部 2 1 は、鉛直の中心軸を中心として回転可能に構成されている。回転軸部 2 1 は、上端部に、周方向に沿って歯が並ぶよう、平歯車 2 1 a が取り付けられている。また、回転軸部 2 1 は、上端部に内部の気体を逃がすための排気管 2 1 b が取り付けられている。

【 0 0 3 6 】

回転体 2 2 は、回転軸部 2 1 の下部に、回転軸部 2 1 を中心として回転軸部 2 1 と共に回転可能に固定されている。回転体 2 2 は、回転軸部 2 1 から水平方向に、回転軸部 2 1 に対して互いに反対方向に伸びるよう設けられた 2 本の貯水管 2 2 a を有している。各貯水管 2 2 a は、同じ大きさおよび形状を有しており、上半分と下半分とが仕切られて 2 つの区画 2 2 b, 2 2 c に分割されている。各区画 2 2 b, 2 2 c は、各貯水管 2 2 a の先端部で連通している。

【 0 0 3 7 】

接続チューブ 2 3 は、一端が汲上ホース 1 5 の上端に連通するよう、ウインチのドラム 1 5 a に取り付けられている。また、他端が各貯水管 2 2 a の下の区画 2 2 c に連通するよう、各貯水管 2 2 a が連結した回転中心の位置で各貯水管 2 2 a に取り付けられている。これにより、回転体 2 2 は、汲上ホース 1 5 から汲み上げられる海洋深層の冷海水が、接続チューブ 2 3 から各貯水管 2 2 a の下の区画 2 2 c、各貯水管 2 2 a の先端部、各貯水管 2 2 a の上の区画 2 2 b を経由して回転軸部 2 1 に向かって流れるようになっている。

【 0 0 3 8 】

排水チューブ 2 4 は、各貯水管 2 2 a の上の区画 2 2 b に連通するよう、各貯水管 2 2 a が連結した回転中心の位置で各貯水管 2 2 a に取り付けられている。排水チューブ 2 4 は、貯水管 2 2 a を回転軸部 2 1 に向かって流れる冷海水を排水可能に設けられている。また、図 1 に示すように、排水チューブ 2 4 は、船本体 1 1 の船尾から後方に向かって冷海水を海中に噴射し、船本体 1 1 の推進力として利用可能になっている。

【 0 0 3 9 】

図 4 に示すように、回転モータ 2 5 は、回転軸に大径平歯車 2 5 a が取り付けられており、大径平歯車 2 5 a を回転させるよう構成されている。回転モータ 2 5 は、大径平歯車 2 5 a が回転軸部 2 1 の平歯車 2 1 a に噛み合うよう設けられており、大径平歯車 2 5 a を回転させることにより、回転軸部 2 1 を中心として回転体 2 2 を回転させるよう構成されている。

【 0 0 4 0 】

電気分解手段 2 6 は、各貯水管 2 2 a の先端部に設けられた固体高分子電解質膜 2 6 a と、固体高分子電解質膜 2 6 a の貯水管 2 2 a の側の面に設けられた陽極（図示せず）と、その反対面に設けられた陰極（図示せず）とを有している。陽極は、マンガン系複合酸化物から成っている。電気分解手段 2 6 は、貯水管 2 2 a の内部に汲み上げられた冷海水を電気分解して、陰極から水素を発生させ、陽極から酸素を発生させるよう構成されている。

【 0 0 4 1 】

図 1 乃至図 4 に示すように、高圧水素タンク 2 7 は、水素を高圧で貯蔵可能であり、船本体 1 1 の前部および後部に 1 つずつ積載されている。水素回収チューブ 2 8 は、電気分解手段 2 6 により発生した水素を回収して高圧水素タンク 2 7 に供給するよう設けられて

いる。水素回収チューブ 28 は、各貯水管 22 a の固体高分子電解質膜 26 a の陰極に接続され、陰極から各貯水管 22 a および回転軸部 21 の外面に沿って配置され、回転軸部 21 の上端から高圧水素タンク 27 まで伸びている。水素回収チューブ 28 は、2 つの高圧水素タンク 27 に付替可能に構成されている。また、水素回収チューブ 28 は、回転体 22 の回転により捻れるのを防ぐよう、回転軸部 21 の上端の部分と、回転軸部 21 から高圧水素タンク 27 に伸びる部分とを、回転継手 28 a で接続して成っている。

【0042】

図 4 に示すように、カバー 29 は、回転体 22 が回転するときの空気抵抗を小さくして、回転モータ 25 の消費エネルギーを抑制するために、回転体 22 および回転軸部 21 の周囲を覆うよう設けられている。

【0043】

温度差発電手段 17 は、循環手段 31 と発電タービン 32 とを有している。循環手段 31 は、循環パイプ 31 a とポンプ 31 b とを有し、循環パイプ 31 a の内部に作動流体としてアンモニアが収納されている。循環パイプ 31 a は、ポンプ 31 b から一つの海水流入槽 11 a を経由して発電タービン 32 に伸び、発電タービン 32 から排水チューブ 24 を経由してポンプ 31 b に戻るよう配置されている。循環パイプ 31 a は、海水流入槽 11 a および排水チューブ 24 で熱交換可能に、それぞれ海水流入槽 11 a の内面および排水チューブ 24 の外面に沿って螺旋状に配管されている。ポンプ 31 b は、循環パイプ 31 a の内部に、海水流入槽 11 a から発電タービン 32、排水チューブ 24 に向かってアンモニアを循環させるよう構成されている。発電タービン 32 は、循環パイプ 31 a を通ってきた気体のアンモニアにより駆動して発電するよう構成されている。

【0044】

温度差発電手段 17 は、ポンプ 31 b で循環パイプ 31 a の内部にアンモニアを循環させたとき、海水流入槽 11 a でアンモニアが海面付近の温海水と熱交換して気化し、その気化したアンモニアにより発電タービン 32 を駆動させて発電を行い、発電後のアンモニアが、排水チューブ 24 を流れる冷海水と熱交換して液化するよう構成されている。このように、温度差発電手段 17 は、排水チューブ 24 を流れる冷海水と、海面付近の温海水との温度差を利用して温度差発電を行うようになっている。

【0045】

次に、作用について説明する。

温度差発電船 10 は、温度差発電手段 17 および水流発電手段 12 による発電と、高圧水素製造装置 16 による高圧水素の製造とを同時に行うことができる。温度差発電手段 17 による発電では、海洋深層から汲み上げた冷海水と、海面付近の温海水との温度差を利用して温度差発電を行うことができる。また、電気分解が吸熱反応であることから、電気分解により温度が低下した冷海水を利用することができるため、汲み上げた冷海水をそのまま利用する場合よりも、温海水との温度差を大きくして発電効率を高めることができる。温度差発電船 10 は、海上を航行して、所望の場所で発電を行うことができるため、荒れた海を避けたり、温度差発電をより効率良く行うために、暖かい海に移動したりすることができる。

【0046】

水流発電手段 12 による発電では、波による海面の上下動によって発電を行うことができる。錘部材 13 を海中に吊り下げるため、波等により船本体 11 が揺れにくい。特に、短波長の波に対しては揺れにくく、短波長の波による海面の変動により、効率良く発電を行うことができる。

【0047】

温度差発電船 10 で、高圧水素製造装置 16 は、高圧の水素を製造するために、以下のようにして使用される。まず、貯水管 22 a の内部に、汲上ホース 15 から汲み上げられる冷海水を収納した状態で、回転モータ 25 により回転軸部 21 を中心として回転体 22 を回転させる。これにより、貯水管 22 a の内部には、回転軸部 21 からの距離に応じて遠心力が働き、貯水管 22 a の先端にいくほど大きい水圧が発生する。回転体 22 を回転

中に、電気分解手段 26 により、貯水管 22 a の先端部で冷海水を電気分解させて、水素と酸素とを発生させる。これにより、貯水管 22 a の先端部の水圧と同じ圧力の水素および酸素を得ることができる。こうして得られた高圧の水素を水素回収チューブ 28 で回収し、高圧水素タンク 27 に高圧水素を貯めることができる。製造された高圧水素は、例えば、燃料電池自動車の燃料として使用可能である。

【0048】

なお、高圧水素製造装置 16 で、水素回収チューブ 28 により各貯水管 22 a の先端部から回収した高圧の水素は、回転軸部 21 に近づくにつれて減圧され、圧力が低下した状態で高圧水素タンク 27 に供給される。しかし、高圧水素タンク 27 に水素が貯まるに従って、高圧水素タンク 27 および水素回収チューブ 28 の内部の圧力が徐々に高くなっていき、各貯水管 22 a の先端部の水圧と同じ圧力にまで水素の圧力を高めることができる。これにより、各貯水管 22 a の先端部の水圧と同じ高圧の水素を、高圧水素タンク 27 に貯めることができる。

【0049】

また、製造された酸素は、回収されないため、浮力で上昇するのと同様の原理で、貯水管 22 a の内部を先端部から回転軸部 21 に向かって移動する。この酸素の気泡の移動により、貯水管 22 a の先端部から回転軸部 21 に向かう水流が発生する。この水流により、貯水管 22 a の内部の冷海水が、排水チューブ 24 を通って排水されると共に、貯水管 22 a の内部に汲上ホース 15 から冷海水が汲み上げられる。すなわち、高圧水素製造装置 16 の回転体 22 を回転させることにより、海洋深層の冷海水が汲上ホース 15 で貯水管 22 a まで汲み上げられ、貯水管 22 a の先端部を經由して回転軸部 21 に向かって流れ、排水チューブ 24 を通って排水される。このとき、冷海水は、貯水管 22 a の先端部で電気分解され、水素と酸素とを発生する。このように、温度差発電船 10 は、高圧水素製造装置 16 を冷海水の汲み上げ装置として利用することができ、専用の汲み上げ装置などの設備コストを抑制することができる。なお、回転軸部 21 に移動した酸素は、排気管 21 b から外部に排出される。

【0050】

高圧水素製造装置 16 は、水素の製造と圧縮の作業を同時に行うことができ、作業効率が高い。また、回転体 22 の回転速度により製造される水素の圧力を調整可能であり、回転速度を高めることにより、より高圧の水素を製造することができる。固体高分子電解質膜 26 a により、冷海水を効率良く継続して電気分解することができる。このため、電気分解用の電解水や純水を運搬する必要がない。また、陰極で発生した水素を、固体高分子電解質膜 26 a で冷海水と分離することができ、水素の回収効率を高めることができる。

【0051】

温度差発電船 10 は、錘部材 13 が水平状態で吊り下げられているため、船本体 11 の進行方向に対する錘部材 13 の抵抗を小さくすることができる。これにより、海水の抵抗により錘部材 13 が傾きにくいため、船本体 11 を傾きにくくすることができ、船本体 11 の揺れを抑制して、船本体 11 を安定して航行させることができる。また、温度差発電船 10 は、図 3 に示すように、錘部材 13 を引き上げることにより、浅い海を航行したり、港に停泊したりすることができる。錘部材 13 の貫通孔 13 a により、錘部材 13 の上昇時および下降時の海水の抵抗を低減することができ、容易に上昇および下降を行うことができる。

【0052】

温度差発電船 10 は、排水チューブ 24 からの排水を後方に噴射することにより、船本体 11 の推進力として利用することができ、推進効率を高めることができる。排水の噴射方向を下方や左右に変更可能に構成することにより、船本体 11 の速度調整や方向転換を行えるようにすることができる。なお、温度差発電船 10 は、温度差発電や波力発電により得られた電力を、船本体 11 や高圧水素製造装置 16 で使用する電力として利用してもよく、蓄電池などに蓄えるようになっていてもよい。

【0053】

図5および図6は、本発明の第2の実施の形態の温度差発電船を示している。

図5および図6に示すように、温度差発電船50は、船本体51と水流発電手段52と錘部材53と吊下柱54と推進管55と高圧水素製造装置56と温度差発電手段57とを有している。

【0054】

図5に示すように、船本体51は、海上を航行可能であり、左右両舷に沿って、海水が直接流入するよう底板から甲板まで上下方向に貫通して設けられた円形の海水流入槽51aを複数有している。なお、船本体51は、タンカーなどの大型船を改良して成ってもよい。また、具体的な一例では、海水流入槽51aは、左右両舷に沿ってそれぞれ10個ずつ、全部で20個設けられている。

【0055】

水流発電手段52は、各海水流入槽51aの下部開口に設けられている。水流発電手段52は、海水流入槽51aに出入りする海水の流れを利用して発電を行うよう構成されている。なお、水流発電手段52は、海水流入槽51aへの海水の流入時のみ、または海水流入槽51aからの海水の排水時のみに発電可能な構成を有していてもよく、海水の流入時にも排出時にも発電可能な構成を有していてもよい。

【0056】

錘部材53は、長円状の扁平形状を成し、船本体51よりやや大きい平面形状を成している。錘部材53は、中央に厚みを貫通して設けられた円形の貫通孔53aを有している。吊下柱54は、船本体51の左右両舷にそれぞれ2つずつ、互いに対向する位置に、全部で4本設けられている。吊下柱54は、船本体51から下方に伸びて、錘部材53と船本体51とを連結し、錘部材53を、船本体51から海中に水平状態で吊り下げようになっている。また、吊下柱54は、船本体51および錘部材53との取付位置を中心として回転して、錘部材53を船本体51の底部近傍まで引き上げ可能に設けられている。

【0057】

図5に示すように、推進管55は、4本の吊下柱54の内、船本体51の後方に位置する左右2本の吊下柱54に取り付けられている。推進管55は、各吊下柱54の後方側の側面に、吊下柱54に沿って上下方向に伸びて取り付けられている。推進管55は、下部開口55aと、船本体51の後方に向くよう開口した上部開口55bとを有している。

【0058】

高圧水素製造装置56は、船本体51に積載されている。図6に示すように、高圧水素製造装置56は、回転軸部61と回転体62と回転モータ63と水供給手段64と電気分解手段65と高圧水素タンク66と水素回収チューブ67と酸素回収チューブ68とカバー69とを有している。

【0059】

回転軸部61は、細長い円筒管から成り、鉛直に伸びるよう配置されている。回転軸部61は、鉛直の中心軸を中心として回転可能に構成されている。回転軸部61は、上部部に、周方向に沿って歯が並ぶよう、平歯車61aが取り付けられている。

【0060】

回転体62は、回転軸部61の所定の高さの位置に、回転軸部61を中心として回転軸部61と共に回転可能に固定されている。回転体62は、回転軸部61から水平方向に、回転軸部61に対して互いに反対方向に伸びるよう設けられた2本の貯水管62aと、各貯水管62aの根元に、回転軸部61の側面を囲うよう設けられた中心円筒部62bとを有している。各貯水管62aは、同じ大きさおよび形状を有しており、断面が円形の管の先端部に、内径が大きいドーム状の収納空間62cを有する形状を成している。中心円筒部62bは、上部が開口している。

【0061】

回転モータ63は、回転軸に大径平歯車63aが取り付けられており、大径平歯車63aを回転させるよう構成されている。回転モータ63は、大径平歯車63aが回転軸部61の平歯車61aに噛み合うよう設けられており、大径平歯車63aを回転させることに

より、回転軸部 6 1 を中心として回転体 6 2 を回転させるよう構成されている。

【0062】

水供給手段 6 4 は、回転軸部 6 1 の中心円筒部 6 2 b の上部開口から、中心円筒部 6 2 b および各貯水管 6 2 a の内部に、電気分解用の水溶液を供給可能に設けられている。電気分解用の水溶液は、水酸化ナトリウム水溶液に、不凍液としてエチルアルコールを添加した水溶液から成っている。

【0063】

電気分解手段 6 5 は、各貯水管 6 2 a の先端部の収納空間 6 2 c に、陰極 6 5 a と陽極 6 5 b とを配置して成り、各貯水管 6 2 a の内部に収納された水溶液を電気分解して、陰極 6 5 a から水素を発生させ、陽極 6 5 b から酸素を発生させるよう構成されている。

【0064】

図 5 および図 6 に示すように、高圧水素タンク 6 6 は、水素を高圧で貯蔵可能であり、船本体 5 1 の前部および後部に 1 つずつ積載されている。水素回収チューブ 6 7 は、電気分解手段 6 5 により発生した水素を回収して高圧水素タンク 6 6 に供給するよう設けられている。水素回収チューブ 6 7 は、各貯水管 6 2 a の先端部の収納空間 6 2 c から、一旦貯水管 6 2 a の外部を通過して中心円筒部 6 2 b に入り、さらに回転軸部 6 1 の内部に入って上方に伸び、回転軸部 6 1 の上端から外部に出て、高圧水素タンク 6 6 まで伸びている。水素回収チューブ 6 7 は、2 つの高圧水素タンク 6 6 に付替可能に構成されている。水素回収チューブ 6 7 は、水素を効率良く回収できるよう、収納空間 6 2 c の側の先端に、陰極 6 5 a を覆う漏斗状の回収カバー 6 7 a を有している。また、水素回収チューブ 6 7 は、回転体 6 2 の回転により捻れるのを防ぐよう、回転軸部 6 1 の上端の部分と、回転軸部 6 1 から高圧水素タンク 6 6 に伸びる部分とを、回転継手 6 7 b で接続して成っている。

【0065】

酸素回収チューブ 6 8 は、電気分解手段 6 5 により発生した酸素を回収して、下部開口 5 5 a から推進管 5 5 の内部に供給するよう設けられている。酸素回収チューブ 6 8 は、各貯水管 6 2 a の先端部の収納空間 6 2 c から、一旦貯水管 6 2 a の外部を通過して回転軸部 6 1 に入り、回転軸部 6 1 の下端から外部に出て、吊下柱 5 4 に沿って推進管 5 5 の下部開口 5 5 a まで伸びている。酸素回収チューブ 6 8 は、酸素を効率良く回収できるよう、収納空間 6 2 c の側の先端に、陽極 6 5 b を覆う漏斗状の回収カバー 6 8 a を有している。また、酸素回収チューブ 6 8 は、回転体 6 2 の回転により捻れるのを防ぐよう、回転軸部 6 1 の下端の部分と、回転軸部 6 1 から推進管 5 5 に伸びる部分とを、回転継手 6 8 b で接続して成っている。また、酸素回収チューブ 6 8 は、推進管 5 5 に水溶液が入り込まないよう、回転軸部 6 1 の内部で一旦、中心円筒部 6 2 b の高さより高い位置まで引き上げられている。なお、酸素回収チューブ 6 8 が、気体供給手段を成している。

【0066】

カバー 6 9 は、回転体 6 2 が回転するときの空気抵抗を小さくして、回転モータ 6 3 の消費エネルギーを抑制するために、回転体 6 2 および回転軸部 6 1 の周囲を覆うよう設けられている。カバー 6 9 は、床に排水口 6 9 a を有し、排水口 6 9 a に向かって床が傾斜するよう設けられている。

【0067】

温度差発電手段 5 7 は、循環手段 7 1 と発電タービン 7 2 とを有している。循環手段 7 1 は、循環パイプ 7 1 a とポンプ 7 1 b とを有し、循環パイプ 7 1 a の内部に作動流体としてアンモニアが収納されている。循環パイプ 7 1 a は、一端がポンプ 7 1 b を介してカバー 6 9 の排水口 6 9 a に接続され、排水口 6 9 a から一つの海水流入槽 5 1 a を経由して発電タービン 7 2 に伸び、発電タービン 7 2 から回転継手 6 7 b、中心円筒部 6 2 b を通って各収納空間 6 2 c に入り、カバー 6 9 の内部に向かって他端が開口している。循環パイプ 7 1 a は、海水流入槽 5 1 a および収納空間 6 2 c で熱交換可能に、海水流入槽 5 1 a および収納空間 6 2 c の内面に沿って螺旋状に配管されている。ポンプ 7 1 b は、循環パイプ 7 1 a の一端から他端に向かってアンモニアを循環させるよう構成されている。発電タービン 7 2 は、循環パイプ 7 1 a を通ってきた気体のアンモニアにより駆動して発

電するよう構成されている。

【0068】

温度差発電手段57は、ポンプ71bで循環パイプ71aの内部にアンモニアを循環させたとき、海水流入槽51aでアンモニアが海水と熱交換して気化し、その気化したアンモニアにより発電タービン72を駆動させて発電を行い、発電後のアンモニアが、電気分解手段65による電気分解で温度が低下した水溶液と収納空間62cで熱交換して液化するよう構成されている。また、循環パイプ71aの他端からカバー69の内部に排出された液体状のアンモニアが、カバー69の床を伝って排水口69aに入り、再び循環パイプ71aの内部を循環するよう構成されている。このように、温度差発電手段57は、電気分解手段65による電気分解で温度が低下した水溶液と、海水との温度差を利用して温度差発電を行うようになっている。

【0069】

次に、作用について説明する。

温度差発電船50は、温度差発電手段57および水流発電手段52による発電と、高圧水素製造装置56による高圧水素の製造とを同時に行うことができる。温度差発電手段57による発電では、電気分解が吸熱反応であることから、電気分解により水溶液の温度を低下させることができる。また、不凍液のエチルアルコールが添加されているため、温度低下によって水溶液がマイナスの温度になっても凍結しない。このため、電気分解により水溶液と海水との温度差を大きくすることができ、温度差発電手段57により高い発電効率で温度差発電を行うことができる。不凍液がエチルアルコールであるため、 -60°C でも水溶液が凍結せず、 $60^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ の温度差で温度差発電を行うことができる。海洋深層の冷海水を使用する場合と比べて、温度差を大きくすることができ、発電効率をより高めることができる。

【0070】

また、温度差発電では、海洋深層の冷海水を使用しないため、海洋深層からの汲み上げ設備が不要であり、設備コストを抑制することができる。また、海上を航行して、所望の場所で発電を行うことができる。例えば、荒れた海を避けたり、温度差発電をより効率良く行うために、暖かい海に移動したりすることができる。海上で温度差発電を行うため、利用する海水はいつでも容易に調達することができる。

【0071】

水流発電手段52による発電では、波による海面の上下動によって発電を行うことができる。錘部材53を海中に吊り下げるため、波等により船本体51が揺れにくい。特に、短波長の波に対しては揺れにくく、短波長の波による海面の変動により、効率良く発電を行うことができる。

【0072】

温度差発電船50で、高圧水素製造装置56は、高圧の水素を製造するために、以下のようにして使用される。まず、貯水管62aの内部に、電解用水に不凍液を添加した水溶液を収納し、回転モータ63により回転軸部61を中心として回転体62を回転させる。これにより、貯水管62aの内部には、回転軸部61からの距離に応じて遠心力が働き、貯水管62aの先端にいくほど大きい水圧が発生する。回転体62を回転中に、電気分解手段65により、貯水管62aの先端部で電解用水を電気分解させて、水素と酸素とを発生させる。これにより、貯水管62aの先端部の水圧と同じ圧力の水素および酸素を得ることができる。こうして得られた高圧の水素を水素回収チューブ67で回収し、高圧水素タンク66に高圧水素を貯めることができる。製造された高圧水素は、例えば、燃料電池自動車の燃料として使用可能である。

【0073】

なお、高圧水素製造装置56で、水素回収チューブ67により各貯水管62aの先端部から回収した高圧の水素は、回転軸部61に近づくにつれて減圧され、圧力が低下した状態で高圧水素タンク66に供給される。しかし、高圧水素タンク66に水素が貯まるに従って、高圧水素タンク66および水素回収チューブ67の内部の圧力が徐々に高くなって

いき、各貯水管 6 2 a の先端部の水圧と同じ圧力にまで水素の圧力を高めることができる。これにより、各貯水管 6 2 a の先端部の水圧と同じ高圧の水素を、高圧水素タンク 6 6 に貯めることができる。

【0074】

また、温度差発電船 5 0 は、同時に製造された酸素を酸素回収チューブ 6 8 により推進管 5 5 に導き、推進管 5 5 の内部を上昇させて水流を発生させ、その水流が上部開口 5 5 b から排出されることにより、船本体 5 1 を推進することができる。このため、エネルギー効率がよい。気体が推進管 5 5 の内部を上昇するとき、周囲の水から熱を吸収して膨張し、その気泡の径が拡大するため、水の上昇流を効果的に発生させることができ、推進効率を高めることができる。

【0075】

高圧水素製造装置 5 6 は、水素の製造と圧縮の作業を同時に行うことができ、作業効率が高い。また、回転体 6 2 の回転速度により製造される水素の圧力を調整可能であり、回転速度を高めることにより、より高圧の水素を製造することができる。

【0076】

温度差発電船 5 0 は、錘部材 5 3 が水平状態で吊り下げられているため、船本体 5 1 の進行方向に対する錘部材 5 3 の抵抗を小さくすることができる。これにより、海水の抵抗により錘部材 5 3 が傾きにくいため、船本体 5 1 を傾きにくくすることができ、船本体 5 1 の揺れを抑制して、船本体 5 1 を安定して航行させることができる。また、温度差発電船 5 0 は、錘部材 5 3 を引き上げることにより、浅い海を航行したり、港に停泊したりすることができる。錘部材 5 3 の貫通孔 5 3 a により、錘部材 5 3 の上昇時および下降時の海水の抵抗を低減することができ、容易に上昇および下降を行うことができる。

【0077】

なお、温度差発電船 5 0 は、温度差発電や波力発電により得られた電力を、船本体 5 1 や高圧水素製造装置 5 6 で使用する電力として利用してもよく、蓄電池などに蓄えるようになっていてもよい。また、温度差発電船 5 0 で、電気分解手段 6 5 は、固体高分子電解質膜を有し、その膜の一方の面に陽極を、他方の面に陰極を配置していてもよい。この場合、電解用水として真水や海水を用いることができる。海水を用いれば、電解用水や真水を準備する必要がなく、経済的である。また、海水を凍結させて真水を取り出し、その真水を利用して電気分解を行ってもよい。

【符号の説明】

【0078】

- 1 0 温度差発電船
- 1 1 船本体
 - 1 1 a 海水流入槽
- 1 2 水流発電手段
- 1 3 錘部材
 - 1 3 a 貫通孔
- 1 4 吊下柱
- 1 5 汲上ホース
 - 1 5 a ドラム
- 1 6 高圧水素製造装置
 - 2 1 回転軸部
 - 2 1 a 平歯車
 - 2 1 b 排気管
 - 2 2 回転体
 - 2 2 a 貯水管
 - 2 2 b, 2 2 c 区画
 - 2 3 接続チューブ
 - 2 4 排水チューブ

- 2 5 回転モータ
 - 2 5 a 大径平歯車
- 2 6 電気分解手段
 - 2 6 a 固体高分子電解質膜
- 2 7 高圧水素タンク
- 2 8 水素回収チューブ
 - 2 8 a 回転継手
- 2 9 カバー
- 1 7 温度差発電手段
 - 3 1 循環手段
 - 3 1 a 循環パイプ
 - 3 1 b ポンプ
 - 3 2 発電タービン

- 5 0 温度差発電船
 - 5 1 船本体
 - 5 1 a 海水流入槽
 - 5 2 水流発電手段
 - 5 3 錘部材
 - 5 3 a 貫通孔
 - 5 4 吊下柱
 - 5 5 推進管
 - 5 5 a 下部開口
 - 5 5 b 上部開口
 - 5 6 高圧水素製造装置
 - 6 1 回転軸部
 - 6 1 a 平歯車
 - 6 2 回転体
 - 6 2 a 貯水管
 - 6 2 b 中心円筒部
 - 6 2 c 収納空間
 - 6 3 回転モータ
 - 6 3 a 大径平歯車
 - 6 4 水供給手段
 - 6 5 電気分解手段
 - 6 5 a 陰極
 - 6 5 b 陽極
 - 6 6 高圧水素タンク
 - 6 7 水素回収チューブ
 - 6 7 a 回収カバー
 - 6 7 b 回転継手
 - 6 8 酸素回収チューブ
 - 6 8 a 回収カバー
 - 6 8 b 回転継手
 - 6 9 カバー
 - 6 9 a 排水口
 - 5 7 温度差発電手段
 - 7 1 循環手段
 - 7 1 a 循環パイプ
 - 7 1 b ポンプ

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

海上を航行可能な船本体と、
前記船本体まで海洋深層の冷海水を汲み上げるための汲上ホースと、
前記船本体に設けられた高圧水素製造装置と、
前記船本体に設けられた温度差発電手段とを有し、
前記高圧水素製造装置は回転体と排水チューブと回転モータと電気分解手段と高圧水素タンクと水素回収チューブとを有し、
前記回転体は、鉛直方向に伸びる回転軸部と、前記汲上ホースの上端に連通し、前記回転軸部を中心として回転可能に、前記回転軸部から水平方向に伸びるよう設けられた1本または複数本の貯水管とを有し、前記汲上ホースから汲み上げられる前記冷海水が、前記貯水管の先端部を経由して前記回転軸部に向かって流れるよう構成されており、
前記排水チューブは、前記貯水管に連通し、前記貯水管を前記回転軸部に向かって流れる冷海水を排水可能に設けられ、
前記回転モータは、前記回転軸部を中心として前記回転体を回転するよう設けられ、
前記電気分解手段は、前記貯水管の先端部に、前記貯水管の内部に汲み上げられた前記冷海水を電気分解して水素と酸素とを発生させるよう設けられ、
前記高圧水素タンクは、水素を高圧で貯蔵可能に設けられ、
水素回収チューブは、前記電気分解手段により発生した水素を回収して前記高圧水素タンクに供給可能に、前記貯水管の先端部から前記回転軸部を経由して前記高圧水素タンクまで伸びるよう設けられており、
前記温度差発電手段は、前記排水チューブを流れる冷海水と、海面付近の温海水との温度差を利用して温度差発電を行うよう構成されていることを
特徴とする温度差発電船。

【請求項 2】

前記電気分解手段は、前記貯水管と前記水素回収チューブとの境界に設けられた固体高分子電解質膜と、前記固体高分子電解質膜の前記貯水管側の面に設けられた陽極と、前記水素回収チューブ側の面に設けられた陰極とを有していることを特徴とする請求項1記載の温度差発電船。

【請求項 3】

前記温度差発電手段は、前記排水チューブと前記温海水との間で作動流体を循環させる循環手段と、発電タービンとを有し、前記作動流体が前記循環手段により循環するとき、前記作動流体が前記温海水と熱交換して気化し、その気化した作動流体により前記発電タービンを駆動させて発電を行い、発電後の作動流体が、前記排水チューブを流れる冷海水と熱交換して液化するよう構成されていることを特徴とする請求項1または2記載の温度差発電船。

【請求項 4】

海上を航行可能な船本体と、
前記船本体に設けられ、電解用水に不凍液が添加された水溶液を電気分解する電気分解手段と、
前記船本体に設けられ、前記電気分解手段による電気分解で温度が低下した前記水溶液と、海水との温度差を利用して温度差発電を行う温度差発電手段とを、
有することを特徴とする温度差発電船。

【請求項 5】

前記船本体に設けられた高圧水素製造装置を有し、
前記高圧水素製造装置は回転体と回転モータと前記電気分解手段と高圧水素タンクと水素回収チューブとを有し、
前記電解用水は、電気分解により水素と酸素とを発生し、
前記回転体は、鉛直方向に伸びる回転軸部と、前記回転軸部を中心として回転可能に、前記回転軸部から水平方向に伸びるよう設けられた1本または複数本の貯水管とを有し、

前記回転モータは、前記回転軸部を中心として前記回転体を回転するよう設けられ、
前記電気分解手段は、前記貯水管の先端部に、前記貯水管の内部に収納された前記電解用水を電気分解して水素と酸素とを発生させるよう設けられ、
前記高圧水素タンクは、水素を高圧で貯蔵可能に設けられ、
水素回収チューブは、前記電気分解手段により発生した水素を回収して前記高圧水素タンクに供給可能に、前記貯水管の先端部から前記回転軸部を經由して前記高圧水素タンクまで伸びるよう設けられていることを
特徴とする請求項4記載の温度差発電船。

【請求項6】

前記温度差発電手段は、前記水溶液と前記海水との間で作動流体を循環させる循環手段と、発電タービンとを有し、前記作動流体が前記循環手段により循環するとき、前記作動流体が前記海水と熱交換して気化し、その気化した作動流体により前記発電タービンを駆動させて発電を行い、発電後の作動流体が、前記電気分解手段による電気分解で温度が低下した前記水溶液と熱交換して液化するよう構成されていることを特徴とする請求項4または5記載の温度差発電船。

【請求項7】

扁平形状を成し、厚みを貫通して設けられた1または複数の貫通孔を有し、前記船本体から海中に水平状態で吊り下げられた錘部材と、
海水が直接流入するよう、前記船本体を上下方向に貫通して設けられた海水流入槽と、
前記海水流入槽の下部開口に設けられ、前記海水流入槽に出入りする海水の流れを利用して発電を行う水流発電手段とを、
有することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の温度差発電船。

【請求項8】

前記錘部材を海中に吊り下げ可能に前記錘部材と前記船本体とを連結し、前記船本体との取付位置を中心として回転して、前記錘部材を前記船本体の底部近傍まで引き上げ可能に設けられた吊下柱を有することを特徴とする請求項7記載の温度差発電船。

【請求項9】

前記吊下柱に沿って設けられ、下部開口と、前記船本体の後方に向くよう開口した上部開口とを有する推進管と、
前記電気分解手段により発生した気体を回収して、前記下部開口から前記推進管の内部に供給する気体供給手段とを有し、
前記推進管の内部を上昇する前記気体により発生する水流が前記上部開口から排出されることにより、前記船本体を推進可能に構成されていることを
特徴とする請求項8記載の温度差発電船。

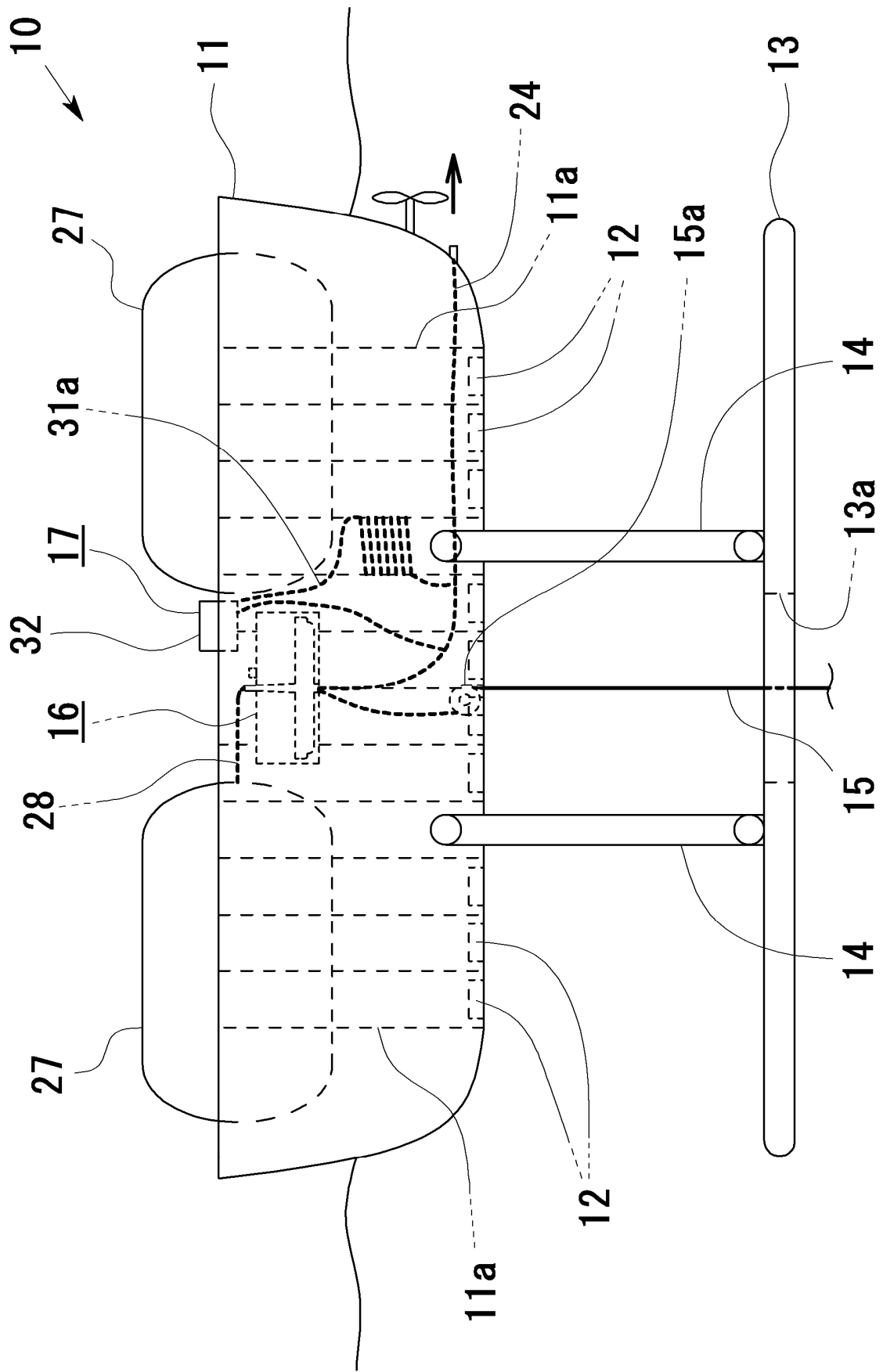
【書類名】 要約書

【要約】

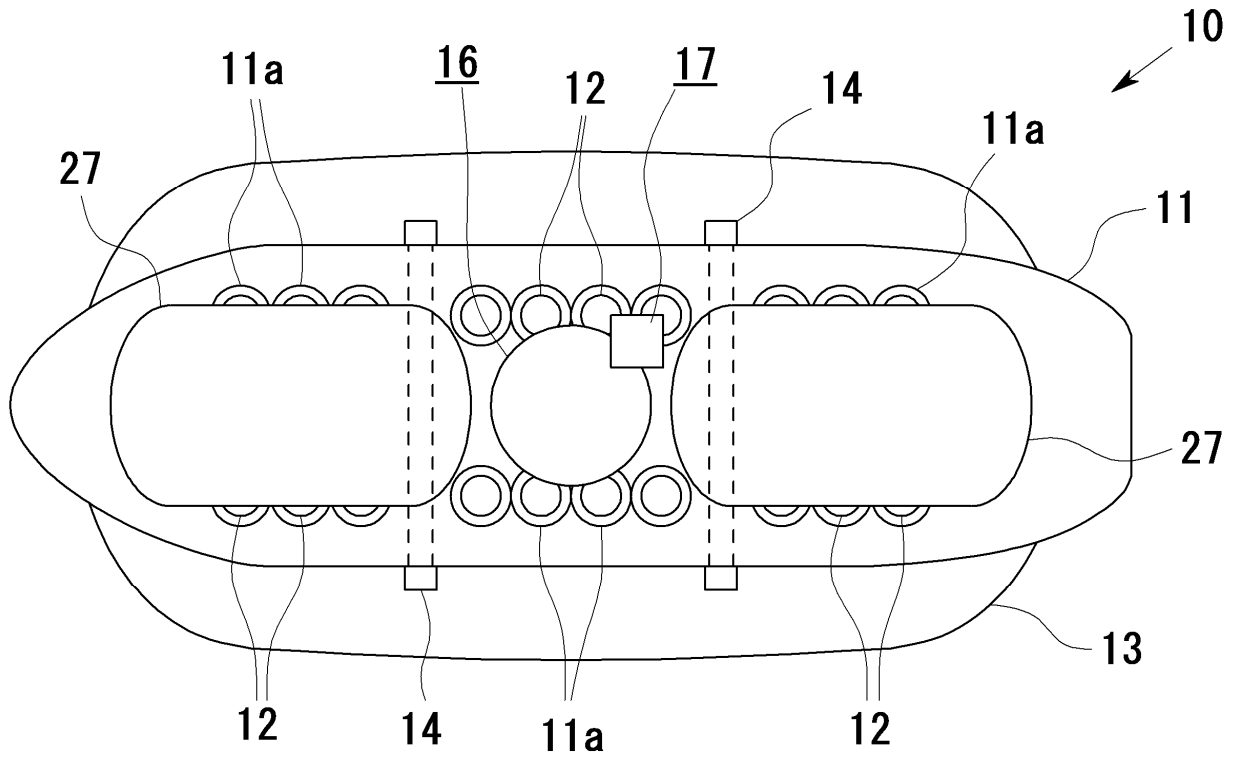
【課題】 設備コストを抑制可能で、発電効率を高めることができる、海水を利用した温度差発電船を提供する。

【解決手段】 高圧水素製造装置 16 が、回転体 22 を回転させることにより、海洋深層の冷海水を汲上ホース 15 で貯水管 22 a まで汲み上げるよう構成されている。また、高圧水素製造装置 16 は、回転体 22 を回転中に、貯水管 22 a の先端部で冷海水を電気分解して、高圧水素を得るようになっている。温度差発電手段 17 が、貯水管 22 a から排水された排水チューブ 24 を流れる冷海水と、海面付近の温海水との温度差を利用して温度差発電を行うよう構成されている。

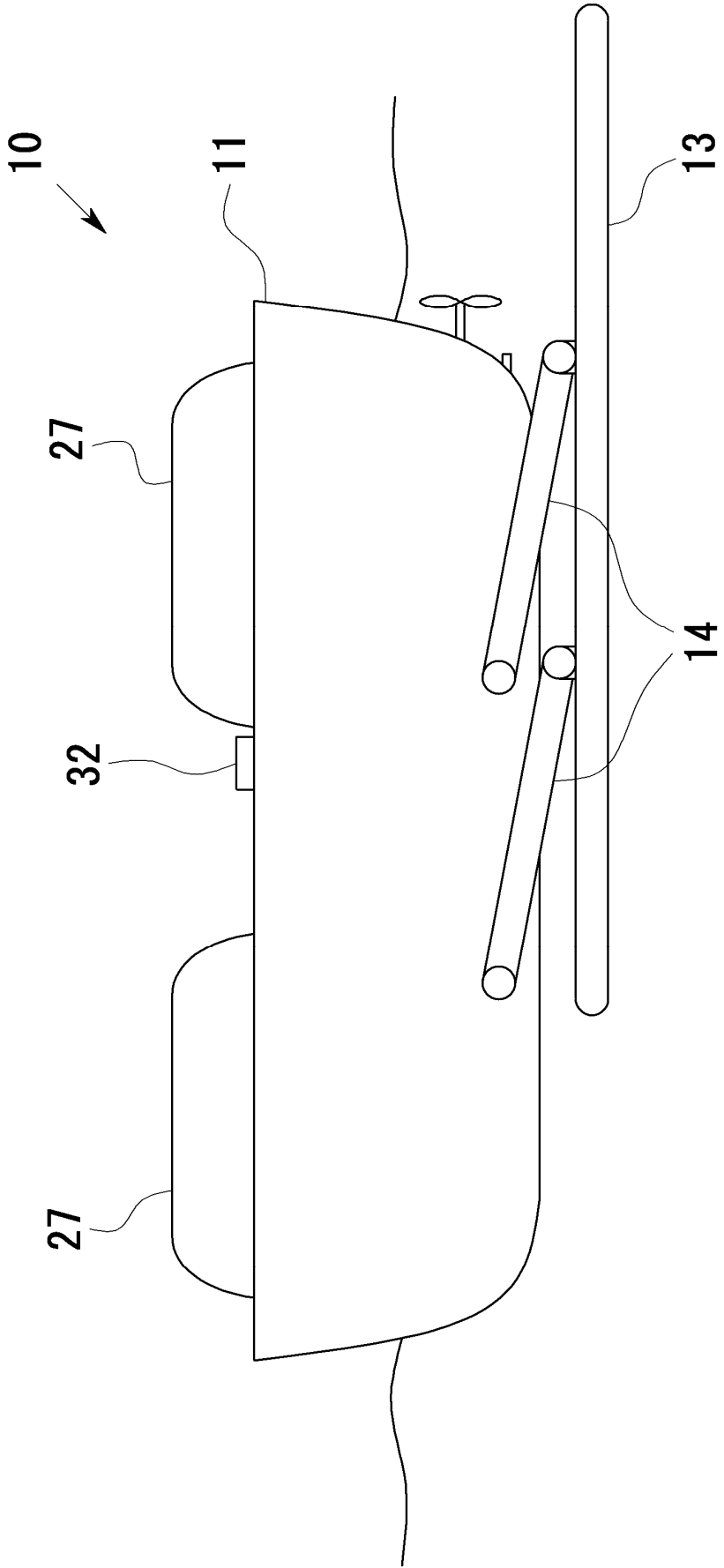
【選択図】 図 1



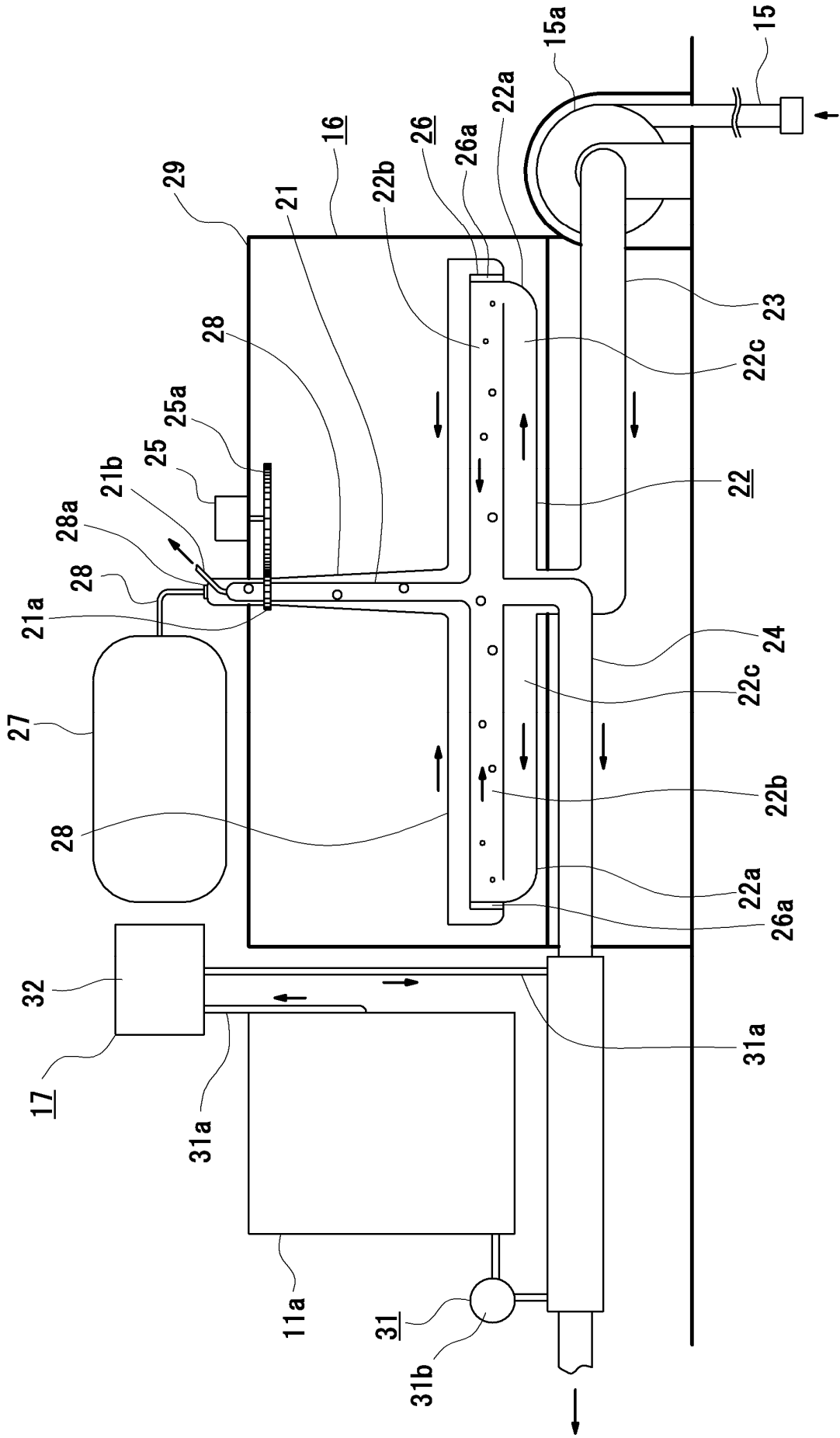
【図 2】

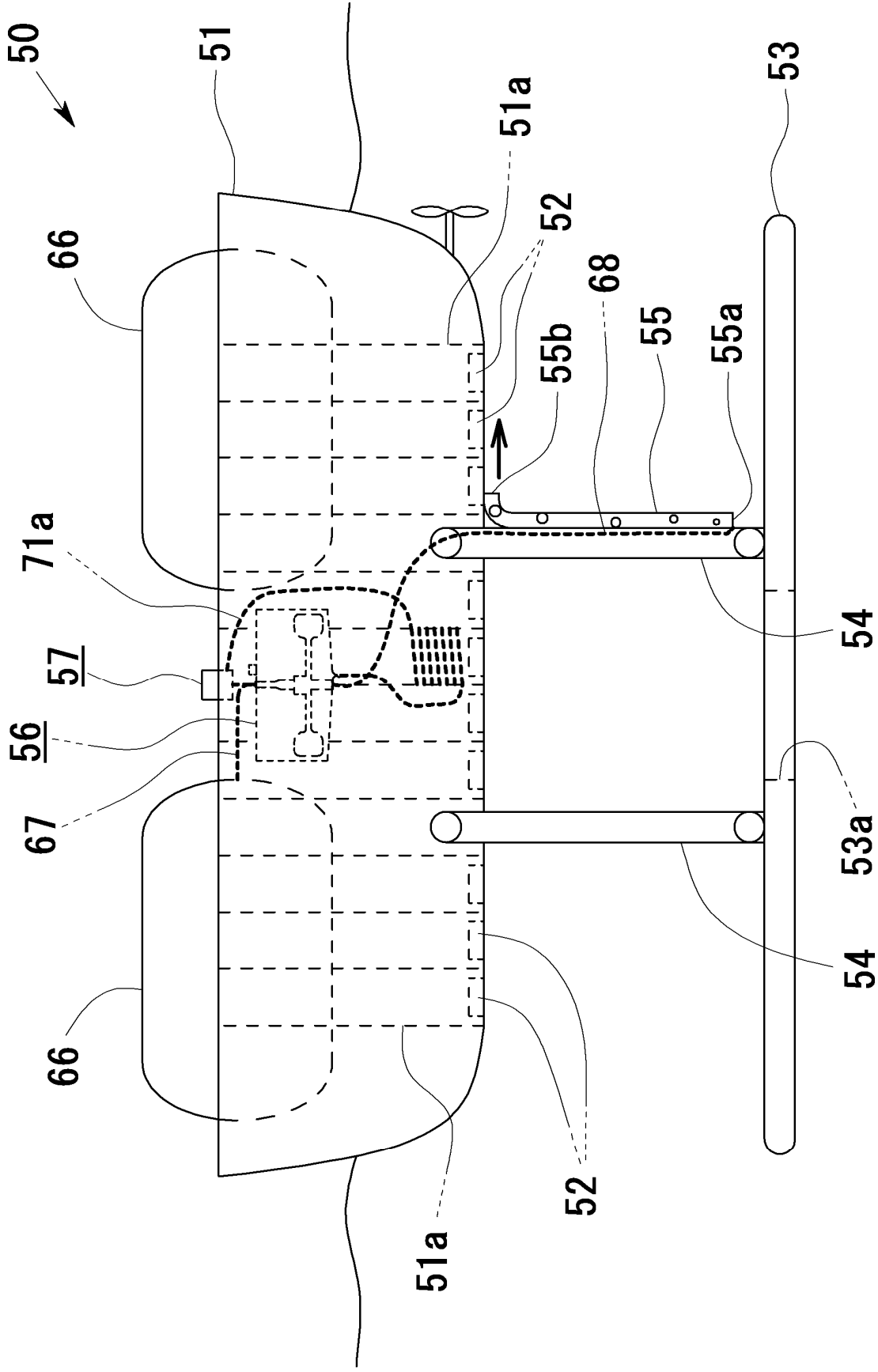


【図3】



【図4】





【図 6】

