

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7679155号
(P7679155)

(45)発行日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(24)登録日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(51)国際特許分類	F I	
B 6 3 B 35/44 (2006.01)	B 6 3 B 35/44	C
B 6 3 B 35/00 (2020.01)	B 6 3 B 35/00	T
C 0 1 B 3/00 (2006.01)	C 0 1 B 3/00	Z
F 0 3 B 13/26 (2006.01)	F 0 3 B 13/26	
F 0 3 B 9/00 (2006.01)	F 0 3 B 9/00	
請求項の数 10 (全26頁)		

(21)出願番号	特願2024-574689(P2024-574689)	(73)特許権者	511216204 東福 憲郎 鹿児島県薩摩川内市樋脇町市比野 1 8 5 0 番地 2 0
(86)(22)出願日	令和6年5月2日(2024.5.2)	(74)代理人	100101926 弁理士 塚原 孝和
(86)国際出願番号	PCT/JP2024/016912	(72)発明者	東福 憲郎 日本国鹿児島県薩摩川内市樋脇町市比野 1 8 5 0 番地 - 2 0
(87)国際公開番号	WO2024/237124	審査官	三宅 龍平
(87)国際公開日	令和6年11月21日(2024.11.21)		
審査請求日	令和6年12月19日(2024.12.19)		
(31)優先権主張番号	特願2023-79617(P2023-79617)		
(32)優先日	令和5年5月12日(2023.5.12)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水素製造 / 貯蔵システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水流圧に対応した回転力を出力可能な出力軸を有する水力駆動装置と、上記出力軸の回転力を受けて発電動作を行う発電装置と、これら水力駆動装置及び発電装置が取り付けられた取付体と、水素を海水から製造して貯蔵可能な水素製造船とを備えた水素製造 / 貯蔵システムであって、

上記水力駆動装置は、

上記取付体の一方端部側に回転自在に取り付けられた第1の回転体と、

その回転中心軸が上記第1の回転体の回転中心軸と平行になるように上記取付体の他方端部側に回転自在に取り付けられた第2の回転体と、

上記第1の回転体と第2の回転体とに巻き付けられた無端ベルトと、

各抵抗部材が水流圧を受けるための凹状の受圧面部を有し且つ上記無端ベルトの表面に所定の間隔で立設された複数の第1の抵抗部材と、

その回転中心軸が上記第1及び第2の回転体の回転中心軸と平行な状態で、上記第1の回転体と第2の回転体と無端ベルトとの間に配設され、且つ上記取付体に取り付けられた複数の補助回転体と、を備え、

上記発電装置は、

上記水力駆動装置の出力軸の回転力を回転軸で受けて発電動作を行う発電機を備え、

上記水力駆動装置は、上記第1の回転体及び第2の回転体の少なくとも回転中心軸が水面の上方に位置し、且つ上記無端ベルトのうち第1の回転体及び第2の回転体よりも下側

の無端ベルト部分に位置する複数の第 1 の抵抗部材が水中内に完没するように、上記取付体に取り付けられており、

上記水素製造船は、海水を略真水にした後、当該真水を上記発電装置で発電された電気を用いて電気分解することにより、水素を製造する水素製造装置と、当該水素製造装置で製造した水素を貯蔵する水素貯蔵装置とを備えており、

上記取付体が、上記水素製造船の船体に設けられ、

当該取付体は、上記第 1 の回転体が上記水素製造船の前方を向くように、水素製造船の横側部に並んで固定され、

上記発電装置で発電された電気を蓄電可能な蓄電装置が、上記水素製造船又は取付体のいずれかに設けられており、

上記蓄電装置に蓄電された電気は、上記水素製造装置と水素貯蔵装置との動力として用いられ、又は上記水素製造船の電氣的動力として用いられる、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 2】

水流圧に対応した回転力を出力可能な出力軸を有する水力駆動装置と、上記出力軸の回転力を受けて発電動作を行う発電装置と、これら水力駆動装置及び発電装置が取り付けられた取付体と、水素を海水から製造して貯蔵可能な水素製造船とを備えた水素製造 / 貯蔵システムであって、

上記水力駆動装置は、

上記取付体の一方端部側に回転自在に取り付けられた第 1 の回転体と、

その回転中心軸が上記第 1 の回転体の回転中心軸と平行になるように上記取付体の他方端部側に回転自在に取り付けられた第 2 の回転体と、

上記第 1 の回転体と第 2 の回転体とに巻き付けられた無端ベルトと、

各抵抗部材が水流圧を受けるための凹状の受圧面部を有し且つ上記無端ベルトの表面に所定の間隔で立設された複数の第 1 の抵抗部材と、

その回転中心軸が上記第 1 及び第 2 の回転体の回転中心軸と平行な状態で、上記第 1 の回転体と第 2 の回転体と無端ベルトとの間に配設され、且つ上記取付体に取り付けられた複数の補助回転体と、を備え、

上記発電装置は、

上記水力駆動装置の出力軸の回転力を回転軸で受けて発電動作を行う発電機を備え、

上記水力駆動装置は、上記第 1 の回転体及び第 2 の回転体の少なくとも回転中心軸が水面の上方に位置し、且つ上記無端ベルトのうち第 1 の回転体及び第 2 の回転体よりも下側の無端ベルト部分に位置する複数の第 1 の抵抗部材が水中内に完没するように、上記取付体に取り付けられており、

上記水素製造船は、海水を略真水にした後、当該真水を上記発電装置で発電された電気を用いて電気分解することにより、水素を製造する水素製造装置と、当該水素製造装置で製造した水素を貯蔵する水素貯蔵装置とを備えており、

上記取付体が、上記水素製造船とは別体の浮体具に設けられ、

当該浮体具は、上記水素製造船に固定されることなく、水面上に配置され、

上記発電装置で発電された電気を蓄電可能な蓄電装置が、上記水素製造船又は取付体のいずれかに設けられており、

上記蓄電装置に蓄電された電気は、上記水素製造装置と水素貯蔵装置との動力として用いられ、又は上記水素製造船の電氣的動力として用いられる、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、

上記第 1 の抵抗部材が、可撓性素材で形成された上記受圧面部と、当該受圧面部を上記無端ベルトの表面に起立させて支持する支持部材とで形成されている、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 4】

10

20

30

40

50

請求項 1 又は請求項 2 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、
上記第 1 の抵抗部材が、互いに背中合わせに接合された 1 対の上記受圧面部と、これら 1 対の受圧面部を上記無端ベルトの表面に起立させて支持する支持部材とで形成されている、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 5】

請求項 3 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、

上記水力駆動装置の出力軸と発電機の回転軸との間に、水力駆動装置の出力軸の回転方向に対する発電機の回転軸の回転方向を同一方向又は逆方向に変換可能な回転方向変換器を設けた、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、

上記水力駆動装置の出力軸と発電機の回転軸との間に、水力駆動装置の出力軸の回転方向に対する発電機の回転軸の回転方向を同一方向又は逆方向に変換可能な回転方向変換器を設けた、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 7】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、

上記複数の補助回転体の中の 1 つ以上の補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置決めされて、上記無端ベルトの上記下側の無端ベルト部分が、水深方向に略くの字状に湾曲している、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、

上記複数の補助回転体のうち最下流に位置する補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置されている、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、

上記複数の補助回転体のうち略中央に位置する補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置されている、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【請求項 10】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の水素製造 / 貯蔵システムにおいて、

上記複数の補助回転体は、上記取付体に上下動自在に取り付けられている、

ことを特徴とする水素製造 / 貯蔵システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、水力発電で得た電気エネルギーを用いて水素を製造及び貯蔵することができる水素製造 / 貯蔵システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

水素は、水を分解して得られることから、水素供給箇所の多くは、海水の利用が可能な海に近い場所に建設される。そして、海水を水素と酸素に分解する装置を駆動させる電力としては、火力発電所等で得られる商用の電力や風車型の風力発電装置で得られる電力が用いられる。

【0003】

しかし、陸地、特に、日本では、常に風が吹いている地域は少なく、また、風の強さも

10

20

30

40

50

不安定である。このため、十分な水素を供給することが難しい。

【 0 0 0 4 】

そこで、風力発電を、常に風の吹く洋上等の場所で行って、十分な水素の製造及び貯蔵が行える水素製造 / 貯蔵システムが提案されている（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

このシステムでは、風力による発電システムと、この風力発電システムで得た電力で水を電気分解して水素を製造する水素製造装置と、水素製造装置で得た水素を貯蔵するタンクとを、1つの船体に設けて、1隻の「水素製造船」を構成している。

これにより、この水素製造船を強い風力が得られる洋上まで航行して、十分な水素を製造することができる。そして、製造した水素を、水素製造船に貯蔵して所定の陸上までに

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【文献】特開 2 0 0 6 - 1 7 7 2 6 4 号公報

【文献】特開 2 0 2 2 - 1 1 3 1 7 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかし、上記した従来の水素製造 / 貯蔵システムは、風力を主力として、発電する構成であるので、潮流等と比べて、所望強さの風力を安定的に得ることができない。また、強く安定した風力を得るためには、風車や帆が風向きと対向するように水素製造船を動かしながら調整する必要がある。洋上の風向きの変化は潮流の変化と比べて多様であり、かかる風向きの変化への対応操作が難しく、煩雑であった。

20

【 0 0 0 7 】

この発明は、上述した課題を解決するためになされたもので、潮流を利用することにより、洋上での安定した水力発電が可能で且つ水力発電で得た電気を用いて水素製造及び貯蔵可能な水素製造 / 貯蔵システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するために、第 1 の発明は、水流圧に対応した回転力を出力可能な出力軸を有する水力駆動装置と、出力軸の回転力を受けて発電動作を行う発電装置と、これら水力駆動装置及び発電装置が取り付けられた取付体と、水素を海水から製造して貯蔵可能な水素製造船とを備えた水素製造 / 貯蔵システムであって、水力駆動装置は、取付体の一方端部側に回転自在に取り付けられた第 1 の回転体と、その回転中心軸が第 1 の回転体の回転中心軸と平行になるように取付体の他方端部側に回転自在に取り付けられた第 2 の回転体と、第 1 の回転体と第 2 の回転体とに巻き付けられた無端ベルトと、各抵抗部材が水流圧を受けるための凹状の受圧面部を有し且つ無端ベルトの表面に所定の間隔で立設された複数の第 1 の抵抗部材と、その回転中心軸が第 1 及び第 2 の回転体の回転中心軸と平行な状態で、第 1 の回転体と第 2 の回転体と無端ベルトとの間に配設され、且つ取付体に取り付けられた複数の補助回転体と、を備え、発電装置は、水力駆動装置の出力軸の回転力を回転軸で受けて発電動作を行う発電機を備え、水力駆動装置は、第 1 の回転体及び第 2 の回転体の少なくとも回転中心軸が水面の上方に位置し、且つ無端ベルトのうち第 1 の回転体及び第 2 の回転体よりも下側の無端ベルト部分に位置する複数の第 1 の抵抗部材が水中内に完没するように、取付体に取り付けられており、水素製造船は、海水を略真水にした後、真水を発電装置で発電された電気を用いて電気分解することにより、水素を製造する水素製造装置と、水素製造装置で製造した水素を貯蔵する水素貯蔵装置とを備えている構成とした。

30

40

【 0 0 0 9 】

かかる構成により、水素製造船を動かして、水力駆動装置と発電装置を、取付体と一体

50

に所望の洋上位置まで移動させることができる。

そして、水素製造船を当該洋上に停留させて、水力駆動装置と発電装置とを、取付体と共に当該洋上位置に固定することができる。

これにより、海中に完没した複数の第1の抵抗部材が、水流圧を受け、無端ベルトが巻き付けられた第1の回転体と第2の回転体とが、潮流方向に回転する。そして、その回転力が水力駆動装置の出力軸に出力され、発電装置に伝達されて、発電動作が行われる。

発電装置で発電された電気は、水素製造船の水素製造装置に送電される。すると、水素製造装置が、この送られてきた電気を用いて、海水を吸い上げ、略真水に濾過する。水素製造装置は、この真水を電気分解して、水素を製造する。そして、水素貯蔵装置が、水素製造装置で製造された水素を貯蔵する。

10

流れが弱まった場合等、潮流に変化が生じた場合には、水素製造船を再駆動させて、所望の潮流が生じている洋上まで移動する。そして、水素製造船を当該洋上に再度停留させることで、当該洋上での水素の製造/貯蔵作業を行うことができる。

そして、水素貯蔵装置への貯蔵が完了したときは、水素製造船を駆動させて、貯蔵した水素を陸上の水素供給所まで輸送することができる。

【0010】

第2の発明は、第1の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、取付体が、水素製造船の船体に設けられている構成とした。

【0011】

かかる構成により、水力駆動装置と発電装置が設けられた取付体を、水素製造船と一体に、所望の洋上位置まで容易に移動させることができる。つまり、取付体に設けられた水力駆動装置と発電装置を、潮流のある場所ならどこにでも移動可能であり、しかも、水素製造船の移動時においても発電装置から水素製造船に電力を供給することができる。

20

【0012】

第3の発明は、第1の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、取付体が、水素製造船とは別体の浮体具に設けられている構成とした。

【0013】

かかる構成により、潮流の方向等の変化が激しい洋上においても、水素製造船の向きを、水力駆動装置及び発電装置が設けられた取付体と一体に変化させる必要がない。つまり、取付体が設けられた浮体具だけを、潮流の方向に合わせて変化させるだけで、対応することができる。

30

また、必要なときには、水素製造船だけを、陸上の水素貯蔵所等に帰航させることができる。

【0014】

第4の発明は、第1の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、発電装置で発電された電気を蓄電可能な蓄電装置が、水素製造船又は取付体のいずれかに設けられている構成とした。

【0015】

かかる構成により、発電装置で発電された電気を、水素製造船又は取付体のいずれかに設けられた蓄電装置に蓄電することができる。そして、蓄電装置に蓄電された電気を、水素製造装置や水素貯蔵装置の電源として用いることができる。

40

【0016】

第5の発明は、第1の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、第1の抵抗部材が、可撓性素材で形成された受圧面部と、受圧面部を無端ベルトの表面に起立させて支持する支持部材とで形成されている構成とした。

【0017】

かかる構成により、水力駆動装置の第1の抵抗部材は、流れに対向する受圧面部で水流圧を受けて、第1の回転体及び第2の回転体を回転させる。そして、潮流の方向が変わった場合には、可撓性素材で形成された受圧面部が流れ方向に撓む。この結果、受圧面部が流れに対向するように変化し、水流圧を受けて、第1の回転体及び第2の回転体を回転さ

50

せる。

すなわち、この発明によれば、潮流の向きの変化に応じて、第1の抵抗部材の受圧面の向きが変わる。したがって、潮流の向きが変わった場合に、水力駆動装置や発電装置の向きを、潮流の向きに合わせて変えることなく、発電動作を継続させることができる。

【0018】

第6の発明は、第1の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、第1の抵抗部材が、互いに背中合わせに接合された1対の受圧面部と、これら1対の受圧面部を無端ベルトの表面に起立させて支持する支持部材とで形成されている構成とした。

【0019】

かかる構成により、潮流方向が変わっても、互いに背中合わせに接合された1対の受圧面部のうち、流れの方向に対向する受圧面部が潮流を捉えるので、水力駆動装置や発電装置の向きを変えずに、発電動作を継続させることができる。

10

【0020】

第7の発明は、第5の発明又は第6の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、水力駆動装置の出力軸と発電機の回転軸との間に、水力駆動装置の出力軸の回転方向に対する発電機の回転軸の回転方向を同一方向又は逆方向に変換可能な回転方向変換器を設けた構成とする。

【0021】

かかる構成により、潮流の方向に変化がない場合には、水力駆動装置の出力軸の回転方向に対する発電機の回転軸の回転方向を、回転方向変換器によって、例えば同一方向に設定することができる。そして、潮流の方向が逆転した場合には、水力駆動装置の出力軸の回転方向に対する発電機の回転軸の回転方向を、回転方向変換器によって、逆方向に設定することができる。

20

【0022】

第8の発明は、第1の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、複数の補助回転体の中の1つ以上の補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置決めされて、無端ベルトの下側の無端ベルト部分が、水深方向に略くの字状に湾曲している構成とした。

【0023】

かかる構成により、海中に完没した複数の第1の抵抗部材が、水流圧を受けると、無端ベルトが巻き付けられた第1の回転体と第2の回転体とが、水流圧方向に回転し、その回転力が水力駆動装置の出力軸に出力される。このとき、無端ベルトの下側の無端ベルト部分が、海中の深さ方向に略くの字状に湾曲しているため、海中に完没した複数の第1の抵抗部材が、水流圧を効率的に受けることができる。そして、その回転力が、発電装置に伝達される。

30

【0024】

第9の発明は、第8の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、複数の補助回転体のうち最下流に位置する補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置されている構成とした。

【0025】

かかる構成により、複数の第1の抵抗部材が、水流圧を効率的に確保することができ、この結果、極めて大きな電力を発電することができる。

40

すなわち、上記下方に位置する補助回転体よりも上流側に位置する複数の第1の抵抗部材が、水流圧を強く受ける。そして、上記下方に位置する補助回転体よりも下流側に位置する複数の第1の抵抗部材が受ける水流圧は、弱い。

しかし、この発明では、複数の補助回転体のうち最下流に位置する補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置している。このため、ほぼ全ての第1の抵抗部材が強い水流圧を効率的に受けることができ、その結果、極めて大きな電力を発電することができる。

【0026】

第10の発明は、第8の発明に係る水素製造/貯蔵システムにおいて、複数の補助回転体のうち略中央に位置する補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置されている構

50

成とした。

【 0 0 2 7 】

かかる構成により、上記下方に位置させた補助回転体よりも上流に位置する複数の第 1 の抵抗部材が、水流圧を受けて、第 1 の回転体と第 2 の回転体と無端ベルトとを回転させることになる。したがって、例えば、海水が左から右に流れている場合、下方に位置している補助回転体よりも左側に位置する複数の第 1 の抵抗部材がその水流圧を受け、右側に位置する複数の第 1 の抵抗部材は水流圧をほとんど受けない。しかし、潮流が、右から左に変化した場合、下方に位置している補助回転体よりも右側に位置する複数の第 1 の抵抗部材がその水流圧を受け、左側に位置する複数の第 1 の抵抗部材は水流圧をほとんど受けない。このとき、複数の補助回転体のうち略中央に位置する補助回転体が、他の補助回転体よりも下方に位置されているので、この補助回転体よりも左側に位置する第 1 の抵抗部材の数と補助回転体よりも右側に位置する第 1 の抵抗部材とは、ほぼ同数である。したがって、例えば、第 5 の発明又は第 6 の発明の第 1 の抵抗部材を適用することで、左方向からの水流圧によって得られる回転エネルギーと右方向からの水流圧によって得られる回転エネルギーとが、ほとんど同じになり、潮流の方向が変化しても、常にほぼ同じ大きさの電力を得ることができる。

10

【 0 0 2 8 】

第 1 1 の発明は、第 1 の発明に係る水素製造 / 貯蔵システムにおいて、複数の補助回転体は、取付体に上下動自在に取り付けられている構成とした。

【発明の効果】

20

【 0 0 2 9 】

以上詳しく説明したように、この発明の水素製造 / 貯蔵システムは、潮流を利用して、発電することができる構成であるので、従来の風力を利用して発電するシステムと比べて、大きな電力を安定的に発電することができる。この結果、安定的に十分な水素を製造及び貯蔵することができる、という優れた効果がある。

また、第 2 の発明によれば、水力駆動装置と発電装置が設けられた取付体を、水素製造船と一体に、所望の洋上位置まで容易且つ迅速に移動させることができる、という効果がある。。

また、第 3 の発明によれば、取付体が設けられた浮体具と水素製造船とを、互いを拘束することなく、略自由に移動させることができるので、発電、水素製造及び水素貯蔵作業の自由度を高めることができる、という効果がある。

30

さらに、第 4 の発明によれば、発電した電気を蓄電装置に蓄電しておき、必要なときに、その電気を使用することができる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】この発明の第 1 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムを示す斜視図である。

【図 2】水素製造 / 貯蔵システムを示す側面図である。

【図 3】水素製造 / 貯蔵システムを示す正面図である。

【図 4】水力駆動装置と発電装置と取付体とを示す分解斜視図である。

【図 5】水力駆動装置と発電装置とが取付体に取り付けられた状態を示す側面図である。

40

【図 6】水力駆動装置と発電装置とが取付体に取り付けられた状態を示す平面図である。

【図 7】第 1 の抵抗部材を示す斜視図である。

【図 8】図 7 の矢視 B - B 断面図である。

【図 9】補助回転体を 1 対の油圧ジャッキによって支持している状態を示す斜視図である。

【図 10】油圧ジャッキの取付状態を説明するための部分断面図である。

【図 11】無端ベルトの弛み修正状態を示す側面図である。

【図 12】第 1 の回転体又は第 2 の回転体を用いた弛み修正構造の一例を示す部分側面図である。

【図 13】第 1 の回転体又は第 2 の回転体を用いた弛み修正構造の他の例を示す部分側面図である。

50

【図 1 4】取付体の改良例を示す斜視図である。

【図 1 5】水素製造船の水素製造装置と水素貯蔵装置とを説明するための概略断面図である。

【図 1 6】この発明の第 2 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムに適用される水素製造船の概略断面図である。

【図 1 7】この発明の第 3 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムに適用される水素製造船の概略断面図である。

【図 1 8】この発明の第 4 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムの要部を示す断面図である。

【図 1 9】この実施例に適用される回転方向変換器を説明するための平面図である。

10

【図 2 0】この発明の第 5 実施例の要部である第 1 の抵抗部材を示す斜視図である。

【図 2 1】実施例の動作を説明するための側面図である。

【図 2 2】この発明の第 6 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムの要部を示す側面図である。

【図 2 3】本実施例の改良例を説明するための要部側面図である。

【図 2 4】この発明の第 7 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムの要部を示す側面図である。

【図 2 5】この実施例の改良例を示す要部側面図である。

【図 2 6】この発明の第 8 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムを示す正面図である。

【図 2 7】浮体具の斜視図である。

20

【図 2 8】この発明の第 9 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムを示す正面図である。

【図 2 9】第 9 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムを示す平面図である。

【図 3 0】この発明の第 1 0 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムを示す正面図であり、図 3 0 の (a) は、取付体を 2 基備えたシステムを示し、図 3 0 の (b) は、補助具を備えたシステムを示し、図 3 0 の (c) は、水素製造船を 2 艘備えたシステムを示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 1 】

以下、この発明の最良の形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 3 2 】

(実施例 1)

30

図 1 は、この発明の第 1 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムを示す斜視図であり、図 2 は、水素製造 / 貯蔵システムを示す側面図であり、図 3 は、水素製造 / 貯蔵システムを示す正面図である。

図 1 に示すように、この実施例の水素製造 / 貯蔵システム 1 は、水力駆動装置 2 と発電装置 3 と取付体 4 と水素製造船 5 とを備えている。

【 0 0 3 3 】

水力駆動装置 2 と発電装置 3 とは、取付体 4 に取り付けられており、取付体 4 は、図 2 及び図 3 に示すように、ブラケット 1 0 によって、水素製造船 5 の横側部に固定されている。

【 0 0 3 4 】

40

水力駆動装置 2 は、水流圧に対応した回転力を出力するための装置であり、第 2 の回転体 2 0 B のシャフト部 2 0 b を出力軸としている。

この水力駆動装置 2 は、図 1 に示すように、第 1 の回転体 2 0 A と第 2 の回転体 2 0 B と無端ベルト 2 1 と複数の第 1 の抵抗部材 2 2 と複数の補助回転体 2 0 C ~ 2 0 G とを有しており、これらの部材は取付体 4 に組み付けられている。

【 0 0 3 5 】

図 4 は、水力駆動装置 2 と発電装置 3 と取付体 4 とを示す分解斜視図であり、図 5 は、水力駆動装置 2 と発電装置 3 とが取付体 4 に取り付けられた状態を示す側面図であり、図 6 は、水力駆動装置 2 と発電装置 3 とが取付体 4 に取り付けられた状態を示す平面図である。

50

図 4 に示すように、取付体 4 は、支持板 4 0 と基台 4 1 とで構成されている。

支持板 4 0 は、長方形の格子板であり、1 対の軸受部 4 2 と 1 対の軸受部 4 3 とが、支持板 4 0 の前側（図の左側）及び後側（図の右側）にそれぞれ立設されている。そして、5 枚の長板状の橋部 4 4 が、支持板 4 0 のほぼ中央部に列設されている。

一方、基台 4 1 は、上フレーム 4 5 と下フレーム 4 6 と柱フレーム 4 7 とで形成された直方形のフレーム体であり、平面視において、支持板 4 0 と同じ大きさの長方形をなす。

図 5 及び図 6 に示すように、支持板 4 0 は、この基台 4 1 の上フレーム 4 5 に載置され、図示しないボルトとナットにより、基台 4 1 上に固定されている。これにより、支持板 4 0 の強度が、基台 4 1 によって補強されている。

【 0 0 3 6 】

第 1 の回転体 2 0 A は、この取付体 4 の前方端部側に回転自在に取り付けられ、第 2 の回転体 2 0 B は、その回転中心軸が第 1 の回転体 2 0 A の回転中心軸と平行になるように、取付体 4 の後方端部側に回転自在に取り付けられている。

具体的には、図 4 に示すように、第 1 の回転体 2 0 A は、回転中心軸としてのシャフト部 2 0 a を有し、このシャフト部 2 0 a の両端部が、支持板 4 0 の 1 対の軸受部 4 2 に回転自在に取り付けられている。また、第 2 の回転体 2 0 B は、第 1 の回転体 2 0 A と同形であり、第 1 の回転体 2 0 A と同様に回転中心軸としてのシャフト部 2 0 b を有している。そして、このシャフト部 2 0 b の両端部が、1 対の軸受部 4 3 に回転自在に取り付けられている。

【 0 0 3 7 】

無端ベルト 2 1 は、このような第 1 の回転体 2 0 A と第 2 の回転体 2 0 B とに巻き付けられている。

無端ベルト 2 1 は、幅広の帯状体であり、多層構造のゴム部材、合成樹脂、金属製チェーンベルト等で形成することができる。この無端ベルト 2 1 の表面には、複数の第 1 の抵抗部材 2 2 が、凹状の受圧面部 2 2 A（図 7 参照）を無端ベルト 2 1 の長さ方向に向けた状態で、等間隔で立設されている。

【 0 0 3 8 】

図 7 は、第 1 の抵抗部材を示す斜視図であり、図 8 は、図 7 の矢視 B - B 断面図である。

これらの図に示すように、各第 1 の抵抗部材 2 2 は、受圧面部 2 2 A と、この受圧面部 2 2 A を保持する支持部材 2 2 B とによって構成されている。

受圧面部 2 2 A は、水流圧を受けるための部分であり、断面弧状に凹んでいる。受圧面部 2 2 A の長さは、無端ベルト 2 1 の幅に対応して設定されている。受圧面部 2 2 A の材質は任意であるが、この実施例では、凹状に湾曲された金属板を適用した。

支持部材 2 2 B は、枠部 2 2 b 1 と、この枠部 2 2 b 1 の両端に形成された固定部 2 2 b 2、2 2 b 2 とを有している。枠部 2 2 b 1 は、無端ベルト 2 1 の幅方向に沿って配置され、固定部 2 2 b 2 は、無端ベルト 2 1 にビス等により固定されている。

そして、受圧面部 2 2 A が枠部 2 2 b 1 内に嵌められ、その上端 2 2 a 1 と下端 2 2 a 2 とが、枠部 2 2 b 1 に固着されている。

【 0 0 3 9 】

図 4 ~ 図 6 に示すように、複数の補助回転体 2 0 C ~ 2 0 G は、後述する中心軸としてのシャフト部 2 0 c ~ 2 0 g を平行にした状態で、第 1 及び第 2 の回転体 2 0 A、2 0 B と無端ベルト 2 1 の間に配設されている。そして、各補助回転体 2 0 C（2 0 D ~ 2 0 G）は、取付体 4 に取り付けられた油圧ジャッキ 6 によって上下動自在に支持されている。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、補助回転体 2 0 C（2 0 D ~ 2 0 G）を 1 対の油圧ジャッキ 6 によって支持している状態を示す斜視図であり、図 10 は、油圧ジャッキ 6 の取付状態を説明するための部分断面図である。

図 9 に示すように、油圧ジャッキ 6 は、一般的な周知のジャッキであり、シリンダ 6 1 とラム 6 2 とで構成されている。シリンダ 6 1 内の油圧を、図示しないレバーを操作して調整することにより、ラム 6 2 を上下させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

この実施例では、1対の油圧ジャッキ6が、対向配置され、各補助回転体20C(20D~20G)のシャフト部20c(20d~20g)の両端が、1対の油圧ジャッキ6のラム62の先端部に回動自在に取り付けられている。

図10に示すように、補助回転体20C(20E, 20G)を支持する1対の油圧ジャッキ6は、取付体4を構成する支持板40の橋部44に、下向きに取り付けられ、補助回転体20D(20F)を支持する1対の油圧ジャッキ6は、橋部44に、上向きに取り付けられている。

【 0 0 4 2 】

具体的には、補助回転体20C(20E, 20G)を支持する1対の油圧ジャッキ6においては、孔44aが、支持板40の橋部44に開けられ、ラム62が、孔44aに下向きに挿通されると共に、シリンダ61の肩部が、橋部44の上面に固定されている。そして、シャフト部20c(20e, 20g)が、橋部44の下側に延出しているラム62の先端部に回動自在に取り付けられている。

一方、補助回転体20D(20F)を支持する1対の油圧ジャッキ6においては、ラム62が上向きにされた状態で、シリンダ61の尻部が、橋部44に固定されている。そして、シャフト部20d(20f)が、上向きのラム62の先端部に回動自在に取り付けられている。

これにより、油圧ジャッキ6のラム62を上下動させることで、無端ベルト21(図5参照)を、各補助回転体20C(20D~20G)によって、部分的に押し上げ又は押し下げることができるようになっている。

【 0 0 4 3 】

この実施例では、図5に示すように、全ての油圧ジャッキ6のラム62がシリンダ61内に引き込まれた状態にされ、無端ベルト21の上側ベルト部21Aと下側ベルト部21Bが、補助回転体20C~20Gによって、水平に保持されている。

【 0 0 4 4 】

図11は、無端ベルト21の弛み修正状態を示す側面図である。

図5に示すような状態で、第1及び第2の回転体20A, 20Bを長時間稼働させていると、弛みが無端ベルト21に発生する。そのような場合には、図11に示すように、補助回転体20D, 20Fの双方又は一方を、油圧ジャッキ6によって上昇させることで、無端ベルト21の弛みを修正することができる。

【 0 0 4 5 】

図12は、第1の回転体20A又は第2の回転体20Bを用いた弛み修正構造の一例を示す部分側面図であり、図13は、第1の回転体20A又は第2の回転体20Bを用いた弛み修正構造の他の例を示す部分側面図である。

無端ベルト21の弛みを修正する技術は、図11に示した技術だけでなく、第1の回転体20A又は第2の回転体20Bに工夫を加えた技術によっても可能である。

例えば、図12の(a)に示すように、軸受部42(又は43)を取付体4の支持板40に回動可能に取り付ける。そして、図12の(b)に示すように、軸受部42(又は43)を回転させて、第1の回転体20A(又は第2の回転体20B)を取付体4の前方側(又は後方側)に動かすことにより、無端ベルト21の弛みを解消することができる。

また、図13の(a)に示すように、軸受部42(又は43)を取付体4の支持板40にスライド可能に取り付ける。そして、図13の(b)に示すように、軸受部42(又は43)をガイド溝40aに沿ってスライドさせて、第1の回転体20A(又は第2の回転体20B)を取付体4の前方側(又は後方側)にスライドさせることにより、無端ベルト21の弛みを解消することができる。

【 0 0 4 6 】

図1に示した発電装置3は、水力駆動装置2の出力軸の回転力を受けて発電動作を行う装置である。

具体的には、図4及び図6に示すように、発電装置3は、傘歯車31, 32でなるギア

10

20

30

40

50

機構と発電機 30 とで構成されており、水力駆動装置 2 の出力軸としてのシャフト部 20 b の一方端部が、噛み合った傘歯車 31, 32 を介して発電機 30 の回転軸 30 a に連結されている。そして、これらギア機構と発電機 30 とが、取付体 4 の上面に組み付けられ固定されている。

【0047】

以上のように、水力駆動装置 2 と発電装置 3 とが取り付けられた取付体 4 は、図 1 及び図 3 に示したブラケット 10 により、水素製造船 5 の横側部に固定されている。

具体的には、図 3 の囲み破線 A 内に示すように、ブラケット 10 は水平な固定部 11 と U 字状のフック部 12 とを有している。固定部 11 は、ボルト 13 とナット 14 とによって水素製造船 5 の甲板に固定されている。そして、フック部 12 は、取付体 4 の上フレーム 45 (基台 41) に係合されている。

10

【0048】

図 14 は、取付体 4 の改良例を示す斜視図である。

図 4 に示したように、取付体 4 は、支持板 40 と基台 41 とで構成され、基台 41 は、上フレーム 45 と下フレーム 46 と柱フレーム 47 とで形成された直方形のフレーム体である。

したがって、基台 41 の側部が開いており、横波が基台 41 の開口から浸入して、水力駆動装置 2 が、この横波を強く受ける場合がある。このような場合には、図 14 に示すように、基台 41 の柱フレーム 47 を平板状の防波フレーム 47' に変えた取付体 4 を用いることで、横波を防波フレーム 47' によってブロックすることができる。

20

なお、防波フレーム 47' は、基台 41 の両側面ではなく、一方の側面のみに設けても良い。

【0049】

図 1 において、水素製造船 5 は、海水から水素を製造して、貯蔵するための船であり、水素製造装置 51 と水素貯蔵装置 52 とを船内に備えている。さらに、水素製造船 5 には、蓄電装置 50 が搭載されており、発電装置 3 の発電機 30 で発電された電気を、この蓄電装置 50 に蓄電することができるようになっている。

具体的には、蓄電装置 50 は、交流 / 直流変換器 50 a と蓄電池 50 b とを有しており、発電装置 3 の発電機 30 からのケーブル 30 b を、蓄電装置 50 の交流 / 直流変換器 50 a に接続することができるようになっている。そして、この交流 / 直流変換器 50 a の出力部は、蓄電池 50 b の入力部に電氣的に接続されている。

30

これにより、発電機 30 によって生成された交流電気が、交流 / 直流変換器 50 a によって直流に変換された後、蓄電池 50 b に蓄電される。

【0050】

図 15 は、水素製造船 5 の水素製造装置 51 と水素貯蔵装置 52 とを説明するための概略断面図である。

図 15 に示すように、水素製造装置 51 は、海水 W から水素 H₂ を製造するための装置であり、海水ポンプ 51 a と真水 (純水) 製造器 51 b と電気分解装置 51 c とで構成されている。

つまり、海水ポンプ 51 a が洋上の海水 W を吸い上げ、真水製造器 51 b がこの吸い上げた海水 W を真水 (純水) W' にした後、電気分解装置 51 c がこの真水 W' を電気分解して、水素 H₂ を取り出す。

40

水素貯蔵装置 52 は、水素製造装置 51 で製造した水素 H₂ を貯蔵するための装置であり、タンク状を成す。水素 H₂ を貯蔵する方法としては、製造した水素 H₂ を高圧化水素法や液化水素法、及び有機ケミカルハイドロイド法等があるが、この実施例では、有機ケミカルハイドロイド法を適用する。

【0051】

次に、この実施例の水素製造 / 貯蔵システム 1 の作用及び効果について説明する。

図 1 に示すように、水力駆動装置 2 と発電装置 3 とが、取付体 4 に組み付けられ、取付体 4 がブラケット 10 を通じて水素製造船 5 の横側部に固定されているので、水素製造船

50

5を駆動させることにより、水力駆動装置2と発電装置3を遠くの洋上位置まで移動させることができる。

所望の洋上に到達したら、図2に示すように、水素製造船5を当該洋上に停留させる。この際、取付体4の前方側(図2の左方側)を潮流に対向するように、水素製造船5の向きを決定する。

また、取付体4を海水W中に所定深さだけ沈めることによって、水力駆動装置2における無端ベルト21の下側ベルト部21Bに位置する複数の第1の抵抗部材22を海水W中に完没させることができる。

ところで、第1の回転体20Aのシャフト部20aと第2の回転体20Bのシャフト部20bが、海水W中に位置すると、第1及び第2の回転体20A、20Bが海水Wの波を被り、その円滑な回転が阻害される。したがって、第1の回転体20Aのシャフト部20aと第2の回転体20Bのシャフト部20bが、海面Sの上方に位置するように、取付体4の沈み深さを設定する。

このような取付体4の沈み深さの設定は、水素製造船5が出航する前に予め行っておくことができる。勿論、かかる設定を出航前には行わず、所望の洋上に到達した後、行っても良い。

【0052】

このような状態で、水素製造船5を停留させておくと、海水Wが取付体4の前方側から後方側に向かって流れるので、水流圧が、下側ベルト部21Bにある複数の第1の抵抗部材22に加わる。これにより、無端ベルト21が巻き付けられた第1の回転体20Aと第2の回転体20Bとが、潮流方向に回転する。そして、その回転力は、水力駆動装置2の出力軸であるシャフト部20bから出力し、傘歯車31、32でなるギア機構(図4及び図6参照)を介して発電装置3の発電機30に伝わる。

この結果、発電機30が発電動作し、発電された交流電流が、図1に示すケーブル30bを通じて水素製造船5の蓄電装置50に伝わる。そして、この交流電流が、交流/直流変換器50aによって、直流電流に変換された後、蓄電池50bに蓄電される。

【0053】

水素製造船5の蓄電池50bに蓄電された電気は、水素製造装置51と水素貯蔵装置52の動力として活用することができる。また、水素製造船5の動力に電気を用いている場合には、蓄電された電気をその動力として用いることができる。

つまり、電気を蓄電池50bから水素製造装置51に供給することにより、水素製造装置51の海水ポンプ51aが海水Wを吸い上げ、真水製造器51bが海水Wを真水W'した後、電気分解装置51cが水素H₂を真水W'から抽出する。

そして、電気を蓄電池50bから水素貯蔵装置52に供給することにより、水素製造装置51で製造された水素H₂が図示しないタンク内に貯蔵される。

水素貯蔵装置52への貯蔵が完了したときは、水素製造船5を駆動させて、貯蔵した水素H₂を陸上の水素供給所まで輸送する。

【0054】

また、発電作業中に、流れが弱まった場合等、潮流に変化が生じた場合には、水素製造船5を再駆動させて、所望強さの潮流が生じている洋上まで移動する。そして、水素製造船5を当該洋上に再度停留させることで、水素の製造/貯蔵作業を行うことができる。

【0055】

以上のように、この実施例の水素製造/貯蔵システム1によれば、水素製造船5で移動可能な場所ならば、水素製造及び水素貯蔵作業をいかなる場所でも行うことができる。したがって、季節で変化する潮流の流れの変化に対応して、水素製造船5を最適の場所に移動させ、水素製造及び水素貯蔵作業を行うことができるので、従来の風力を利用して発電するシステムと比べて、水素製造及び水素貯蔵を安定的に行うことができる。

【0056】

なお、上記したように、水素製造/貯蔵システム1による水素製造及び水素貯蔵作業は、水素製造船5を所望の洋上で停留させた状態で行うのが通常である。

10

20

30

40

50

しかし、水力駆動装置 2 と発電装置 3 によって発電した電気又は蓄電装置 5 0 に蓄えてある電気を、水素製造船 5 の水素製造装置 5 1 と水素貯蔵装置 5 2 とに供給することで、水素製造船 5 を運航させながら、同時に、水素製造及び水素貯蔵作業も行うことができる。

【 0 0 5 7 】

(実施例 2)

次に、この発明の第 2 実施例について説明する。

図 1 6 は、この発明の第 2 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムに適用される水素製造船 5 の概略断面図である。

図 1 6 に示すように、この実施例に適用される水素製造船 5 は、蓄電装置 5 0 が搭載されていない。

すなわち、コネクタ 5 0 c が水素製造船 5 上に設けられ、発電装置 3 の発電機 3 0 からのケーブル 3 0 b (図 1 参照) がこのコネクタ 5 0 c の入力端に電氣的に接続されている。そして、コネクタ 5 0 c の出力端が、配線 5 0 d を通じて、水素製造装置 5 1 や水素貯蔵装置 5 2 に電氣的に接続されている。

これにより、発電装置 3 の発電機 3 0 で発電された交流電流を、図 1 に示すケーブル 3 0 b とコネクタ 5 0 c と交流 / 直流変換器 5 0 a とを通じて水素製造船 5 の水素製造装置 5 1 と水素貯蔵装置 5 2 とに直接供給することができる。

その他の構成作用及び効果は、上記第 1 実施例と同様であるので、その記載は省略する。

【 0 0 5 8 】

(実施例 3)

次に、この発明の第 3 実施例について説明する。

図 1 7 は、この発明の第 3 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムに適用される水素製造船 5 の概略断面図である。

図 1 7 に示すように、この実施例に適用される水素製造船 5 は、コネクタ 5 0 c と蓄電装置 5 0 との双方を搭載している。

すなわち、ケーブル 3 0 b が発電装置 3 の発電機 3 0 から 2 対引き出され、一方のケーブル 3 0 b がコネクタ 5 0 c の入力端に電氣的に接続されると共に、他方のケーブル 3 0 b が蓄電装置 5 0 に電氣的に接続されている。

これにより、発電装置 3 の発電機 3 0 で発電された交流電流を、図 1 に示すケーブル 3 0 b とコネクタ 5 0 c と交流 / 直流変換器 5 0 a とを通じて水素製造船 5 の水素製造装置 5 1 と水素貯蔵装置 5 2 とに直接供給できると同時に、蓄電装置 5 0 の交流 / 直流変換器 5 0 a を通じて蓄電池 5 0 b に蓄電することができる。

その他の構成作用及び効果は、上記第 1 実施例及び第 2 実施例と同様であるので、その記載は省略する。

【 0 0 5 9 】

(実施例 4)

次に、この発明の第 4 実施例について説明する。

図 1 8 は、この発明の第 4 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムの要部を示す断面図であり、図 1 9 は、この実施例に適用される回転方向変換器を説明するための平面図である。

この実施例では、可撓性構造の第 1 の抵抗部材 2 2 と回転方向変換器 3 A とを備えている点が、上記第 1 実施例と異なる。

【 0 0 6 0 】

図 1 8 に示すように、この実施例に適用される第 1 の抵抗部材 2 2 は、可撓性素材で形成された受圧面部 2 2 C と、受圧面部 2 2 C を支持する支持部材 2 2 B とで構成されている。

受圧面部 2 2 C は、可撓性素材で形成されていれば良く、布製、合成繊維製、合成樹脂性等、その種類は任意である。この実施例では、受圧面部 2 2 C として、布製のものを適用した。

かかる構成により、水流圧が、一点鎖線で示す矢印方向から実線で示す受圧面部 2 2 C に加わると、受圧面部 2 2 C は、水流圧により一点鎖線で示すように撓んで、ヨットの帆

10

20

30

40

50

のように、水流圧を受ける。また、水流圧の方向が、二点鎖線で示す方向に変化すると、一点鎖線状態の受圧面部 2 2 C が、二点鎖線で示すように、水流圧方向に撓み、ヨットの帆のように、水流圧を受ける。

【 0 0 6 1 】

図 1 9 に示すように、回転方向変換器 3 A は、水力駆動装置 2 と発電装置 3 との間に設けられている。

具体的には、回転方向変換器 3 A は、ギア機構の傘歯車 3 2 と発電機 3 0 の回転軸 3 0 a との間に設けられている。この回転方向変換器 3 A は、水力駆動装置 2 の出力軸 2 0 b の回転方向と発電機 3 0 の回転軸 3 0 a の回転方向とを同一方向又は逆方向に手で変換することができる機器である。このような回転方向変換器 3 A として、全ての周知の変換器を適用することができるので、ここでは、詳細な説明は省略する。

10

【 0 0 6 2 】

この実施例に適用される第 1 の抵抗部材 2 2 が、上記構造をとっているので、図 2 の実線矢印で示すように、潮流方向が右方向の場合には、図 1 8 に示したように、第 1 の抵抗部材 2 2 の受圧面部 2 2 C が、水流圧を受けて、右方に撓む。この結果、第 1 の回転体 2 0 A と第 2 の回転体 2 0 B と無端ベルト 2 1 とが、下側ベルト部 2 1 B の第 1 の抵抗部材 2 2 に加わる水流圧によって反時計回りに回転する。

そして、図 2 の二点鎖線矢印で示すように、潮流方向が左方向に変わった場合には、第 1 の抵抗部材 2 2 の受圧面部 2 2 C が、水流圧を受けて、左方に撓む。この結果、回転方向変換器 3 A が作動すると共に、第 1 の回転体 2 0 A と第 2 の回転体 2 0 B と無端ベルト 2 1 とが時計回りに回転する。

20

つまり、この実施例によれば、流れが変化するような場所で使用する場合において、水素製造船 5 や水力駆動装置 2 及び発電装置 3 の向きを潮流方向の変化に合わせて変えることなく、水素製造及び水素貯蔵作業を継続することができる。

その他の構成作用及び効果は、上記第 1 ないし第 3 実施例と同様であるので、その記載は省略する。

【 0 0 6 3 】

(実施例 5)

次に、この発明の第 5 実施例について説明する。

図 2 0 は、この発明の第 5 実施例の要部である第 1 の抵抗部材を示す斜視図であり、図 2 1 は、実施例の動作を説明するための側面図である。

30

この実施例の水素製造 / 貯蔵システムでは、水力駆動装置 2 における第 1 の抵抗部材の構造が上記第 1 ないし第 4 実施例と異なる。

【 0 0 6 4 】

すなわち、図 2 0 に示すように、この実施例の第 1 の抵抗部材 2 2 ' は、上記第 1 実施例で適用された第 1 の抵抗部材 2 2 と同構造の抵抗部材 2 3 , 2 4 を背中合わせで接合した構造になっている。具体的には、図左向きの抵抗部材 2 3 の受圧面部 2 2 A と図右向きの抵抗部材 2 4 の受圧面部 2 2 A とが、中間部材 2 5 を介して背中合わせに接合されている。

【 0 0 6 5 】

40

第 1 の抵抗部材 2 2 ' が、このような構造になっているので、図 2 1 に示すように、潮流方向が右方向の場合には、下側ベルト部 2 1 B の第 1 の抵抗部材 2 2 ' において、この第 1 の抵抗部材 2 2 ' の左側の抵抗部材 2 4 が、実線矢印で示す方向の水流圧を受ける。

そして、潮流方向が左方向に変化した場合には、第 1 の抵抗部材 2 2 ' の右側の抵抗部材 2 3 が、二点鎖線矢印で示す方向の水流圧を受ける。

つまり、流れが変化するような洋上で使用する場合においても、水素製造船 5 や水力駆動装置 2 及び発電装置 3 の向きを潮流方向の変化に合わせて変えることなく、水素製造及び水素貯蔵作業を継続することができる。

その他の構成、作用及び効果は、上記第 1 ないし第 4 実施例と同様であるので、それらの記載は省略する。

50

【 0 0 6 6 】

(実施例 6)

次に、この発明の第 6 実施例について説明する。

図 2 2 は、この発明の第 6 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムの要部を示す側面図である。

図 1 1 に示したように、各補助回転体 2 0 C (2 0 D ~ 2 0 G) は、油圧ジャッキ 6 によって上下動自在に移動させることができるようになっている。したがって、補助回転体 2 0 C , 2 0 E , 2 0 G のいずれかを下方に移動させることで、無端ベルト 2 1 の下側ベルト部 2 1 B を、海水 W の水深方向に略く字状に湾曲させることができる。このように、無端ベルト 2 1 の下側ベルト部 2 1 B を、海水 W の水深方向に略く字状に湾曲させることにより、発電量を増加させることができる。

10

この点に注目して、この実施例では、図 2 2 に示すように、水力駆動装置 2 の補助回転体 2 0 C ~ 2 0 G のうち、最下流に位置する補助回転体 2 0 G を、他の補助回転体 2 0 C ~ 2 0 F よりも下方に位置させた。

具体的には、補助回転体 2 0 D , 2 0 F を無端ベルト 2 1 の上側ベルト部 2 1 A に接触させると共に、補助回転体 2 0 C , 2 0 E を下側ベルト部 2 1 B に接触させた。そして、最下流に位置する補助回転体 2 0 G を、他の補助回転体 2 0 C ~ 2 0 F よりも下側に位置させて固定した。

【 0 0 6 7 】

これにより、下側ベルト部 2 1 B にある各第 1 の抵抗部材 2 2 は、前に位置する他の第 1 の抵抗部材 2 2 の背後に隠れることなく、その下方に位置するので、前の第 1 の抵抗部材 2 2 が受ける水流圧と同じ水流圧を受け取ることができる。

20

つまり、下側ベルト部 2 1 B にある全ての第 1 の抵抗部材 2 2 がそれぞれ同じ水流圧を受け取ることができるので、水流圧を効率的に確保することができ、極めて大きな電力を発電することができる。

【 0 0 6 8 】

図 2 3 は、本実施例の改良例を説明するための要部側面図である。

上記第 1 実施例等では、図 2 等で示すように、無端ベルト 2 1 の下側ベルト部 2 1 B がほぼ水平になっているので、第 1 及び第 2 の回転体 2 0 A , 2 0 B の底部を海水 W 内に沈めた状態しなければ、発電動作を実行することができない。

30

かかる状態では、第 1 及び第 2 の回転体 2 0 A , 2 0 B が海面 S に近いため、高波を被って破損するおそれがある。かといって、第 1 及び第 2 の回転体 2 0 A , 2 0 B が海水 W に触れないように、軸受部 4 2 , 4 3 を長くして、第 1 及び第 2 の回転体 2 0 A , 2 0 B 全体を海面 S から上方に位置させると、下側ベルト部 2 1 B が海面 S の上方に離れた状態になり、発電動作を実行することができない。

これに対して、本実施例に適用される水力駆動装置 2 では、下側ベルト部 2 1 B が海水 W の水深方向に略く字状に湾曲しているので、図 2 3 に示すように、水力駆動装置 2 の軸受部 4 2 , 4 3 を長くして、第 1 及び第 2 の回転体 2 0 A , 2 0 B 全体を、高波を被らない位置まで海面 S から上方に位置させると共に、下側ベルト部 2 1 B の一部を海水 W 内に常時沈めた状態に改良することができる。

40

これにより、高波による第 1 及び第 2 の回転体 2 0 A , 2 0 B の破損を回避しながら、発電動作を実行継続することができる。

その他の構成、作用及び効果は上記第 1 実施例ないし第 5 実施例と同様であるので、それらの記載は省略する。

【 0 0 6 9 】

(実施例 7)

次に、この発明の第 7 実施例について説明する。

図 2 4 は、この発明の第 7 実施例に係る水素製造 / 貯蔵システムの要部を示す側面図である。

図 2 4 に示すように、この実施例では、複数の補助回転体 2 0 C ~ 2 0 G のうち略中央

50

に位置する補助回転体 20E を、他の補助回転体 20C, 20D, 20F, 20G よりも下方に位置させた。

【0070】

具体的には、無端ベルト 21 の上側ベルト部 21A が、補助回転体 20D, 20F によって水平に支持されている。そして、下側ベルト部 21B が、中央に位置する最下位の補助回転体 20E によってくの字状に湾曲され、補助回転体 20C, 20G が、下側ベルト部 21B の内面に当接されている。

なお、この実施例では、理解を容易にするため、奇数個の補助回転体 20C ~ 20G を、複数の補助回転体として適用した例を示すが、補助回転体の数は、奇数に限定されない。偶数の補助回転体を適用して、そのほぼ中央の補助回転体を最下位に位置決めした構造のものも、この発明の水力駆動装置 2 として適用することができる。

10

【0071】

また、この実施例では、第 1 の抵抗部材として、可撓性の受圧面部 22C を有した第 4 実施例の第 1 の抵抗部材 22 (図 18 参照) を適用すると共に、回転方向変換器 3A (図 19 参照) を、水力駆動装置 2 と発電装置 3 との間に設けた。

但し、第 1 の抵抗部材として、受圧面部が背中合わせの第 5 実施例の第 1 の抵抗部材 22' (図 21 参照) を適用することもできる。

【0072】

この実施例の水力駆動装置 2 が、かかる構成をとることにより、図 24 の実線矢印で示すように、潮流方向が右方向の場合には、補助回転体 20E よりも左側に位置する第 1 の抵抗部材 22 の受圧面部 22C が、水流圧を受けて、右方に撓み、第 1 の回転体 20A と第 2 の回転体 20B と無端ベルト 21 とが、水流圧によって反時計回りに回転する。

20

そして、二点鎖線矢印で示すように、潮流方向が左方向に変わった場合には、補助回転体 20E よりも右側に位置する第 1 の抵抗部材 22 の受圧面部 22C が、水流圧を受けて、左方に撓む。この結果、回転方向変換器 3A が作動すると共に、第 1 の回転体 20A と第 2 の回転体 20B と無端ベルト 21 とが時計回りに回転する。

したがって、この実施例によれば、第 4 実施例や第 5 実施例のシステムと同様に、流れが変化するような場所でも、装置を動かすことなく、発電及び蓄電作業を継続することができる。

【0073】

30

ところで、第 4 実施例 (又は第 5 実施例) においては、無端ベルト 21 の下側ベルト部 21B が水平になっているため、下側ベルト部 21B にある複数の第 1 の抵抗部材 22 (22') が横一列に並んで、水流圧を受けることになる。このため、水流圧を 100% 受けることができるのは、最初の第 1 の抵抗部材 22 (22') だけであり、その背後に位置する多数の第 1 の抵抗部材 22 (22') が受けることができる水流圧は、お互いの干渉によって、非常に少なくなる。

これに対して、この実施例では、水流圧を受けることができる第 1 の抵抗部材 22 (22') は、補助回転体 20E の片側に位置する第 1 の抵抗部材 22 (22') であり、その数は、下側ベルト部 21B にある第 1 の抵抗部材 22 (22') の数の半数である。しかし、これら第 1 の抵抗部材 22 (22') は、横一列でなく、互いに干渉しないように、その位置が互いに水深方向にずれているので、各第 1 の抵抗部材 22 (22') は 100% の水流圧を受けることができる。

40

したがって、この実施例では、水流圧を受ける第 1 の抵抗部材 22 の数が第 4 実施例 (第 5 実施例) における第 1 の抵抗部材 22 (22') よりも少ないものの、その発電能力は第 4 実施例 (第 5 実施例) における発電能力よりも大きいと解される。

【0074】

図 25 は、この実施例の改良例を示す要部側面図である。

上記第 6 実施例の改良例と同様に、本実施例においても、図 25 に示すように、水力駆動装置 2 の軸受部 42, 43 を長くして、第 1 及び第 2 の回転体 20A, 20B 全体を、高波を被らない位置まで海面 S から上方に位置させると共に、下側ベルト部 21B の一部

50

を海水W内に常時沈めた状態の構造に改良することができる。

これにより、高波による第1及び第2の回転体20A、20Bの破損を回避しながら、発電を継続することができる。

その他の構成、作用及び効果は、上記第1実施例ないし第6実施例と同様であるので、それらの記載は省略する。

【0075】

(実施例8)

次に、この発明の第8実施例について説明する。

図26は、この発明の第8実施例に係る水素製造/貯蔵システムを示す正面図であり、図27は、浮体具の斜視図である。

図26に示すように、この実施例の水力発電/蓄電システム1では、水力駆動装置2と発電装置3とが取り付けられた取付体4が、水素製造船5とは別体の浮体具7に取り付けられている。

【0076】

具体的には、図27に示すように、浮体具7は、矩形状に組み立てられた1対のタンク70とアンカ71とで構成されている。水力駆動装置2及び発電装置3が取り付けられた取付体4は、図26に示すように、この浮体具7の取付口C内に嵌め込まれ、タンク70内の空気によって洋上に浮かされている。

【0077】

かかる構成により、浮体具7に取り付けられた取付体4を、水素製造船5によって、所望の洋上位置まで曳航し、アンカ71を用いてタンク70を係留させることで、水力駆動装置2及び発電装置3を有する取付体4を洋上に固定することができる。

海面Sに対する沈み深さは、蓋70aを開けて、海水Wをタンク70内に注入又はタンク70内の海水Wを排出することにより、設定することができる。

これにより、必要なときに、水素製造船5だけを、陸上の水素供給所等に帰航させることができる。

また、潮流の方向等の変化が激しい洋上で作業する場合においても、大きな水素製造船5の向きを変化させる必要がない。つまり、取付体4が設けられた浮体具7だけを、潮流の方向に合わせるだけで、容易に対応することができる。

その他の構成作用及び効果は、上記第1ないし第7実施例と同様であるので、その記載は省略する。

【0078】

(実施例9)

次に、この発明の第9実施例について説明する。

図28は、この発明の第9実施例に係る水素製造/貯蔵システムを示す正面図であり、図29は、水素製造/貯蔵システムを示す平面図である。

この実施例では、浮体具として、蓄電船5'を用いた点で、上記第8実施例と異なる。

すなわち、図28及び図29に示すように、水力駆動装置2と発電装置3とが取り付けられた取付体4が、ブラケット10を介して、水素製造船5とは別体の浮体具としての蓄電船5'に取り付けられている。

そして、発電装置3からのケーブル30bが、蓄電船5'の蓄電装置50に接続され、蓄電装置50からの長いケーブル30b'が水素製造船5のコネクタ50cに接続されている。コネクタ50cからの配線50dは、水素製造装置51と水素貯蔵装置52とにそれぞれ接続されている。

【0079】

かかる構成により、水素製造船5を陸上の水素供給所の近くの洋上に待機させておき、水力駆動装置2と発電装置3とが取り付けられた取付体4だけを、蓄電船5'によって、遠くの沖合まで運ぶことができる。

この結果、沖合で発電した電気を、蓄電船5'の蓄電装置50とケーブル30b'を通じて、水素供給所近くの水素製造船5に供給することができるので、水素を安全且つ安定的

10

20

30

40

50

に製造、貯蔵して、水素供給所に容易に供給することができる。

【0080】

なお、この実施例では、蓄電船5'からの電気を水素製造船5のコネクタ50cで受けて、水素製造装置51と水素貯蔵装置52とに供給する構成としたが、これに限定されない。蓄電装置50を水素製造船5にも設けて、蓄電船5'からの電気を水素製造船5の蓄電装置50に蓄電し、この蓄電装置50に蓄電された電気を、水素製造装置51と水素貯蔵装置52とに供給する構成とすることもできる。

その他の構成作用及び効果は、上記第1ないし第8実施例と同様であるので、その記載は省略する。

【0081】

(実施例10)

次に、この発明の第10実施例について説明する。

図30は、この発明の第10実施例に係る水素製造/貯蔵システムを示す正面図であり、図30の(a)は、取付体4を2基備えたシステムを示し、図30の(b)は、補助具を備えたシステムを示し、図30の(c)は、水素製造船5を2艘備えたシステムを示す。

【0082】

上記第1ないし第9実施例では、水力駆動装置2及び発電装置3を有する取付体4を、水素製造船5の横側部に取り付けた構成になっているので、海面Sの状況によっては、取付体4の安定した姿勢が崩されるおそれがある。

そこで、この実施例では、取付体4の安定した姿勢を確保することができる水素製造/貯蔵システムの構成を例示する。

【0083】

まず、図30の(a)に示すように、同じ構造の2基の取付体4を、ブラケット10を介して水素製造船5の両側に取り付けることで、水力駆動装置2及び発電装置3を有する取付体4の安定性を確保することができる。このとき、ケーブル30bを、2基の取付体4から水素製造船5の蓄電装置50(又はコネクタ50c)にそれぞれ接続して、大容量の電力を水素製造船5に送ることができるようにしている。

【0084】

また、図30の(b)に示すように、フロート7'を、補助具として、取付体4の横側部に取り付けることで、取付体4の安定性を確保することができる。

【0085】

さらに、図30の(c)に示すように、取付体4の両側を、ブラケット10を介して、2艘の水素製造船5にそれぞれ取り付けることで、取付体4の安定性を確保できると共に、取付体4に取り付けられた水力駆動装置2及び発電装置3を横波から保護することができる。

その他の構成作用及び効果は、上記第1ないし第9実施例と同様であるので、その記載は省略する。

【0086】

なお、この発明は、上記実施例に限定されるものではなく、発明の要旨の範囲内において種々の変形や変更が可能である。

例えば、上記実施例では、ブラケット10を用いて、水力駆動装置2及び発電装置3を有する取付体4を水素製造船5に取り付けた例を示したが、取付体4を水素製造船5に設ける構造は、これに限定されるものではなく、公知のあらゆる接合構造を含む。すなわち、ブラケット10を用いずに、溶接やボルトナット等を用いて、取付体4自体を水素製造船5に直接接合する様にしてもよい。この場合には、取付片部を取付体4に形成しておくことが好ましい。

また、上記実施例では、ギヤ機構を介して、水力駆動装置2の出力軸20bと発電機30の回転軸30aとを連結した例を示したが、水力駆動装置2の出力軸の回転力を発電機30の回転軸に伝える構造は、これに限定されるものではない。ギヤ機構以外の公知のあらゆる機械的機構を用いて、水力駆動装置2の出力軸と発電機30の回転軸とを連結する

10

20

30

40

50

ができる。また、特別な機構を介さずに、水力駆動装置 2 の出力軸と発電機 30 の回転軸とを直接連結してもよい。

さらに、上記実施例では、補助回転体 20C ~ 20G を上下動させる昇降装置として、油圧ジャッキ 6 を用いた例を示したが、これに限定されるものではなく、補助回転体 20C ~ 20G を上下動させることができるあらゆる公知の昇降装置や昇降機構を用いることができる。

【0087】

また、上記実施例では、蓄電装置 50 を水素製造船 5 や蓄電船 5' に設けた例を示したが、小型の蓄電装置 50 を取付体 4 に取り付けた構造の水素製造 / 貯蔵システムも、この発明の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0088】

1 ... 水素製造 / 貯蔵システム、 2 ... 水力駆動置、 3 ... 発電装置、 3A ... 回転方向変換器、 4 ... 取付体、 5 ... 水素製造船、 5' ... 蓄電船、 6 ... 油圧ジャッキ、 7 ... 浮体具、 7' ... フロート、 10 ... ブラケット、 11, 22b2 ... 固定部、 12 ... フック部、 13 ... ボルト、 14 ... ナット、 20A ... 第 1 の回転体、 20B ... 第 2 の回転体、 20C ~ 20G ... 補助回転体、 20a ~ 20g ... シャフト部、 21 ... 無端ベルト、 21A ... 上側ベルト部、 21B ... 下側ベルト部、 22, 22' ... 第 1 の抵抗部材、 22A, 22C ... 受圧面部、 22a1 ... 上端、 22a2 ... 下端、 22B ... 支持部材、 22b1 ... 枠部、 23, 24 ... 抵抗部材、 25 ... 中間部材、 30 ... 発電機、 30a ... 回転軸、 30b, 30b' ... ケーブル、 31, 32 ... 傘歯車、 40 ... 支持板、 40a ... ガイド溝、 41 ... 基台、 42, 43 ... 軸受部、 44 ... 橋部、 44a ... 孔、 45 ... 上フレーム、 46 ... 下フレーム、 47 ... 柱フレーム、 47' ... 防波フレーム、 50 ... 蓄電装置、 51 ... 水素製造装置、 52 ... 水素貯蔵装置、 50a ... 交流 / 直流変換器、 50b ... 蓄電池、 50c ... コネクタ、 50d ... 配線、 51a ... 海水ポンプ、 51b ... 真水製造器、 51c ... 電気分解装置、 61 ... シリンダ、 62 ... ラム、 70 ... タンク、 71 ... アンカ、 70a ... 蓋、 W ... 海水、 S ... 海面。

10

20

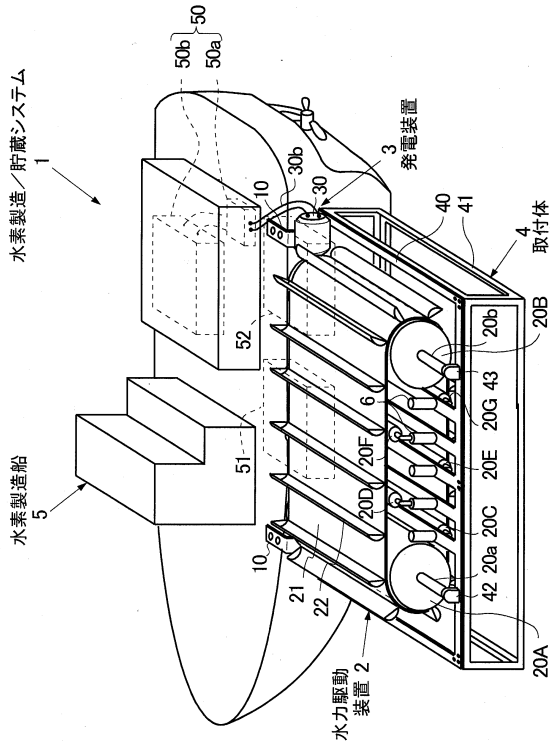
30

40

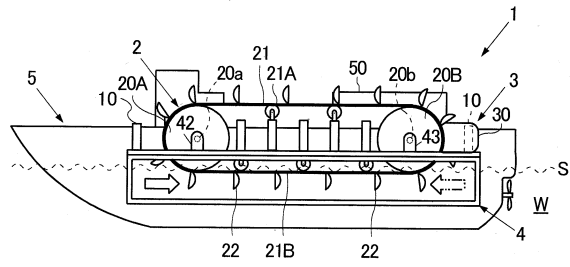
50

【図面】

【図 1】



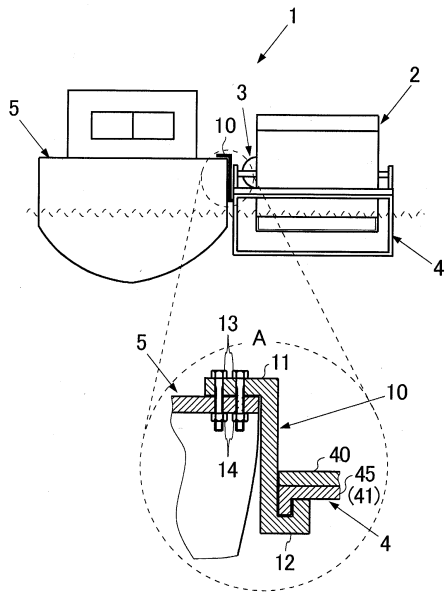
【図 2】



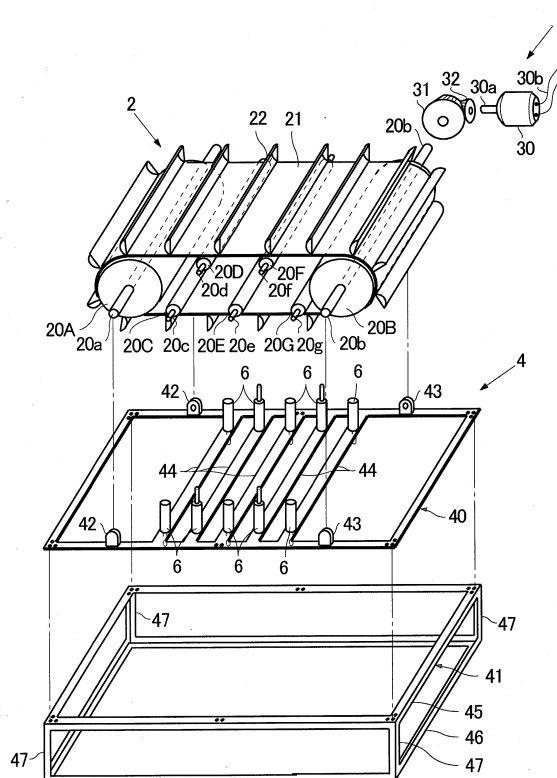
10

20

【図 3】



【図 4】

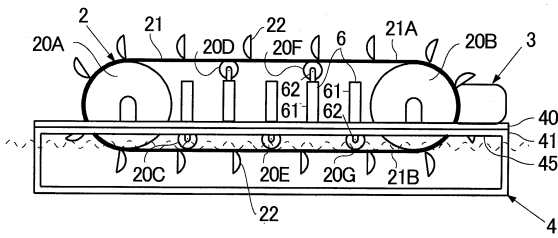


30

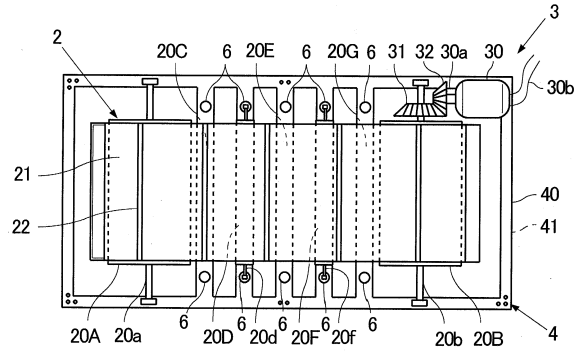
40

50

【図5】

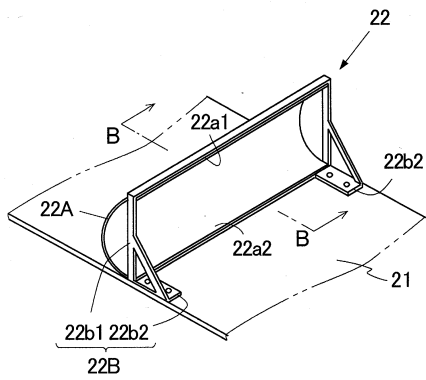


【図6】

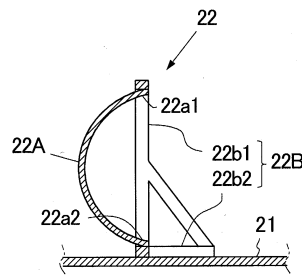


10

【図7】



【図8】



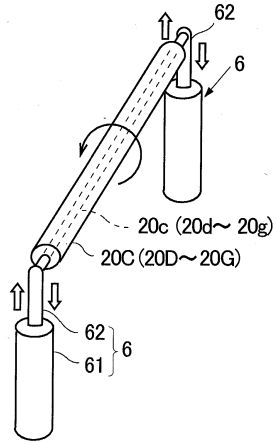
20

30

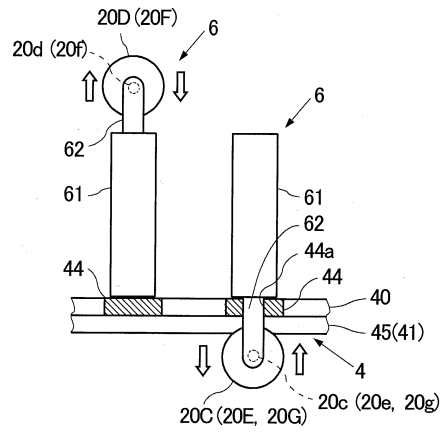
40

50

【 図 9 】

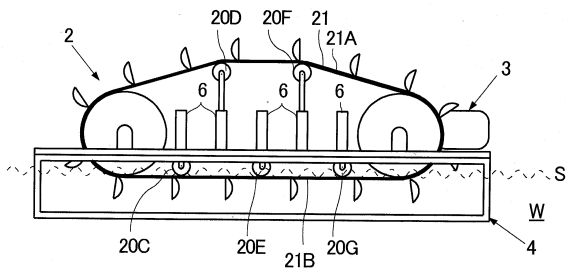


【 図 1 0 】

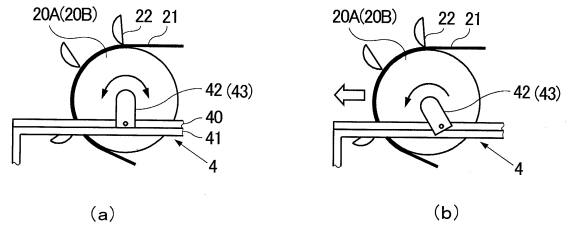


10

【 図 1 1 】

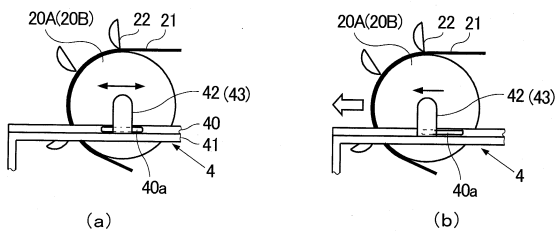


【 図 1 2 】

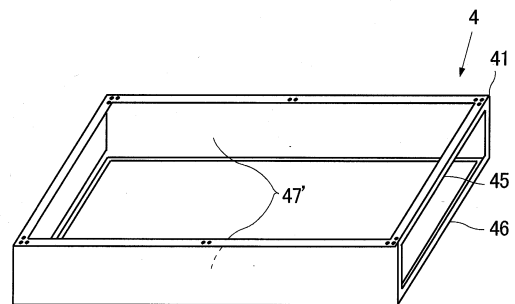


20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

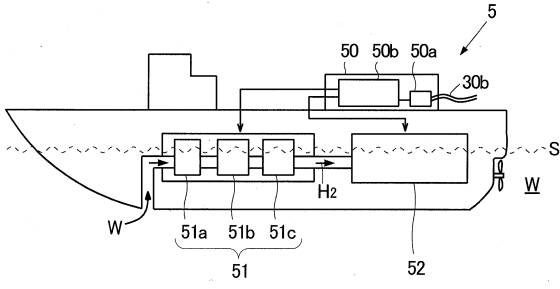


30

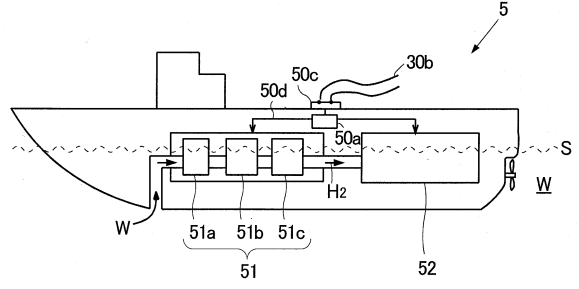
40

50

【図 15】

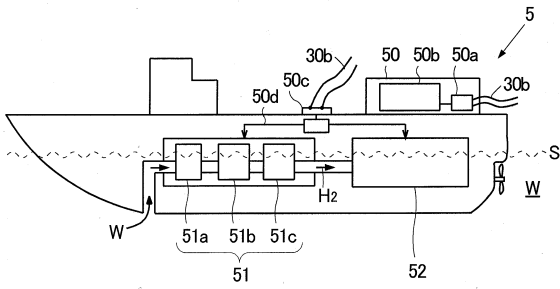


【図 16】

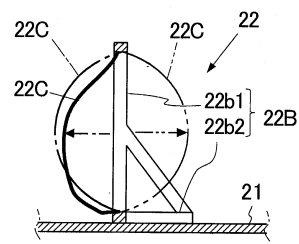


10

【図 17】

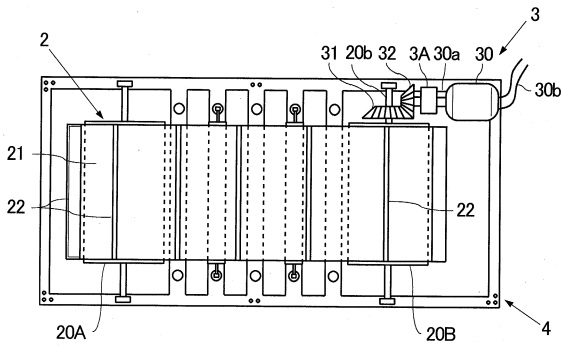


【図 18】

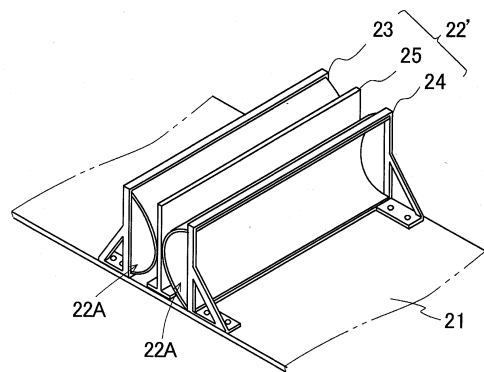


20

【図 19】



【図 20】

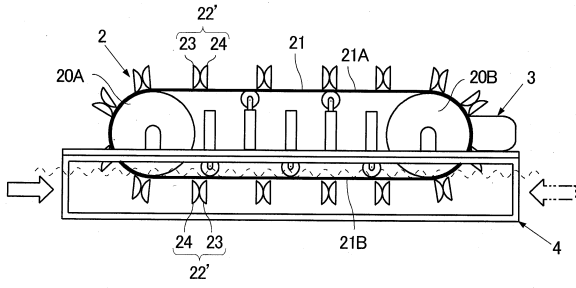


30

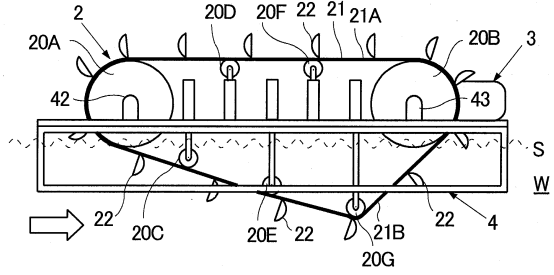
40

50

【 図 2 1 】

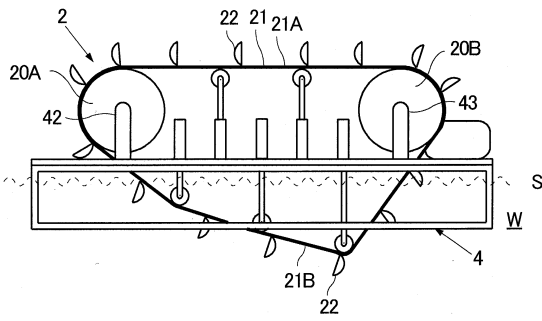


【 図 2 2 】

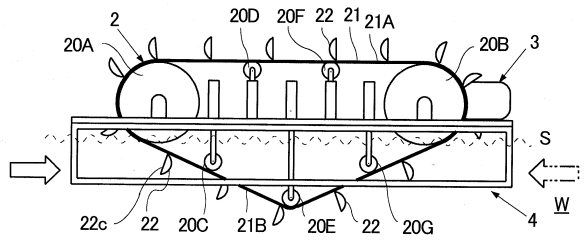


10

【 図 2 3 】

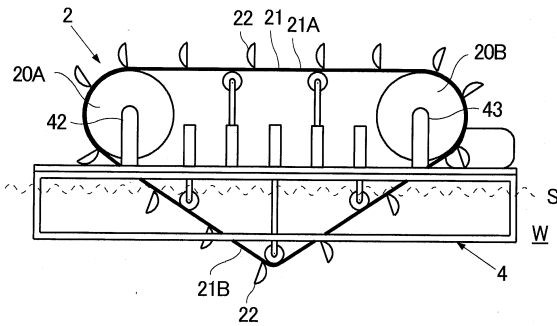


【 図 2 4 】

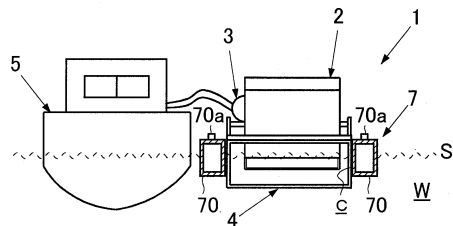


20

【 図 2 5 】



【 図 2 6 】

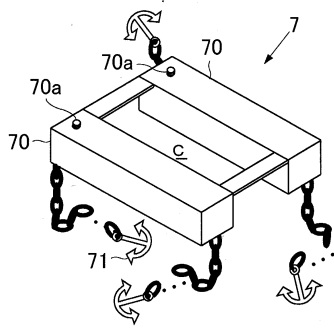


30

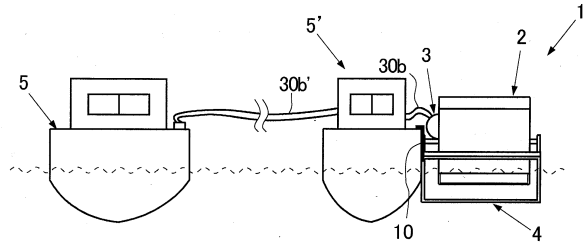
40

50

【図 27】

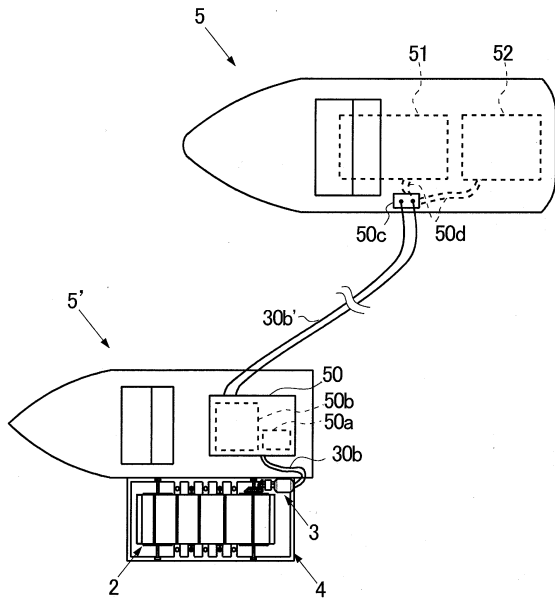


【図 28】

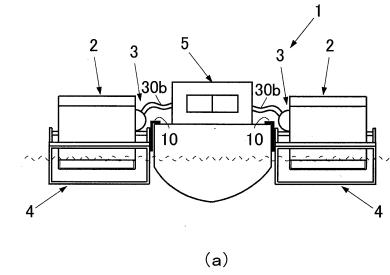


10

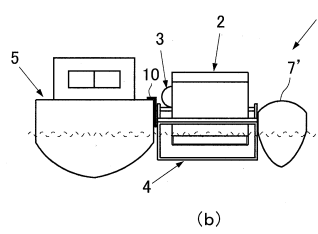
【図 29】



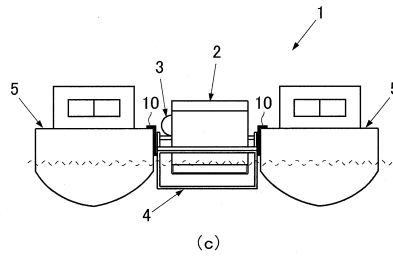
【図 30】



20



30



40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特許第7174503(JP, B1)
特開2016-100970(JP, A)
特開2006-177264(JP, A)
特開2002-127988(JP, A)
特開2005-280581(JP, A)
特許第6894556(JP, B1)
米国特許出願公開第2023/0086528(US, A1)
特表2020-507714(JP, A)
特開平10-088556(JP, A)
特開平05-256246(JP, A)
特開2003-040190(JP, A)
国際公開第2011/048981(WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B63B 35/00 - 35/44
C01B 3/00 - 3/02
F03B 13/26
F03B 9/00