

(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2012-107585
(P2012-107585A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

| | | |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
| FO3D 9/00 (2006.01) | FO3D 9/00 J | 3H078 |
| FO3D 11/04 (2006.01) | FO3D 11/04 A | |

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2010-257883 (P2010-257883)
(22) 出願日 平成22年11月18日 (2010.11.18)

(71) 出願人 000006208
三菱重工株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人 100112737
弁理士 藤田 考晴
(74) 代理人 100118913
弁理士 上田 邦生
(72) 発明者 澤井 貴之
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重
工業株式会社内
(72) 発明者 熊本 均
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重
工業株式会社内

最終頁に続く

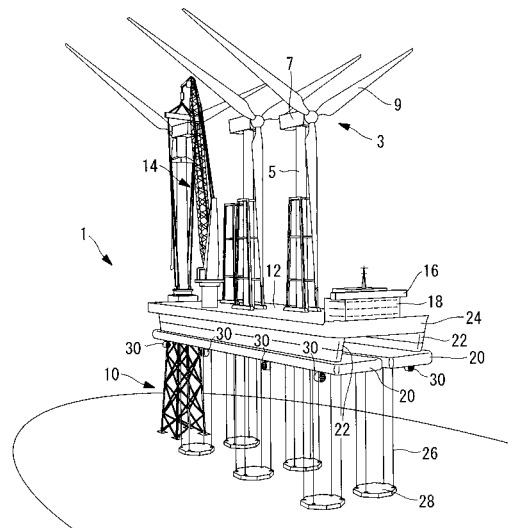
(54) 【発明の名称】 洋上風車設置用船舶およびこれを用いた洋上風車設置方法

(57) 【要約】

【課題】組み立てられた状態の風車を運搬して設置海域にて設置する場合に、短い作業時間で、しかも海象条件による大きな制約を伴わずに船体を定位置に維持することができる洋上風車設置用船舶を提供する。

【解決手段】タワー5、ナセル7及び風車翼9が組み立てられた風車3をデッキ12上に搭載し、風車設置海域まで自航または曳航し、デッキ12上に設けられたクレーン14によって風車3を吊り上げて洋上の目標設置位置に設置する洋上風車設置用船舶1であって、小水線面積双胴船とされるとともに、アンカー28、アンカー28を船底側と海底との間で移動可能とするウィンチ、及びアンカー28と船体との間に所定の張力を与える係留索26を備えた緊張係留式プラットフォームとされている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車、及びノ又は、下端が海底に固定されるとともに上端に風車が固定される基礎をデッキ上に搭載し、風車設置海域まで自航または曳航し、前記デッキ上に設けられたクレーンによって前記風車または前記基礎を吊り上げて洋上の目標設置位置に設置する洋上風車設置用船舶であって、

小水線面積双胴船とされるときに、

アンカー、該アンカーを船底側と海底との間で移動可能とするウィンチ、及び該アンカーと船体との間に所定の張力を与える係留索を備えた緊張係留式プラットフォームとされていることを特徴とする洋上風車設置用船舶。

10

【請求項 2】

前記アンカーは、バラスト水を出し入れ可能とされたタンクを備え、

該タンク内に気体を供給する気体供給手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の洋上風車設置用船舶。

【請求項 3】

タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車、及びノ又は、下端が海底に固定されるとともに上端に風車が固定される基礎をデッキ上に搭載し、風車設置海域まで自航または曳航し、前記デッキ上に設けられたクレーンによって前記風車または前記基礎を吊り上げて洋上の目標設置位置に設置する洋上風車設置用船舶を用いた洋上風車設置方法であって、

20

前記洋上風車設置用船舶は、小水線面積双胴船とされるときに、

アンカー、該アンカーを船底側と海底との間で移動可能とするウィンチ、及び該アンカーと船体との間に所定の張力を与える係留索を備えた緊張係留式プラットフォームとされていることを特徴とする洋上風車設置方法。

【請求項 4】

前記アンカーは、バラスト水を出し入れ可能とされたタンクを備え、

該タンク内に気体を供給する気体供給手段が設けられ、

前記アンカーの巻上の際には、前記タンク内のバラスト水を排出とともに気体を該タンク内に供給することを特徴とする請求項 3 に記載の洋上風車設置方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、洋上風車設置用船舶およびこれを用いた洋上風車設置方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

現在、欧州では、洋上風車建設が盛んに行われており、今後益々その規模が拡大し、洋上における設置工事量が大幅に増大する傾向にある。さらに、風車の設置海域も岸からより遠く、大水深海域での風車設置が計画されており、使用される風車自体も大型化の傾向にある。

40

【0003】

洋上風車の設置作業は、ジャッキアップ装置及びデッキクレーンを備えた自動昇降台船が用いられる。この自動昇降台船上に、分割または一部接合された風車翼、発電機・増速機を内包したナセル、タワーといった風車パーツや、洋上に風車を設置するために海底から築かれる基礎構造が積込まれる。そして、自動昇降台船を自航または曳航により風車設置海域まで運搬した後、ジャッキアップ装置のジャッキアップ脚を海底へ降ろして船体を海面上へ完全に持ち上げた状態で台船上のデッキクレーンを用いて風車の組立作業が行われる。

【0004】

既存の大半の風車設置用台船では、風車 2～3 台分の風車パーツおよび基礎構造を一度

50

に積載できるようになっている。風車パーツおよび基礎構造を集積港にて船積みした後、設置海域へ移動して積載した基数分の風車および基礎構造を設置した後、再び集積港へ戻り、風車の輸送・設置を繰り返している。

【0005】

また、風車の設置海域に自動昇降台船を風車設置作業専用として常駐させ、一方で別の自動昇降台船をパーツ輸送用として用いる場合もある。すなわち、集積港から複数の風車パーツ、基礎構造をパーツ輸送用台船に積載し、常駐している風車設置作業専用台船の隣へ停船し、ジャッキアップした後、設置作業専用台船のデッキクレーンでパーツ輸送用船上に積載された風車パーツおよび基礎構造を吊り上げ、そのまま設置作業を行う。

【0006】

しかし、上記のような現状の工法では設置工事時間および台船用船コストの観点で洋上での設置工事に莫大なコストが必要となることが見込まれ、その削減、改善が大きな課題となっている。

設置工事時間の問題は、風車の設置海域が岸から現状よりも更に遠くなることから集積港から設置海域までの回航時間が増大すること、設置海域の水深がこれまで以上に深まることで台船をジャッキアップ装置により昇降する時間が増大すること、また使用する風車の大型化により現状使用している機材で一度に輸送できる風車の台数が減ることにより時間的作業効率が下がることが挙げられる。

台船用船コストの問題は、工事量の増大により作業台船需要が増大すること、使用する風車の大型化に伴い台船のサイズ、ジャッキアップ装置やデッキクレーンの容量が大きくなることで台船の船価が増大することが挙げられる。

【0007】

一方、下記特許文献1には、風車の基礎を浮体とし、設置海域まで曳航し、浮体を海中に沈めて着座させることによって洋上風車を設置する方式が開示されている。このように、風車を組み立てた状態で設置海域まで運搬して設置するので、設置現場での組み立て作業が発生しないという利点がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2005-69025号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、特許文献1では、風車を設置する際に、クレーン船によって風車を支持して姿勢を保ちながら浮体を海中に沈める必要があり、困難な作業が伴う。また、曳航船に加えてクレーン船をも手配する必要があるため、コストの低減を図ることが難しい。

【0010】

また、組み立てられた風車を船舶で設置海域まで運搬し設置するいわゆる風車一体設置を行う際に、船体を固定するために上述のようなジャッキアップ船を用いた場合、ジャッキアップによる足場固定作業に時間がかかるという問題がある。さらに、ジャッキアップ作業限界波高を超えた場合には作業が中止されるので海象によるダウンタイムが問題となる。

【0011】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、組み立てられた状態の風車を運搬して設置海域にて設置する場合に、短い作業時間で、しかも海象条件による大きな制約を伴わずに船体を定位置に維持することができる洋上風車設置用船舶およびこれを用いた洋上風車設置方法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】

【0012】

上記課題を解決するために、本発明の洋上風車設置用船舶およびこれを用いた洋上風車

10

20

30

40

50

設置方法は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明にかかる洋上風車設置用船舶は、タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車、及び/又は、下端が海底に固定されるとともに上端に風車が固定される基礎をデッキ上に搭載し、風車設置海域まで自航または曳航し、前記デッキ上に設けられたクレーンによって前記風車または前記基礎を吊り上げて洋上の目標設置位置に設置する洋上風車設置用船舶であって、小水線面積双胴船とされるとともに、アンカー、該アンカーを船底側と海底との間で移動可能とするウィンチ、及び該アンカーと船体との間に所定の張力を与える係留索を備えた緊張係留式プラットフォームとされていることを特徴とする。

【0013】

本発明の洋上風車設置用船舶は、タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車、及び/又は、基礎をそのまま風車設置海域まで運搬し設置するいわゆる風車一体設置を行う。したがって、風車の設置海域における組み立て作業を省略することができる。

また、デッキ上に設けたクレーンによって風車や基礎を吊り上げることとしたので、クレーンの他に大きな装備品を設ける必要がなくなる。これにより、広いデッキスペースを確保することができる。

また、水線面積を最小限とした双胴船である小水線面積双胴船すなわちSWATH (Small Waterplane Area Twin Hull) 船とされているので、波浪による船体の動揺を低減することができる。加えて、アンカー、ウィンチ及び係留索を備えた緊張係留式プラットフォーム (TLP; Tension Leg Platform) とされているので、さらに船体の動揺を低減することができる。このように、SWATHとTLPとの組み合わせにより船体の動揺を大幅に低減することができるので、ジャッキアップ船のようにジャッキアップによる足場固定作業を省略することができ、風車や基礎の設置作業時間を短縮できる。また、ジャッキアップを用いないので、ジャッキアップ作業限界波高よりも厳しい海象条件下でも設置作業が可能となり、海象によるダウンタイム削減が可能となる。

なお、スラストを用いたDPS (Dynamic Positioning System) によって船体の位置および姿勢を更に安定化することとしても良い。

【0014】

さらに、本発明の洋上風車設置用船舶では、前記アンカーは、バラスト水を出し入れ可能とされたタンクを備え、該タンク内に気体を供給する気体供給手段が設けられていることを特徴とする。

【0015】

アンカーは、バラスト水を出し入れ可能とされたタンクを備え、このタンク内に空気等の気体を供給する気体供給手段を設けることとした。これにより、アンカーの重量および浮力を調整することができる。アンカーの巻上の際には、タンク内のバラスト水を排出とともに気体をタンク内に供給することで、アンカーの重量を減じるとともに浮力を与える。これにより、アンカーを巻き上げるウィンチの負荷を減らすことができ、ウィンチの必要容量を小さくできるとともに、係留索の本数を減らすことができる。

【0016】

また、本発明の洋上風車設置方法は、タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車、及び/又は、下端が海底に固定されるとともに上端に風車が固定される基礎をデッキ上に搭載し、風車設置海域まで自航または曳航し、前記デッキ上に設けられたクレーンによって前記風車または前記基礎を吊り上げて洋上の目標設置位置に設置する洋上風車設置用船舶を用いた洋上風車設置方法であって、前記洋上風車設置用船舶は、小水線面積双胴船とされるとともに、アンカー、該アンカーを船底側と海底との間で移動可能とするウィンチ、及び該アンカーと船体との間に所定の張力を与える係留索を備えた緊張係留式プラットフォームとされていることを特徴とする。

【0017】

本発明の洋上風車設置方法は、タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車、及び/又は、基礎をそのまま風車設置海域まで運搬し設置するいわゆる風車一体設置を行う。

10

20

30

40

50

したがって、風車の設置海域における組み立て作業を省略することができる。

また、デッキ上に設けたクレーンによって風車や基礎を吊り上げることとしたので、クレーンの他に大きな装備品を設ける必要がなくなる。これにより、広いデッキスペースを確保することができる。

また、水線面積を最小限とした双胴船である小水線面積双胴船すなわちSWATH (Small Waterplane Area Twin Hull) 船とされているので、波浪による船体の動揺を低減することができる。加えて、アンカー、ウィンチ及び係留索を備えた緊張係留式プラットフォーム (TLP; Tension Leg Platform) とされているので、さらに船体の動揺を低減することができる。このように、SWATHとTLPとの組み合わせにより船体の動揺を大幅に低減することができるので、ジャッキアップ船のようにジャッキアップによる足場固定作業を省略することができ、風車や基礎の設置作業時間を短縮できる。また、ジャッキアップを用いないので、ジャッキアップ作業限界波高よりも厳しい海象条件下でも設置作業が可能となり、海象によるダウンタイム削減が可能となる。

10

なお、スラストを用いたDPS (Dynamic Positioning System) によって船体の位置および姿勢を更に安定化することとしても良い。

【0018】

さらに、本発明の洋上風車設置方法では、前記アンカーは、バラスト水を出し入れ可能とされたタンクを備え、該タンク内に気体を供給する気体供給手段が設けられ、前記アンカーの巻上の際には、前記タンク内のバラスト水を排出とともに気体を該タンク内に供給することを特徴とする。

20

【0019】

アンカーは、バラスト水を出し入れ可能とされたタンクを備え、このタンク内に空気等の気体を供給する気体供給手段を設けることとした。これにより、アンカーの重量および浮力を調整することができる。そして、アンカーの巻上の際には、タンク内のバラスト水を排出とともに気体をタンク内に供給することで、アンカーの重量を減じるとともに浮力を与える。これにより、アンカーを巻き上げるウィンチの負荷を減らすことができ、ウィンチの必要容量を小さくすることができるとともに、係留索の本数を減らすことができる。

【発明の効果】

【0020】

30

本発明の洋上風車設置用船舶によれば、タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車や基礎をそのまま風車設置海域まで運搬し設置するいわゆる風車一体設置を行うので、風車の設置海域における組み立て作業を省略することができる。

また、デッキ上に設けたクレーンによって風車や基礎を吊り上げることとしたので、クレーンの他に大きな装備品を設ける必要がなくなる。これにより、広いデッキスペースを確保することができる。

また、小水線面積双胴 (SWATH) 船と緊張係留式プラットフォーム (TLP) との組み合わせにより船体の動揺を大幅に低減することができるので、ジャッキアップ船のようにジャッキアップによる足場固定作業を省略することができ、風車や基礎の設置作業時間を短縮できる。また、ジャッキアップを用いないので、ジャッキアップ作業限界波高よりも厳しい海象条件下でも設置作業が可能となり、海象によるダウンタイム削減が可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の第1実施形態にかかる洋上風車設置用船舶を示した斜視図である。

【図2】本発明の第2実施形態にかかる洋上風車設置用船舶を示した斜視図である。

【図3】図2の洋上風車設置用船舶を下方から見た斜視図である。

【図4】本発明の第3実施形態にかかる洋上風車設置用船舶を示した横断面図である。

【図5】図4に示したアンカーを船底側からみた底面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

50

以下に、本発明にかかる実施形態について、図面を参照して説明する。

【第1実施形態】

図1には、本実施形態にかかる洋上風車設置用船舶1（以下、単に「船舶1」という。）が示されている。この船舶1は、予め組み立てられた風車をそのまま風車設置海域まで運搬し設置するいわゆる風車一体設置を行うものである。すなわち、陸側にてタワー5、ナセル7及び風車翼9を予め組み立てておき、この風車3をそのまま船舶1に積み込む。そして、設置海域まで自航または曳航船によって曳航され、図1に示すように設置海域に予め設置されている基礎10上に風車を設置する。なお、船舶1は、基礎10を陸側にてそのまま積み込み、設置海域まで運搬して所定位置に基礎10を設置する際にも使用することができる。

10

【0023】

船舶1のデッキ12上には、クレーン14が設けられている。クレーン14は、風車3をデッキ12上にて移送するとともに、基礎10上に風車を設置することができる。なお、クレーン14は、陸上の岸壁からデッキ12上に風車3を積み込むことができるようになっていてもよい。

船体の一端側には、船橋16及び居住区18が設けられている。

【0024】

船舶1は、水線面積を最小限とした双胴船である小水線面積双胴船すなわちSWATH (Small Waterplane Area Twin Hull) 船とされている。具体的には、船体の下方には船体の長手方向に延在するローハル20が2つ並列に設けられている。各ローハル20は、略鉛直方向に立設したストラット22によって船体上部24に接続されている。ローハル20は所定の浮力を与えるだけの大きさで水中に位置し、ローハル20内に海水等のバラストの出し入れによって重心を下げ所定の復原力を与える。このバラストの調整によって、喫水は、おおよそストラット22の中間位置に保たれる。

20

【0025】

船体の下方には、係留索26を介して船体に接続された複数（本実施形態では6つ）のアンカー28が設けられている。船体には、係留索26を巻き上げ又は巻き下げることによってアンカー28を昇降するためのウィンチ（図示せず）が設けられている。これら、係留索26、アンカー28及びウィンチによって緊張係留式プラットフォーム (TLP; Tension Leg Platform) が構成される。すなわち、係留索26に所定の張力を与えて船体を水中側に引き込むことで、船体の垂直方向の動揺を低減する。したがって、アンカー28の総重量は、風車の設置作業中に想定される波浪による浮力増加や、船体運動、風車設置直後の載貨重量減少などが生じた場合に、海底から浮き上がらないために十分な重量を有するように設定されている。

30

【0026】

係留索26には、鋼製ワイヤーロープや合成繊維索が好適に用いられる。また、係留索26は、作業中に想定される波浪による浮力増加や、船体運動、風車設置直後の載貨重量減少、初期張力の全ての荷重による緊張荷重に十分耐えうる剛性を備えた仕様とされている。ここで、初期張力とは、アンカー28を海底に着座させる際、風車設置作業中に想定される波浪振幅による浮力変動分の荷重を意味する。

40

【0027】

ローハル20の下面には、プロペラ推進装置である複数のスラスト30が設けられている。風車3や基礎10の設置作業時には、これらスラスト30を制御するDPS (Dynamic Positioning System) によって、船体の位置および姿勢を更に安定的に固定することができるようになっている。

【0028】

上述の船舶1を用いた洋上風車の設置は以下のように行われる。

風車3を陸上の岸壁にて、船積み用の台座上で予め組立てた後、台座ごと陸上クレーンまたは船舶1のクレーン14により船舶1のデッキ12上へ積載する。

所定台数の風車3をデッキ12上に積載した後、風車設置海域まで船舶1を自航または

50

曳航させて輸送する。風車設置海域に到達すると、予め設置されている基礎 10 の近傍で停船し、ウィンチを巻き下げてアンカー 28 を海底へ着座させる。アンカー 28 を着座させる際、風車設置作業中に想定される波浪振幅による浮力変動分の荷重を初期張力として係留索 26 に加わるようにウィンチで張力を調整する。

また、波浪、潮流、風など定常荷重による船体の水平移動をDPSにより制御し、船体を定位置に保持する。

そして、デッキ 12 上のクレーン 14 によって風車 3 を 1 台丸ごと吊り上げ、基礎 10 上へ据付ける。

風車 3 を基礎 10 上に設置した後に、ウィンチを巻き上げてアンカー 28 を海底から引き上げ、次の設置場所へ移動する。デッキ 12 上に搭載してある台数分の風車 3 を設置し
10
終わったら、基地港へ戻り再度風車を必要台数積み込み、上述の作業を繰り返す。

【 0 0 2 9 】

本実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

タワー、ナセル及び風車翼が組み立てられた風車、及びノ又は、基礎をそのままデッキ 12 上に搭載して風車設置海域まで運搬し、デッキ 12 上に設置したクレーン 14 によって洋上に風車を設置するいわゆる風車一体設置を行うこととしたので、風車設置海域における組み立て作業を省略することができる。

また、デッキ 12 上に設けたクレーン 14 によって風車 3 や基礎 10 を吊り上げることとしたので、クレーン 14 の他に大きな装備品を設ける必要がなくなる。これにより、広いデッキスペースを確保することができる。
20

また小水線面積双胴 (SWATH) 船と緊張係留式プラットフォーム (TLP) との組み合わせにより船体の動揺を大幅に低減することができるので、ジャッキアップ船のようにジャッキアップによる足場固定作業を省略することができ、風車 3 や基礎 10 の設置作業時間を短縮できる。また、ジャッキアップを用いないので、ジャッキアップ作業限界波高よりも厳しい海象条件下でも設置作業が可能となり、海象によるダウンタイム削減が可能となる。

【 0 0 3 0 】

[第 2 実施形態]

次に、本発明の第 2 実施形態について、図 2 及び図 3 を用いて説明する。

本実施形態は、予め組み立てられた風車をそのまま風車設置海域まで運搬し設置するいわゆる風車一体設置を行う点、小水線面積双胴 (SWATH) 船、緊張係留式プラットフォーム (TLP) 及びDSPを用いて船体の動揺を低減する点については同様であり、TLPに用いるアンカーの形式が異なる。したがって、第 1 実施形態と同様の構成については同一符号を付してその説明を省略し、第 1 実施形態との相違点について説明する。
30

【 0 0 3 1 】

アンカー 32 は、アンカー本体 34 と、複数のタンク 36 とを備えている。

アンカー本体 34 は、金属製とされており、例えば図示のように船体の長手方向に延在する直方体の箱形状とされている。

アンカー本体 34 の上面には、複数のタンク 36 がアンカー本体 34 の長手方向に沿って固定されている。タンク 36 は、球形とされており、内部に没水式ポンプ (図示せず) が設けられている。この没水式ポンプによって、タンク 36 内の海水が外部へと排出され、また、外部の海水を吸い込むようになっている。また、タンク 36 には、図示しないが、空気供給ホースが接続されており、この空気供給ホース (気体供給手段) によって、タンク 36 内に空気が供給される。
40

【 0 0 3 2 】

本実施形態のアンカー 32 は、以下のように用いられる。

航行中は、図 3 に示したように、アンカー 32 は、船底近傍まで引き上げられた状態とされている。この際、タンク 36 内の海水は満水とされている。ただし、タンク 36 内に空気を供給して所定の浮力を得るようにしても良い。

風車設置海域に到達し、風車設置作業を行う場合には、係留索 26 を繰り出してアンカ
50

ー 3 2 を海底に着座させ、風車設置作業を行う。これは、第 1 実施形態と同様である。

風車設置作業が終了すると、アンカー 3 2 を引き上げる作業を行う。先ず、没水式ポンプによってタンク 3 6 内の海水を外部へと排出するとともに、タンク 3 6 内の圧力が負圧とならないように空気供給ホースによってタンク 3 6 内に空気を供給する。これにより、アンカー 3 2 の重量を減じるとともに浮力を与え、アンカー 3 2 を巻き上げるウィンチの負荷を減らすことができる。このように、本実施形態によれば、アンカー 3 2 の重量が非常に大きい場合であっても、ウィンチの必要容量を小さくできるとともに、係留索 2 6 の本数を減らすことができる。

特に、船舶 1 に搭載する風車の台数が多く、船舶 1 のサイズが大きいほど効果的である。

10

【 0 0 3 3 】

[第 3 実施形態]

次に、本発明の第 3 実施形態について、図 4 及び図 5 を用いて説明する。

本実施形態は、第 2 実施形態に対してアンカーの形式が異なり、その他は同様である。したがって、同一の構成については同一符号を付しその説明を省略する。

図 4 に示されているように、アンカー 4 0 は、箱形状とされたアンカー本体 4 2 を備えている。アンカー本体 4 2 は、図 5 に示されているように、船舶 1 の長手方向に延在する直方体とされている。本実施形態のアンカー本体 4 2 は、第 2 実施形態に示したタンクの役割も果たす。

アンカー本体 4 2 内には、没水式ポンプ 4 4 が配置されている。没水式ポンプ 4 4 には、船舶 1 側から給電ケーブル 4 6 が導かれている。給電ケーブル 4 6 は、船舶 1 側に設置した給電ケーブル用リール 4 8 から繰り出されるとともに、巻き上げられるようになっている。

20

アンカー本体 4 2 の上端には、タンク昇降ケーブル 5 0 が接続されている。タンク昇降ケーブル 5 0 は、船舶 1 側に設置したタンク昇降ケーブル用リール 5 2 から繰り出されるとともに、巻き上げられるようになっている。

アンカー本体 4 2 の上端の四隅には、それぞれ、係留索 2 6 が接続されている。係留索 2 6 は、船舶 1 側に設置した係留索用リール 5 4 から繰り出されるとともに、巻き上げられるようになっている。この係留索用リール 5 4 によって、係留索 2 6 に加わる張力が調整される。

30

アンカー本体 4 2 の上端には、アンカー本体 4 2 内に空気を供給する空気供給ホース 5 6 が接続されている。空気供給ホース 5 6 は、船舶 1 側に設置した空気供給ホース用リール 5 8 から繰り出されるとともに、巻き上げられるようになっている。

なお、アンカー本体 4 2 の内部には、図示していないが、所定量の固定バラストが収容されている。

【 0 0 3 4 】

本実施形態のアンカー 4 0 は、以下のように用いられる。

風車設置作業を行う際に、係留索 2 6 を繰り出してアンカー 4 0 を海底に着座させ、風車設置作業を行う。これは、上記の各実施形態と同様である。

風車設置作業が終了すると、アンカー 4 0 を引き上げる作業を行う。先ず、アンカー本体 4 2 内の没水式ポンプ 4 4 によってアンカー本体 4 2 内の海水を外部へと排出するとともに、アンカー本体 4 2 内の圧力が負圧とならないように空気供給ホース 5 6 によってアンカー本体 4 2 内に空気を供給する。これにより、アンカー 4 0 の重量を減じるとともに浮力を与え、アンカー 4 0 を巻き上げるウィンチの負荷を減らすことができる。このように、本実施形態によれば、アンカー 4 0 の重量が非常に大きい場合であっても、ウィンチの必要容量を小さくできるとともに、係留索 2 6 の本数を減らすことができる。

40

特に、船舶 1 に搭載する風車の台数が多く、船舶 1 のサイズが大きいほど効果的である。

また、第 2 実施形態にくらべて、タンク 3 6 (図 2 参照) を必要としない点で、構成要

50

素が少なく簡便な構成とすることができる。

【0035】

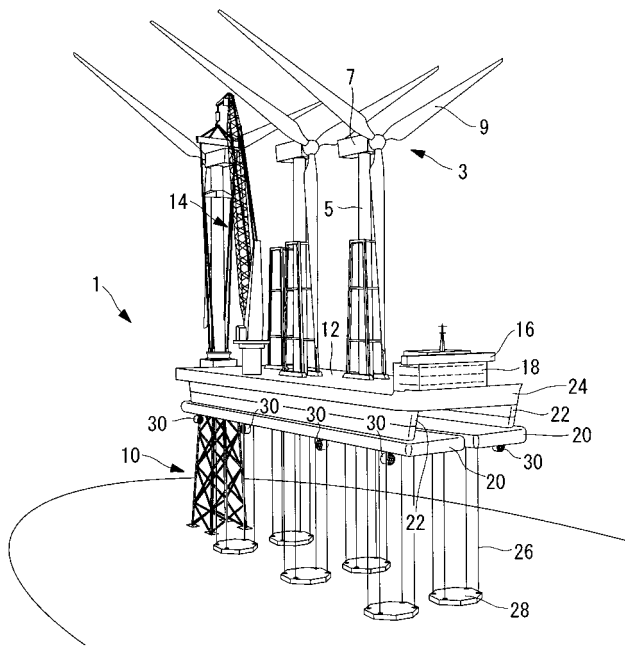
なお、本実施形態のタンク式のアンカー40は、上述した第1実施形態の船舶1のアンカーとして用いることもできる。

【符号の説明】

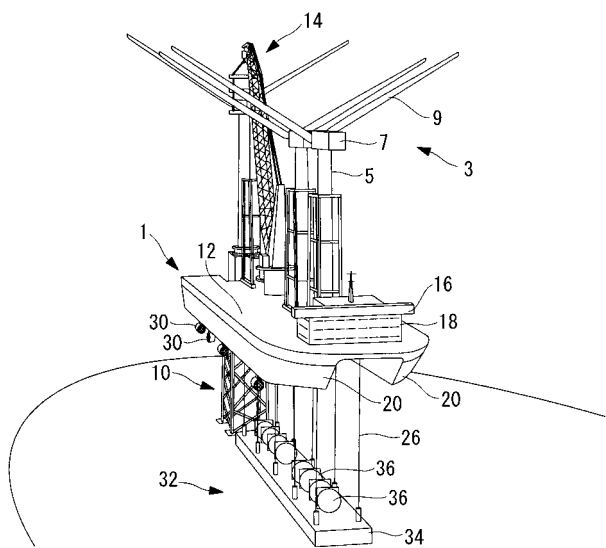
【0036】

- 1 船舶（洋上風車設置用船舶）
- 3 風車
- 5 タワー
- 7 ナセル
- 9 風車翼
- 10 基礎
- 14 クレーン
- 26 係留索
- 28, 32, 40 アンカー

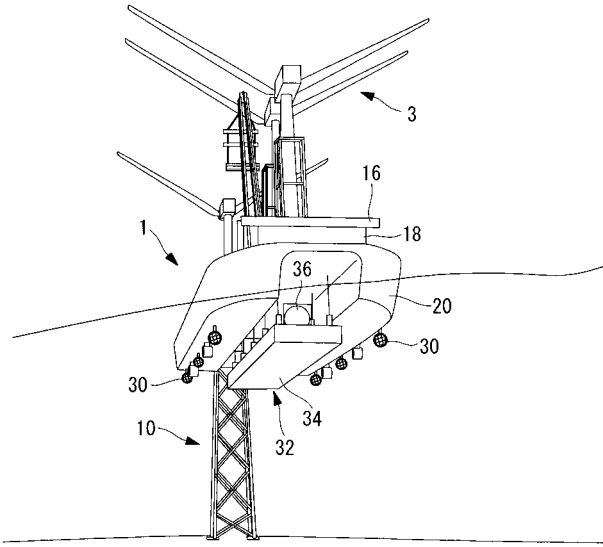
【図1】



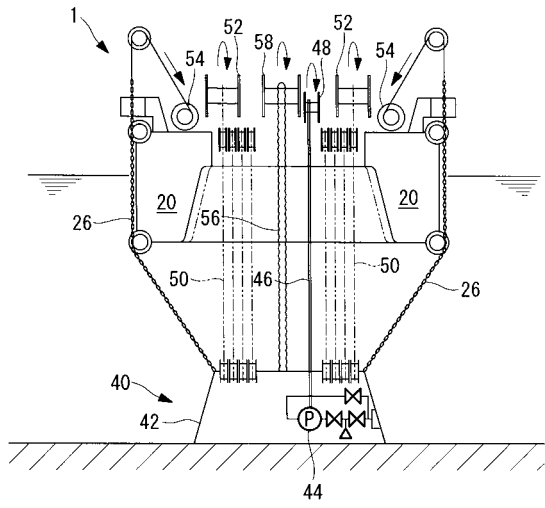
【図2】



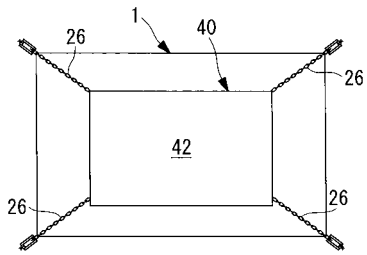
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 渡部 友則

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 3H078 AA02 AA17 BB20 CC01 CC46