

(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2014-227765
(P2014-227765A)

(43) 公開日 平成26年12月8日(2014.12.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 2 D 27/32 (2006.01)	E O 2 D 27/32 Z	2 D O 4 6
B 6 3 B 43/06 (2006.01)	B 6 3 B 43/06 Z	3 H 1 7 8
B 6 3 B 35/28 (2006.01)	B 6 3 B 35/28	
B 6 3 B 35/00 (2006.01)	B 6 3 B 35/00 P	
B 6 3 B 25/24 (2006.01)	B 6 3 B 25/24 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-109864 (P2013-109864)
(22) 出願日 平成25年5月24日 (2013.5.24)

(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
(71) 出願人 000171861
佐世保重工業株式会社
東京都中央区日本橋浜町二丁目31番1号
(74) 代理人 100098545
弁理士 阿部 伸一
(74) 代理人 100087745
弁理士 清水 善廣
(74) 代理人 100106611
弁理士 辻田 幸史
(74) 代理人 100111006
弁理士 藤江 和典

最終頁に続く

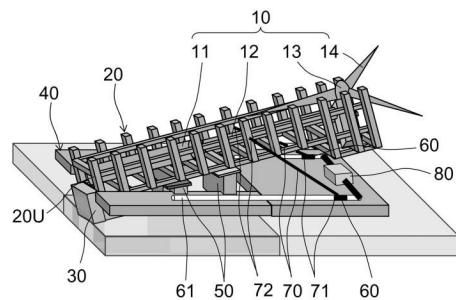
(54) 【発明の名称】 洋上風力発電施設の据付方法及び洋上風力発電施設用バージ

(57) 【要約】

【課題】 洋上風力発電施設の据え付けにおける安定性及び経済性を向上させることができる洋上風力発電施設の据付方法を提供すること。

【解決手段】 本発明に対応した洋上風力発電施設 10 の据付方法は、洋上風力発電施設 10 の少なくとも下部構造体 11 を運搬するバージ 40 で支持された支点 X の上に、下部構造体 11 を横倒させて格納した架台手段 20 を載置し、架台手段 20 に設けた浮力付与手段 30 で浮力を調整し、支点 X の作用により架台手段 40 を滑動及び/又は回転させて架台手段 40 を下部構造体 11 とともに起立させ、下部構造体 11 を立設させて据え付けることを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

洋上風力発電施設の少なくとも下部構造体を運搬するバージで支持された支点の上に、前記下部構造体を横倒させて格納した架台手段を載置し、前記架台手段に設けた浮力付与手段で浮力を調整し、前記支点の作用により前記架台手段を滑動及び/又は回動させて前記架台手段を前記下部構造体とともに起立させ、前記下部構造体を立設させて据え付けることを特徴とする洋上風力発電施設の据付方法。

【請求項 2】

前記下部構造体と前記架台手段と前記浮力付与手段とに働く重力と浮力との合力点を、前記浮力付与手段の前記浮力の調整により、前記支点に対して移動させ、前記架台手段を滑動及び/又は回動させることを特徴とする請求項 1 に記載の洋上風力発電施設の据付方法。

10

【請求項 3】

前記浮力付与手段を、前記下部構造体の立設時に、下側となる部位に設けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の洋上風力発電施設の据付方法。

【請求項 4】

前記下部構造体の立設時に、前記架台手段を、前記バージに一端を取り付けた牽引手段で牽引することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法。

【請求項 5】

前記牽引手段が所定長を有し、前記牽引手段の前記一端を移動させることにより前記下部構造体を立設させることを特徴とする請求項 4 に記載の洋上風力発電施設の据付方法。

20

【請求項 6】

前記下部構造体の構造及び/又は立設時の状況に応じて、前記牽引手段の前記架台手段への係止箇所及び/又は前記所定長を変更することを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の洋上風力発電施設の据付方法。

【請求項 7】

前記浮力付与手段の前記浮力の調整と前記牽引手段の牽引力の調整とを連携させて前記下部構造体の立設を行うことを特徴とする請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法。

30

【請求項 8】

前記バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしたことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法。

【請求項 9】

前記下部構造体を、浮力を有した浮体構造体としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法。

【請求項 10】

前記下部構造体を設置場所に立設させて据え付けた後に、前記架台手段を前記バージに撤収することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法。

40

【請求項 11】

横倒した洋上風力発電施設が格納された架台手段を支持する支点手段を載置するバージと、前記バージに設けた取付手段に一端が取り付けられ他端が前記架台手段に係止される牽引手段と、前記牽引手段の牽引長又は前記牽引手段の前記一端の取り付け位置を変更する牽引制御手段とを備え、前記洋上風力発電施設の据え付け時に前記架台手段に作用する浮力を調整し、前記牽引制御手段によって前記支点手段を介して前記架台手段の滑動及び/又は回動を行うことを可能としたことを特徴とする洋上風力発電施設用バージ。

【請求項 12】

前記バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしたことを特徴とする請求項 11 に記載の洋上風力発電施設用バージ。

50

【請求項 1 3】

前記凹部の横方向寸法を、前記架台手段の横方向寸法よりも大きくしたことを特徴とする請求項 1 1 又は請求項 1 2 に記載の洋上風力発電施設用バージ。

【請求項 1 4】

前記支点手段を、前記凹部を跨いで横方向に設けた橋脚としたことを特徴とする請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の洋上風力発電施設用バージ。

【請求項 1 5】

前記牽引手段が所定長を有し、据え付け時には前記牽引制御手段により前記牽引手段の前記一端の前記取り付け位置を変更することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 4 のいずれかに記載の洋上風力発電施設用バージ。

10

【請求項 1 6】

前記取付手段が螺子構造体を有し、前記牽引制御手段が前記螺子構造体を回転制御することにより、前記牽引手段の前記一端の前記取り付け位置を変更することを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 5 のいずれかに記載の洋上風力発電施設用バージ。

【請求項 1 7】

前記牽引手段を、前記支点手段よりも後方に設けた吊下ろし装置としたことを特徴とする請求項 1 1 から請求項 1 6 のいずれかに記載の洋上風力発電施設用バージ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、洋上風力発電施設の据付方法及び洋上風力発電施設用バージに関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来例 1 は、洋上風力発電施設の、少なくとも支持構造を含む一部の連結構造体を、洋上に横臥させ、船舶により連結構造体を牽引して設置場所まで輸送し、クレーンによって持ち上げて連結して立設させる方法であり、この方法は現在主に採用されている。

【0003】

従来例 2 は、環境省が平成 22 年度から開始している、我が国初となる 2 MW 級の浮体式洋上風力発電実証機 1 基を実海域に設置する実証事業である。平成 24 年度には『浮体式洋上風力発電実証事業 小規模試験機設置』計画が実施され、実証機が建造されている。この小規模試験機の建造に当たっては、岸壁にて洋上風力発電施設を横臥状態で完成させ、大型クレーン船を用いて、一部分を保護枠で覆われた構造体を、保護枠ごと吊り上げ、運搬船に搭載して運搬し、また大型クレーン船を用いて据え付けする方法が採用されている。

30

【0004】

特許文献 1 には、バージ上に設けた傾斜した進行台に洋上風力発電施設を載置し、進行台上を滑動させて洋上風力発電施設を進水させることで、洋上風力発電施設を立設させて据え付けることが記載されている（図 1、段落番号（0035））。

また、特許文献 1 には、進行台の傾斜を変更することで、進行台上を滑動させて洋上風力発電施設を進水させることも記載されている（図 6、段落番号（0042））。

40

また、特許文献 1 には、洋上風力発電施設を複数の支持部上に載置し、これらの支持部の高さを変更することで、支持部上を滑動させて洋上風力発電施設を進水させることも記載されている（図 8、段落番号（0046））。

【0005】

特許文献 2 では、台船の甲板上に洋上風力発電施設を倒伏状態又は斜め倒伏状態から建て起こし自在の建て起こし装置を設置していることが記載されている（図 1、段落番号（0025））。

【0006】

特許文献 3 では、洋上風力発電施設を半潜水台船に積載し、半潜水台船から双胴船に格納し、双胴船の格納部において前部を中心に洋上風力発電施設を回転して洋上で直立させ

50

ることが記載されている（図４～図９、段落番号（００２０）～（００２７））。

【０００７】

特許文献４では、甲板の後縁に装置を設け、この装置によって洋上風力発電施設を船上で起立状態に引き起こし、引き起こした洋上風力発電施設を船から浮遊させている（図２５Ａ～図２５Ｄ、段落番号（００５７））。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】特開２０１３－２９１０１号公報

【特許文献２】特開２０１２－７６６２２号公報

【特許文献３】特開２００９－１３８２９号公報

【特許文献４】特表２００７－５１８９１２号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

従来例１の方法では、波・風による外乱の影響を多分に受け、洋上風力発電施設の立設を円滑に行うことは困難である。

従来例２の方法では、クレーン船・運搬船と２隻の船舶が必要であり経済性・効率性の面で検討の余地がある。また、将来の構造体の大型化への対応力も懸念されている。

特許文献１では、設置場所まで移動する間は、洋上風力発電施設が進行台上を滑動しないように、係止手段を設ける必要がある。この係止手段には、常に洋上風力発電施設の重力が加わるため、強固なものでなければならない。特に、設置場所までの移動時には、波浪影響を受けるため、これらの影響にも耐えられる強度を確保しなければならない。

また、特許文献１に記載されている進行台の傾斜変更は、バラストタンク中のバラスト水を制御してバージ自体を傾斜させるため、据え付け時におけるバージの安定性の面で十分とは言えない。

また、特許文献１に記載されている支持部の高さの変更には、支持部の高さを変更するための動力が必要となり、また支持部の高さ変更時にバージが揺動するため、安定性の面で検討の余地がある。

特許文献２では、建て起こし装置を駆動するための動力が必要となり、また超重量物である洋上風力発電施設の建て起こしを自船に設けた建て起こし装置で行うため、建て起こし時の台船の揺動が大きく、安定性の面で検討の余地がある。

特許文献３では、半潜水台船及び双胴船を用いるため２種類の船が必要であり、経済性・効率性の面で検討の余地がある。

特許文献４では、超重量物である洋上風力発電施設を船上で起立状態に引き起こすため、洋上風力発電施設の引き起こし時や起立状態とした時に、安定性の面で検討の余地がある。

【００１０】

本発明は、洋上風力発電施設の据え付けにおける安定性及び経済性を向上させることができる洋上風力発電施設の据付方法及び洋上風力発電施設用バージ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】

【００１１】

請求項１記載の本発明に対応した洋上風力発電施設の据付方法においては、洋上風力発電施設の少なくとも下部構造体を運搬するバージで支持された支点の上に、下部構造体を横倒させて格納した架台手段を載置し、架台手段に設けた浮力付与手段で浮力を調整し、支点の作用により架台手段を滑動及び／又は回動させて架台手段を下部構造体とともに起立させ、下部構造体を立設させて据え付けることを特徴とする。請求項１に記載の本発明によれば、浮力付与手段による浮力調整によって架台手段を下部構造体とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けるこ

10

20

30

40

50

とができる。また、移動時においても浮力付与手段の浮力を利用できるため、架台手段をバージに係止する力が少なく済む。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 記載の本発明は、請求項 1 に記載の洋上風力発電施設の据付方法において、下部構造体と架台手段と浮力付与手段とに働く重力と浮力との合力点を、浮力付与手段の浮力の調整により、支点に対して移動させ、架台手段を滑動及び/又は回転させることを特徴とする。請求項 2 に記載の本発明によれば、浮力の調整により合力点を移動することで架台手段を下部構造体とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けることができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 記載の本発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の洋上風力発電施設の据付方法において、浮力付与手段を、下部構造体の立設時に、下側となる部位に設けたことを特徴とする。請求項 3 に記載の本発明によれば、架台手段の下側となる部位に浮力を発生させることができ、横倒状態から起立状態への移行に伴って大きな浮力を発生させることができるため、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けることができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法において、下部構造体の立設時に、架台手段を、バージに一端を取り付けた牽引手段で牽引することを特徴とする。請求項 4 に記載の本発明によれば、牽引力の調整により下部構造体を安定した挙動で立設させることができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 記載の本発明は、請求項 4 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法において、牽引手段が所定長を有し、牽引手段の一端を移動させることにより下部構造体を立設させることを特徴とする。請求項 5 に記載の本発明によれば、牽引に当り巻き付けなどの必要が無いために剛性の高い牽引手段を用いることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 記載の本発明は、請求項 4 又は請求項 5 に記載の洋上風力発電施設の据付方法において、下部構造体の構造及び/又は立設時の状況に応じて、牽引手段の架台手段への係止箇所及び/又は所定長を変更することを特徴とする。請求項 6 に記載の本発明によれば、構造及び/又は立設時の状況に伴う支点と合力点との静的な位置関係や動的な変化等に応じて係止箇所及び/又は所定長を変更することで、下部構造体の挙動を安定させて施工することができる。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 記載の本発明は、請求項 4 から請求項 6 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法において、浮力付与手段の浮力の調整と牽引手段の牽引力の調整とを連携させて下部構造体の立設を行うことを特徴とする。請求項 7 に記載の本発明によれば、作用する力の連携した調整により、下部構造体の挙動を安定させて施工することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 8 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法において、バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしたことを特徴とする。請求項 8 に記載の本発明によれば、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとすることで、凹型の位置に架台手段を配置でき、バージの移動時や洋上での立設時における滑動及び/又は回転性や安定性に優れている。

【 0 0 1 9 】

請求項 9 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の洋上風力発電施設の据付方法において、下部構造体を、浮力を有した浮体構造体としたことを特徴とする。請求項 9 に記載の本発明によれば、据え付け時において浮体構造体の浮力も利用が可能な、安定性及び経済性に優れた浮体式の洋上風力発電施設として利用できる。

【 0 0 2 0 】

請求項 10 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の洋上風力発電施設

10

20

30

40

50

設の据付方法において、下部構造体を設置場所に立設させて据え付けた後に、架台手段をバージに撤収することを特徴とする。請求項 10 に記載の本発明によれば、架台手段を再利用できる。

【 0 0 2 1 】

請求項 11 に記載の本発明に対応した洋上風力発電施設用バージにおいては、横倒した洋上風力発電施設が格納された架台手段を支持する支点手段を載置するバージと、バージに設けた取付手段に一端が取り付けられ他端が架台手段に係止される牽引手段と、牽引手段の牽引長又は牽引手段の一端の取り付け位置を変更する牽引制御手段とを備え、洋上風力発電施設の据え付け時に架台手段に作用する浮力を調整し、牽引制御手段によって支点手段を介して架台手段の滑動及び / 又は回動を行うことを可能としたことを特徴とする。請求項 11 に記載の本発明によれば、架台手段に作用する浮力を調整することによって架台手段を下部構造体とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けることができる。

10

【 0 0 2 2 】

請求項 12 に記載の本発明は、請求項 11 に記載の洋上風力発電施設用バージにおいて、バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしたことを特徴とする。請求項 12 に記載の本発明によれば、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとすることで、凹型の位置に架台手段を配置でき、バージの移動時や洋上での立設時における滑動及び / 又は回動性や安定性に優れている。

【 0 0 2 3 】

請求項 13 に記載の本発明は、請求項 11 又は請求項 12 に記載の洋上風力発電施設用バージにおいて、凹部の横方向寸法を、架台手段の横方向寸法よりも大きくしたことを特徴とする。請求項 13 に記載の本発明によれば、バージの搭載時や洋上での立設時における滑動及び / 又は回動性に優れ、バージの安定性も高めることができる。

20

【 0 0 2 4 】

請求項 14 に記載の本発明は、請求項 12 又は請求項 13 に記載の洋上風力発電施設用バージにおいて、支点手段を、凹部を跨いで横方向に設けた橋脚としたことを特徴とする。請求項 14 に記載の本発明によれば、橋脚によって建造時や運搬時における架台手段の支えを行える。また、例えば架台手段の横倒角度を、複数の橋脚の高さの差や角度によって容易に調整することが可能である。

30

【 0 0 2 5 】

請求項 15 に記載の本発明は、請求項 11 から請求項 14 のいずれかに記載の洋上風力発電施設用バージにおいて、牽引手段が所定長を有し、据え付け時には牽引制御手段により牽引手段の一端の取り付け位置を変更することを特徴とする。請求項 15 に記載の本発明によれば、一端の取り付け位置の変更により力の静的、動的な付け合い条件を変更し、状況に応じて下部構造体を安定した挙動で立設させることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 16 に記載の本発明は、請求項 11 から請求項 15 のいずれかに記載の洋上風力発電施設用バージにおいて、取付手段が螺子構造体を有し、牽引制御手段が螺子構造体を回転制御することにより、牽引手段の一端の取り付け位置を変更することを特徴とする。請求項 16 に記載の本発明によれば、螺子構造体を利用することで、確実な安定した変更を行える。

40

【 0 0 2 7 】

請求項 17 に記載の本発明は、請求項 11 から請求項 16 のいずれかに記載の洋上風力発電施設用バージにおいて、牽引手段を、支点手段よりも後方に設けた吊下ろし装置としたことを特徴とする。請求項 17 に記載の本発明によれば、下部構造体を安定した挙動で立設させることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 8 】

本発明の洋上風力発電施設の据付方法によれば、浮力付与手段による浮力調整によって

50

架台手段を下部構造体とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けることができる。また、移動時においても浮力付与手段の浮力を利用できるため、架台手段をバージに係止する力が少なくて済む。

【 0 0 2 9 】

また、下部構造体と架台手段と浮力付与手段とに働く重力と浮力との合力点を、浮力付与手段の浮力の調整により、支点に対して移動させ、架台手段を滑動及び／又は回動させる場合には、浮力の調整により合力点を移動することで架台手段を下部構造体とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けることができる。

【 0 0 3 0 】

また、浮力付与手段を、下部構造体の立設時に、下側となる部位に設けた場合には、重量の重い下側となる部位に浮力を発生させることができ、横倒状態から起立状態への移行にともなって大きな浮力を発生させることができるため、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けることができる。

【 0 0 3 1 】

また、下部構造体の立設時に、架台手段を、バージに一端を取り付けた牽引手段で牽引する場合には、牽引力の調整により下部構造体を安定した挙動で立設させることができる。

【 0 0 3 2 】

また、牽引手段が所定長を有し、牽引手段の一端を移動させることにより下部構造体を立設させる場合には、牽引に当り巻き付けなどの必要が無いために剛性の高い牽引手段を用いることができる。

【 0 0 3 3 】

また、下部構造体の構造及び／又は立設時の状況に応じて、牽引手段の架台手段への係止箇所及び／又は所定長を変更する場合には、支点と合力点との静的な位置関係や動的な変化等に応じて係止箇所及び／又は所定長を変更することで、下部構造体の挙動を安定させて施工することができる。

【 0 0 3 4 】

また、浮力付与手段の浮力の調整と牽引手段の牽引力の調整とを連携させて下部構造体の立設を行う場合には、作用する力の連携した調整により、下部構造体の挙動を安定させて施工することができる。

【 0 0 3 5 】

また、バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとした場合には、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとすることで、凹型の位置に架台手段を配置でき、バージの移動時や洋上での立設時における滑動及び／又は回動性や安定性に優れている。

【 0 0 3 6 】

また、下部構造体を、浮力を有した浮体構造体とした場合には、据え付け時において浮体構造体の浮力も利用が可能な、安定性及び経済性に優れた浮体式の洋上風力発電施設として利用できる。

【 0 0 3 7 】

また、下部構造体を設置場所に立設させて据え付けた後に、架台手段をバージに撤収する場合には、架台手段を再利用できる。

【 0 0 3 8 】

本発明の洋上風力発電施設用バージによれば、架台手段に作用する浮力を調整することによって架台手段を下部構造体とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体を立設させて据え付けることができる。

【 0 0 3 9 】

また、バージを、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとした場合には、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとすることで、凹型の位置に架台手段を配置でき、バージの移動時や洋上での立設時における滑動及び／又は回動性や安定性に優れている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 0 】

また、凹部の横方向寸法を、架台手段の横方向寸法よりも大きくした場合には、バージの搭載時や洋上での立設時における滑動及び／又は回動性に優れ、バージの安定性も高めることができる。

【 0 0 4 1 】

また、支点手段を、凹部を跨いで横方向に設けた橋脚とした場合には、橋脚によって建造時や運搬時における架台手段の支えを行える。また、例えば架台手段の横倒角度を、複数の橋脚の高さの差や角度によって容易に調整することが可能である。

【 0 0 4 2 】

また、牽引手段が所定長を有し、据え付け時には牽引制御手段により牽引手段の一端の取り付け位置を変更する場合には、一端の取り付け位置の変更により力の静的、動的な付け合い条件を変更し、状況に応じて下部構造体を安定した挙動で立設させることができる。

10

【 0 0 4 3 】

また、取付手段が螺子構造体を有し、牽引制御手段が螺子構造体を回転制御することにより、牽引手段の一端の取り付け位置を変更する場合には、螺子構造体を利用することで、確実な安定した変更を行える。

【 0 0 4 4 】

また、牽引手段を、支点手段よりも後方に設けた吊下ろし装置とした場合には、下部構造体を安定した挙動で立設させることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 5 】

【 図 1 】 本発明の実施形態による洋上風力発電施設をバージに積載した状態での構成を示す斜視図

【 図 2 】 同状態での側面図

【 図 3 】 同状態での平面図

【 図 4 】 本発明の他の実施形態を示す洋上風力発電施設用バージの要部を示す構成図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 4 6 】

以下に、本発明の実施形態による洋上風力発電施設の建造・運搬方法について説明する。

30

【 0 0 4 7 】

図 1 は本発明の実施形態による洋上風力発電施設をバージに積載した状態での構成を示す斜視図、図 2 は同状態での側面図、図 3 は同状態での平面図である。

本実施形態における洋上風力発電施設 1 0 は、下部構造体 1 1、タワー 1 2、ナセル 1 3、及びローター 1 4 からなり、下部構造体 1 1 を、浮力を有した浮体構造体とした浮体式の洋上風力発電施設である。ただし、海底に着底させる固定式の洋上風力発電施設であっても適用できる。

本実施の形態では、下部構造体 1 1、タワー 1 2、ナセル 1 3、及びローター 1 4 からなる洋上風力発電施設 1 0 を、ドック施設内にて建造・運搬し、洋上で据え付ける場合を説明するが、少なくとも洋上風力発電施設 1 0 の下部構造体 1 1 をドック施設内にて建造するものであればよい。

40

洋上風力発電施設 1 0 は、架台手段 2 0 内で建造される。

【 0 0 4 8 】

架台手段 2 0 は、横倒させた状態で、底面、背面、及び両側面をトラス構造の枠体で構成し、洋上風力発電施設 1 0 又は少なくとも洋上風力発電施設 1 0 の下部構造体 1 1 を内部に格納する。

架台手段 2 0 は浮力付与手段 3 0 を備えている。

浮力付与手段 3 0 は、洋上風力発電施設 1 0 又は少なくとも下部構造体 1 1 の立設時に、下側となる部位 2 0 U に設けている。浮力付与手段 3 0 は、水密構造であるとともに、

50

内部にバラスト水を導入できる浮力調整機能を有する。この浮力調整機能は、開閉バルブや注水ポンプ、排水ポンプ、またバラスト水量検出手段等を適宜組み合わせることで実行される。

【 0 0 4 9 】

このように、架台手段 2 0 が浮力付与手段 3 0 を備えることで、洋上風力発電施設 1 0 又は少なくとも下部構造体 1 1 の重量の相違を浮力付与手段 3 0 によって調整し、バージ 4 0 の型式によっては浮力不足を補い、架台手段 2 0 の横倒角度を調整できる。また、浮力付与手段 3 0 によって架台手段 2 0 の浮力調整を行い、移動時においても浮力付与手段 3 0 の浮力を利用できるため、架台手段 2 0 をバージ 4 0 に係止する力が少なく済む。

また、浮力付与手段 3 0 がバージ 4 0 への搭載時や運搬時の喫水調整に利用でき、またドック施設内や設置場所での架台手段 2 0 の横倒角度の調整にも利用できる。また、浮力付与手段 3 0 を下側となる部位 2 0 U に設けることで、架台手段 2 0 の横倒状態から起立状態への移行にともなって大きな浮力を発生させることができ、架台手段 2 0 が水中深く沈下せず、安定した挙動で洋上風力発電施設 1 0 又は少なくとも下部構造体 1 1 を立設させて据え付けることができる。また、横倒状態から起立状態への移行に当り、浮力付与手段 3 0 へバラスト水を導入し浮力を調整することにより、超重量物である洋上風力発電施設 1 0 を緩慢に、円滑に水中に没入させて立設させることができ、安全性にも優れている。

【 0 0 5 0 】

浮力付与手段 3 0 は、架台手段 2 0 の下側（底面）となる部位 2 0 U とともに背面となる部位 2 0 B に配置することが好ましい。

架台手段 2 0 には、超重量物である洋上風力発電施設 1 0 又は少なくとも下部構造体 1 1 を格納するために、地面と架台手段 2 0 の接面は、相応の強度が求められる。従って、浮力付与手段 3 0 を強度の高いボックス構造とすることで、浮力付与手段 3 0 によって架台手段 2 0 を地面に対して支持することができる。浮力付与手段 3 0 は、架台手段 2 0 に溶接などによって接合する。また、ボックス構造とすることにより有効に浮力付与ができるだけでなく、内部にバラスト水を導入するだけで浮力調整が容易に可能となる。

【 0 0 5 1 】

架台手段 2 0 は橋脚 5 0 で支持される。橋脚 5 0 によって建造時や運搬時における架台手段 2 0 の支えを行える。

橋脚 5 0 は、横倒した洋上風力発電施設 1 0 又は少なくとも洋上風力発電施設 1 0 の下部構造体 1 1 が格納された架台手段 2 0 を支持する支点手段として機能する。

支点手段である橋脚 5 0 は、凹部を跨いで横方向に設けており、橋脚 5 0 によって建造時や運搬時における架台手段 2 0 の支えを行える。

また、橋脚 5 0 によって架台手段 2 0 を傾斜させることができる。複数の橋脚 5 0 の高さを変えることで、又は橋脚 5 0 の上面を傾斜させることで、架台手段 2 0 の横倒角度を調整できる。

【 0 0 5 2 】

橋脚 5 0 は、架台手段 2 0 と洋上風力発電施設 1 0 又は少なくとも下部構造体 1 1 とともにバージ 4 0 に搭載する。橋脚 5 0 は、バージ 4 0 との接触部を有し、搭載時にはこの接触部で架台手段 2 0 や洋上風力発電施設 1 0 の荷重を支える構造であるため、横倒角度を持たせた状態でのバージ 4 0 への搭載が容易となる。

橋脚 5 0 をバージ 4 0 に搭載することで、建造時と同様に、バージ 4 0 の搭載時に架台手段 2 0 を支えるとともに横倒角度を維持できる。横倒角度を持たせることにより、建造時に突出したナセル 1 3 がドック施設の床面に接触することを防ぐとともに、洋上風力発電施設 1 0 の据え付け時に架台手段 2 0 ごと滑動、回動させて立設させることが容易となる。なお、洋上風力発電施設 1 0 の形態やバージの型式等によっては、横倒角度を持たせずに建造・運搬することも可能である。

【 0 0 5 3 】

バージ 4 0 は、後部形状が平面視で凹型である凹型バージとしている。後部形状が平面

視で凹型である凹型バージ40とすることで、凹型の位置に架台手段20を配置でき、ドック施設内に後退しながら入渠することにより搭載が容易であり、バージ40の移動時や洋上での立設時における滑動及び/又は回動性や安定性に優れる。なお、洋上風力発電施設10の形態や据え付け方法によってはバージ40の型式は、凹型以外であってもよく、またバージ40は双胴船又は自航機能を持たない双胴船型バージであってもよい。

バージ40は、バージ浮力調整機能を有する。バージ浮力調整機能を有することで、特にドック施設への入出渠時、及び洋上風力発電施設10又は少なくとも下部構造体11のバージ40への搭載時におけるバージ40の高さを調整できる。

バージ40は、凹部の横方向寸法40Wを、架台手段20の横方向寸法20Wよりも大きくしている。凹部の横方向寸法40Wを、架台手段20の横方向寸法20Wよりも大きくすることで、バージ40の安定性を高めることができる。また、運搬時においては、バージ40の高さを調整することにより、浮力付与手段30が水中に没入している場合は、没入量を調節し、浮力付与手段30の浮力ならびに摩擦抵抗を調整できる。

【0054】

本実施形態による洋上風力発電施設用バージは、橋脚(支点手段)50を載置するバージ40と、バージ40に設けた取付手段60に一端71が取り付けられ他端72が架台手段20に係止される牽引手段70と、牽引手段70の牽引長又は牽引手段70の一端71の取り付け位置を変更する牽引制御手段80とを備えている。

【0055】

本実施の形態における牽引手段70は一定の所定長を有したものであるが、超重量物である洋上風力発電施設10や架台手段20を牽引するためワイヤーよりも剛体の金属構造物である方が好ましい。牽引手段70は可変長であってもよいが、剛体の金属構造物の牽引手段70の場合は、長さを可変とした金属構造物や複数の長さを選択できる金属構造物が、牽引長が可変な牽引手段70の範囲に入る。また、洋上風力発電施設10の規模によっては、牽引手段70としてワイヤーを使用することも可能であり、この場合、ワイヤー長を調整して牽引長を可変としてもよい。

【0056】

取付手段60は、螺子構造体61を有しており、牽引制御手段80が螺子構造体61を回転制御することにより、牽引手段70の一端71の取り付け位置を変更することができる。なおこの場合には、牽引手段70は、一定の所定長であり、位置の変更に合わせて長さを変更するものでないが、例えば牽引手段70として牽引長を可変としたものを使用した場合には、位置調整の前に牽引手段70の長さを調整しておくことも可能である。いずれにしても、螺子構造体61を利用することで、確実な安定した取り付け位置の変更を行える。

なお、取り付け位置の変更は、螺子以外にレールとブレーキ付きの滑動車、ワイヤーウインチなどで行うことができる。

【0057】

洋上風力発電施設10の立設時の挙動は、牽引手段70の長さ(牽引長)、取付手段60の位置(一端71)、及び牽引手段70の架台手段20への係止位置(他端72)で形成される角度によって左右される。従って、牽引長を変える、一端71の位置を変えることその他、他端72の位置を変えても挙動が制御可能である。この場合、他端72による架台手段20への係止箇所を変更する手段も、牽引制御手段80と言える。

【0058】

図3を用いて、本実施形態における洋上風力発電施設の据付方法について説明する。

図中、Xはバージ40で支持された支点を示し、Yは、洋上風力発電施設10又は少なくとも洋上風力発電施設10の下部構造体11と、架台手段20と、浮力付与手段30とに働く重力と浮力との合力点を示している。

【0059】

本実施形態による洋上風力発電施設10の据付方法は、架台手段20に、洋上風力発電施設10又は少なくとも洋上風力発電施設10の下部構造体11を格納した状態で、一定

の角度まで架台手段 20 を起立させることによって、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 の剛性を補強することができる。

【 0060 】

本実施形態による洋上風力発電施設 10 の据付方法によって、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 の滑動や回動が安全で滑らかに行為れるためには、合力点 Y の支点 X に対する位置が重要である。

図 3 (a) に示すように、支点手段である橋脚 50 上の支点 X に対して、合力点 Y が前方 (合力点 Y 座標が負の値) であれば、架台手段 20 の起立動作は開始しない。

合力点 Y が後方 (合力点 Y 座標が正の値) になった時に、架台手段 20 の起立動作が開始する。

【 0061 】

架台手段 20 に設けた浮力付与手段 30 で浮力を調整することで、支点 X に対する合力点 Y の位置を変更することができる。

例えば、浮力付与手段 30 がバラスト無しの状態では、図 3 (a) の状態であるが、浮力付与手段 30 に所定量のバラストを入れることで図 3 (b) の状態や図 3 (c) の状態とすることができる。

図 3 (b) では、支点 X に合力点 Y が合致した状態を示し、図 3 (c) では、支点 X に対して、合力点 Y が後方 (合力点 Y 座標が正の値) になった状態を示している。

【 0062 】

図 3 (c) に示すように、合力点 Y が後方 (合力点 Y 座標が正の値) になった時に、支点 X の作用により架台手段 20 は、滑動及び / 又は回動し、架台手段 20 は洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 とともに起立し、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を立設させて据え付けることができる。

このように、浮力付与手段 30 の浮力の調整により、支点 X に対して合力点 Y を移動させ、架台手段 20 を滑動及び / 又は回動させ超重量物である洋上風力発電施設 10 を緩慢に、円滑に水中に没入させて安全に立設させることができる。

【 0063 】

本実施形態による洋上風力発電施設 10 の据付方法によれば、浮力の調整により合力点 Y を移動することで架台手段 20 を下部構造体 11 とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を立設させて据え付けることができる。

洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 の立設時には、架台手段 20 を、バージ 40 に一端 71 を取り付けた牽引手段 70 で牽引することで、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を牽引力の調整により安定した挙動で立設させることができる。

【 0064 】

本実施形態による洋上風力発電施設 10 の据付方法では、牽引手段 70 は一定の所定長を有しており、牽引手段 70 の一端 71 を移動させることにより洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を立設させることで、牽引に当り巻き付けなどの必要が無いために剛性の高い牽引手段 70 を用いることができる。

牽引手段 70 の所定長 (牽引長) 、取付手段 60 の位置 (一端 71) 、及び牽引手段 70 の架台手段 20 への係止位置 (他端 72) で形成される角度は、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 の構造や立設時の状況に応じて変更することが好ましく、支点 X と合力点 Y との静的な位置関係や動的な変化等に応じて係止箇所や所定長を変更することで、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 の挙動を安定させて施工することができる。

【 0065 】

浮力付与手段 30 の浮力の調整と牽引手段 70 の牽引力の調整とを連携させて、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 の立設を行うこと

10

20

30

40

50

で、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 の挙動を安定させて施工することができる。

洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を設置場所に立設させて据え付けた後に、架台手段 20 をバージ 40 に撤収することで、架台手段 20 を再利用できる。

【0066】

図 4 は本発明の他の実施形態を示す洋上風力発電施設用バージの要部を示す構成図である。なお、上記実施形態と同一機能部材には同一符号を付して説明を省略する。

本実施形態による洋上風力発電施設用バージは、支点手段 51 をバージ 40 に設けている。このように、支点手段 51 は、バージ 40 自体に設けてもよく、支点 X は直接的又は間接的にバージ 40 で支持される。

また、本実施形態では、牽引手段 90 を、支点手段 51 による支点 X よりも後方に設けた吊下ろし装置としている。牽引手段 90 である吊下ろし装置は、バージ 40 にワイヤー 91 の巻き取り機構 92 を設置し、架台手段 20 の下端にワイヤー 91 を取り付けている。

【0067】

このように、本実施形態による洋上風力発電施設用バージは、バージ 40 に設けた取付手段 60 に一端 71 が取り付けられ他端 72 が架台手段 20 に係止される牽引手段 70 とともに、又は牽引手段 70 に代えて、吊下ろし装置としての牽引手段 90 を設けることで、洋上風力発電施設 10 又は少なくとも洋上風力発電施設 10 の下部構造体 11 を安定した挙動で立設させることができる。

【0068】

以上のように、本実施形態による洋上風力発電施設 10 の据付方法は、洋上風力発電施設 10 の少なくとも下部構造体 11 を運搬するバージ 40 で支持された支点 X の上に、下部構造体 11 を横倒させて格納した架台手段 20 を載置し、架台手段 20 に設けた浮力付与手段 30 で浮力を調整し、支点 X の作用により架台手段 20 を滑動及び / 又は回動させて架台手段 20 を下部構造体 11 とともに起立させ、下部構造体 11 を立設させて据え付けることにより、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体 11 を立設させて据え付けることができる。

【0069】

また、本実施形態による洋上風力発電施設用バージは、横倒した洋上風力発電施設 10 が格納された架台手段 20 を支持する支点手段 50、51 を載置するバージ 40 と、バージ 40 に設けた取付手段 60 に一端 71 が取り付けられ他端 72 が架台手段 20 に係止される牽引手段 70 と、牽引手段 70 の牽引長又は牽引手段 70 の一端 71 の取り付け位置を変更する牽引制御手段 80 とを備え、洋上風力発電施設 10 の据え付け時に架台手段 20 に作用する浮力を調整し、牽引制御手段 80 によって支点手段 50、51 を介して架台手段 20 の滑動及び / 又は回動を行うことを可能としたことで、架台手段 20 に作用する浮力を調整することによって架台手段 20 を下部構造体 11 とともに起立させるため、大きな動力を必要とせず、安定した挙動で下部構造体 11 を立設させて据え付けることができる。

【0070】

また、下部構造体 11 と架台手段 20 と浮力付与手段 30 とに働く重力と浮力との合力点 Y を、浮力付与手段 30 の浮力の調整により、支点手段 50、51 等の支点 X に対して移動させ、架台手段 20 を滑動及び / 又は回動させ超重量物である下部構造体 11 を緩慢に、円滑に水中に没入させて安全に立設させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0071】

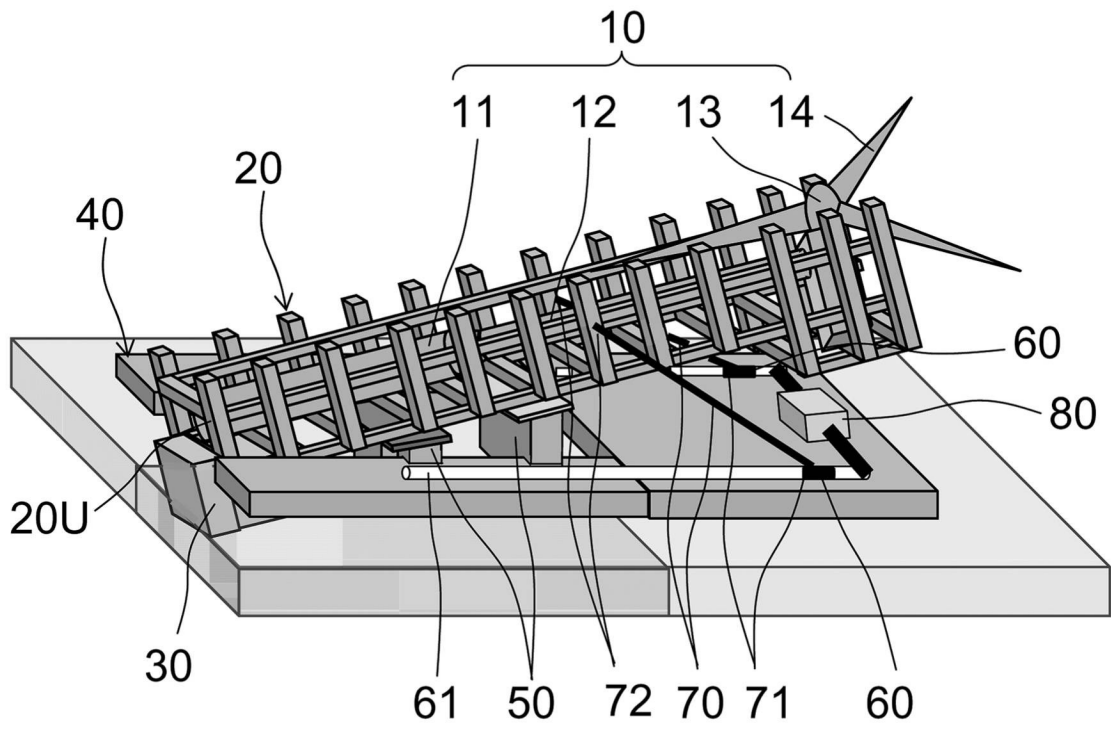
本発明の洋上風力発電施設の建造・運搬方法は、浮体式の洋上風力発電施設だけでなく、固定式の洋上風力発電施設にも利用できる。

【符号の説明】

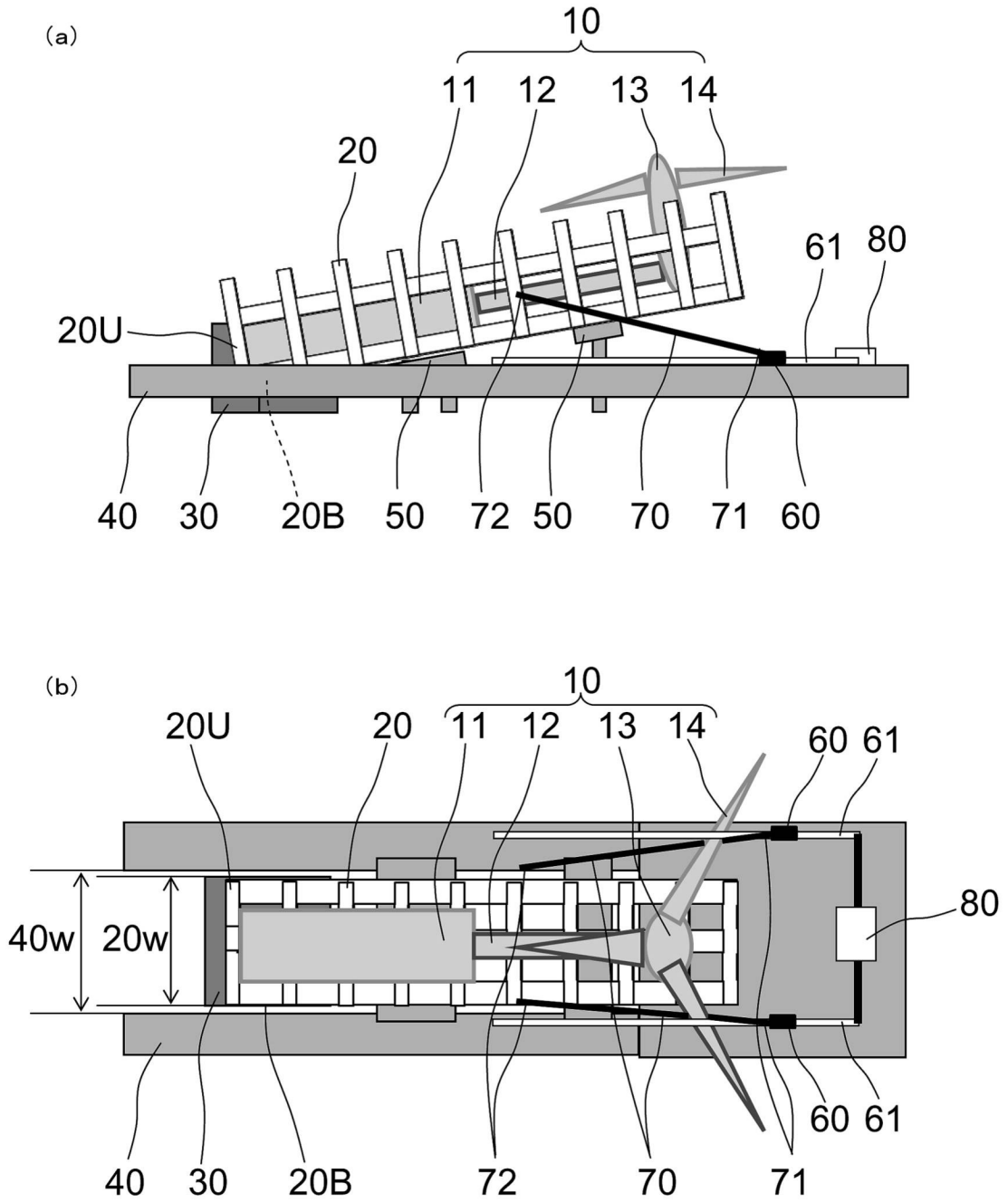
【 0 0 7 2 】

- 1 0 洋上風力発電施設
- 1 1 下部構造体
- 1 2 タワー
- 1 3 ナセル
- 1 4 ローター
- 2 0 架台手段
- 2 0 U 下側となる部位
- 3 0 浮力付与手段
- 4 0 バージ
- 5 0 橋脚（支点手段）
- 5 1 支点手段
- 6 0 取付手段
- 6 1 螺子構造体
- 7 0 牽引手段
- 7 1 一端
- 7 2 他端
- 8 0 牽引制御手段
- 9 0 牽引手段

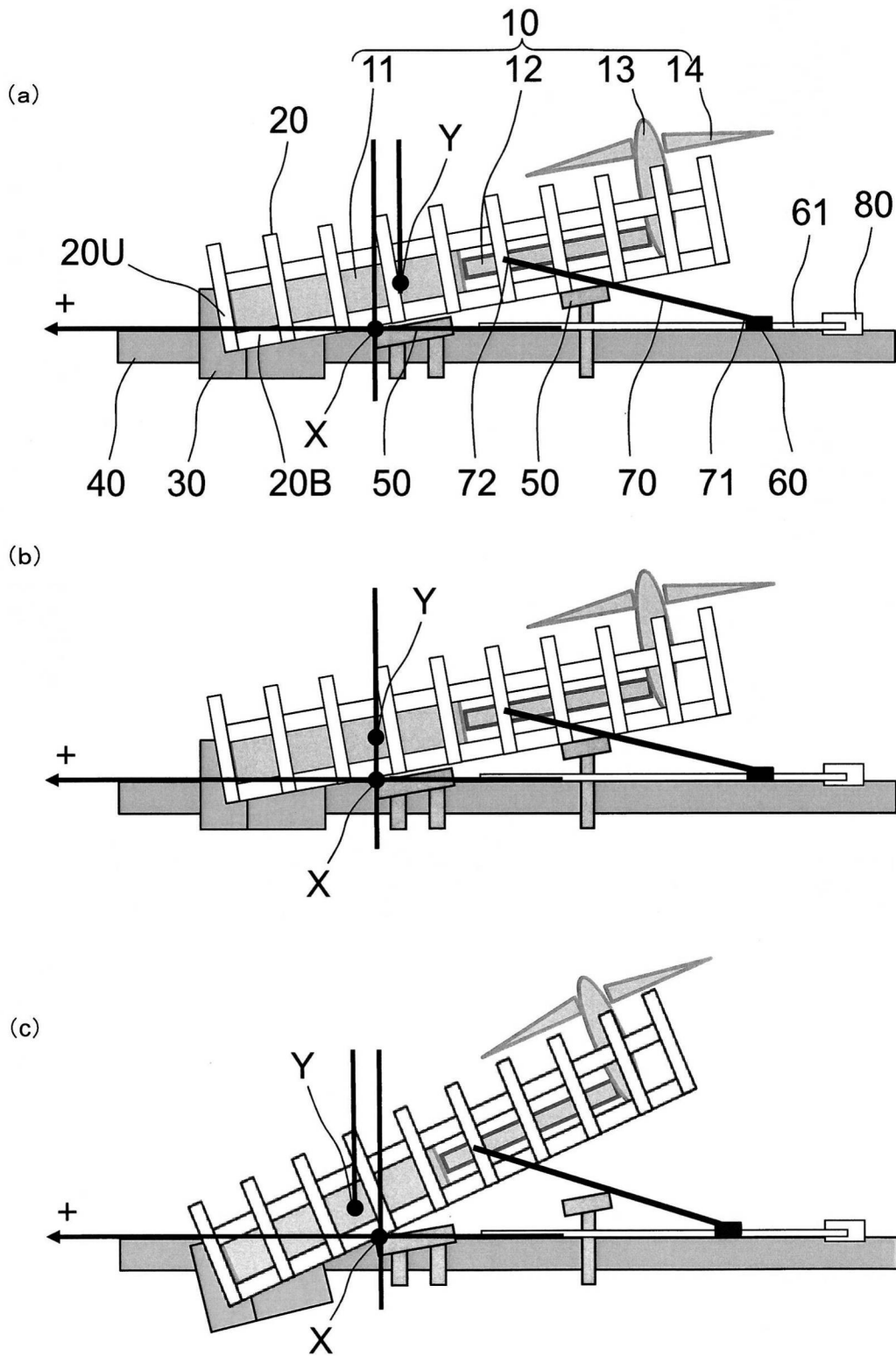
【図 1】



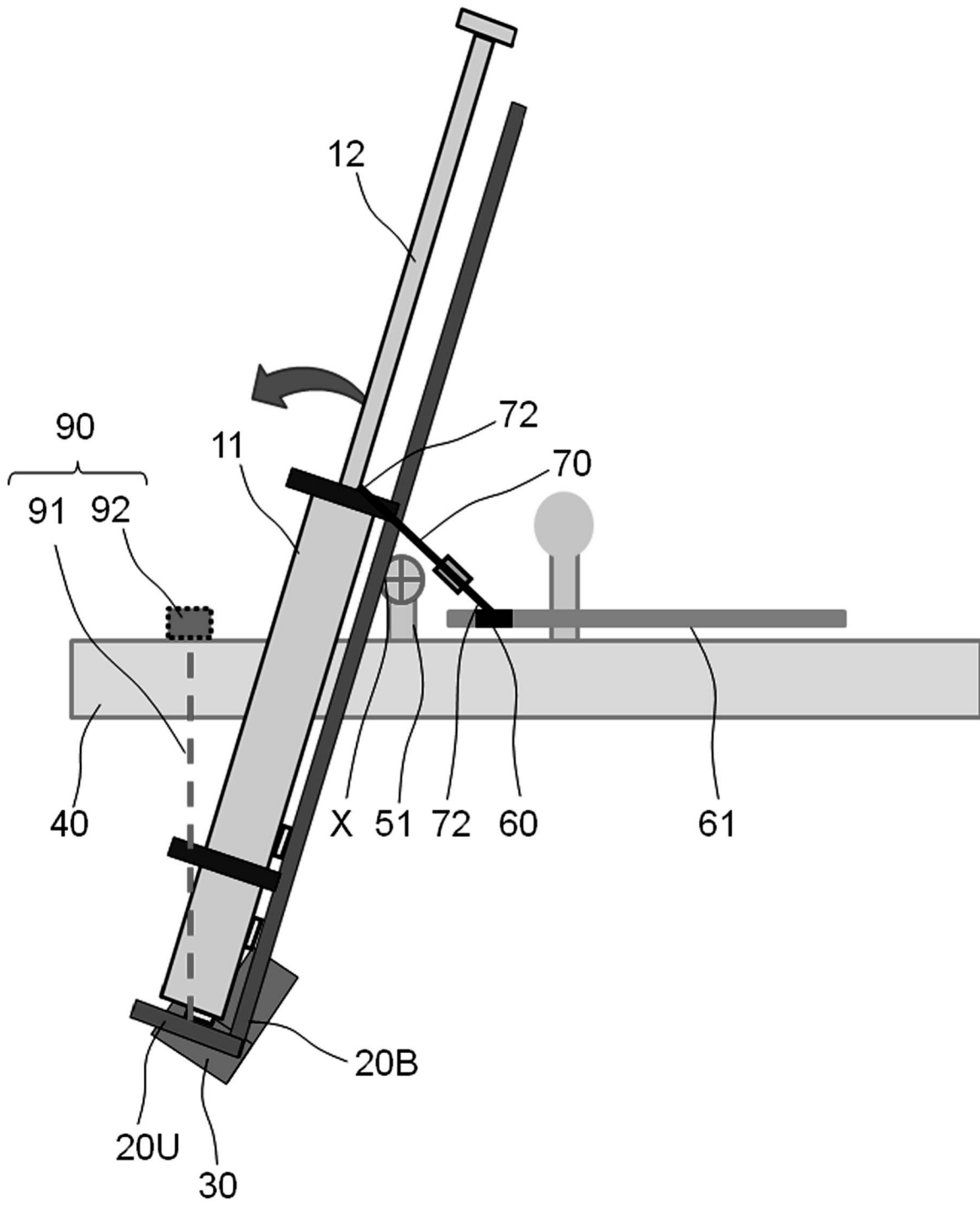
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
E 0 2 D	27/42	(2006.01)	E 0 2 D 27/42	Z
E 0 2 D	27/52	(2006.01)	E 0 2 D 27/52	Z
F 0 3 D	11/04	(2006.01)	F 0 3 D 11/04	A

(74)代理人 100116241

弁理士 金子 一郎

(72)発明者 末福 久義

東京都三鷹市新川 6 丁目 3 8 番 1 号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 井上 俊司

東京都三鷹市新川 6 丁目 3 8 番 1 号 独立行政法人海上技術安全研究所内

(72)発明者 星野 和信

東京都中央区日本橋浜町 2 - 3 1 - 1 浜町センタービル 1 7 F 佐世保重工業株式会社内

(72)発明者 大山 光哉

東京都中央区日本橋浜町 2 - 3 1 - 1 浜町センタービル 1 7 F 佐世保重工業株式会社内

F ターム(参考) 2D046 DA05 DA63

3H178 AA03 AA24 AA43 BB41 BB73 BB77 CC23 DD61X DD67X