

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5490230号  
(P5490230)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014. 3. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

**B 6 3 B 35/00 (2006. 01)**

B 6 3 B 35/00 P

**B 6 3 B 27/16 (2006. 01)**

B 6 3 B 27/16

**B 6 3 B 39/06 (2006. 01)**

B 6 3 B 39/06 A

**B 6 3 B 27/10 (2006. 01)**

B 6 3 B 35/00 C

**B 6 3 B 39/14 (2006. 01)**

B 6 3 B 27/10 A

請求項の数 11 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-515909 (P2012-515909)  
 (86) (22) 出願日 平成23年5月18日 (2011. 5. 18)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/061445  
 (87) 国際公開番号 W02011/145655  
 (87) 国際公開日 平成23年11月24日 (2011. 11. 24)  
 審査請求日 平成24年10月30日 (2012. 10. 30)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-116143 (P2010-116143)  
 (32) 優先日 平成22年5月20日 (2010. 5. 20)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006208  
 三菱重工業株式会社  
 東京都港区港南二丁目16番5号  
 (74) 代理人 100102864  
 弁理士 工藤 実  
 (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

審査官 志水 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輸送台船、洋上構造物設置システム及び洋上構造物設置方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構造物を洋上に設置する場合に用いる輸送台船であって、  
 台船内において構造物を搭載する積荷架台を上下に駆動するアクチュエータ群を具備し

、  
 前記アクチュエータ群は、第1手動操作に基づいて前記積荷架台を下げ降ろし、  
 前記積荷架台の動揺が低減されるように前記アクチュエータ群を前記輸送台船の前後揺  
 れ又は左右揺れに基づいて自動制御するアクチュエータ制御装置を更に具備する  
 輸送台船。

【請求項 2】

前記アクチュエータ群は、前記輸送台船の上下揺れの上限のタイミングで前記積荷架台  
 を下げ降ろす

請求項 1 に記載の輸送台船。

【請求項 3】

前記輸送台船の前後揺れ又は左右揺れを低減する減揺板を更に具備する

請求項 1 又は 2 に記載の輸送台船。

【請求項 4】

構造物を洋上に設置する場合に用いる輸送台船と、

クレーン作業船と

を具備し、

10

20

前記輸送台船は、台船内において前記構造物用の積荷を搭載する積荷架台を上下に駆動するアクチュエータ群を備え、

前記クレーン作業船は、

デッキクレーンと、

第1手動操作により第1操作信号を生成するアクチュエータ操作装置と、

第2手動操作により第2操作信号を生成するクレーン操作装置と

を備え、

前記アクチュエータ群は、前記第1操作信号に基づいて前記積荷架台を下げ降し、

前記デッキクレーンは、前記第2操作信号に基づいて前記積荷架台に載せられた積荷を吊り上げる

10

洋上構造物設置システム。

【請求項5】

前記輸送台船は、前記輸送台船の上下揺れを検知して上下揺れ検知信号を出力する上下揺れセンサを備え、

前記クレーン作業船は、前記上下揺れ検知信号に基づいて前記輸送台船の上下揺れを表示する表示装置を備える

請求項4の洋上構造物設置システム。

【請求項6】

前記デッキクレーンは、前記輸送台船の上下揺れの上限のタイミングで前記積荷架台に載せられた前記積荷を吊り上げ、

20

前記アクチュエータ群は、前記上限のタイミングで前記積荷架台を下げ降ろす

請求項4又は5に記載の洋上構造物設置システム。

【請求項7】

前記クレーン作業船は、

前記デッキクレーンが設けられた船体と、

前記船体を海底に支持するジャッキアップ装置と

を備える

請求項4乃至6のいずれかに記載の洋上構造物設置システム。

【請求項8】

洋上で輸送台船の積荷架台に載せられた積荷を吊り上げることと、

30

前記積荷を吊り上げる際に前記積荷架台を下げ降ろすことと、

アクチュエータ操作装置が第1手動操作に基づいて第1操作信号を出力することと、

クレーン操作装置が第2手動操作に基づいて第2操作信号を出力することと

を具備し、

前記積荷架台を下げ降ろすことにおいて、前記輸送台船のアクチュエータ群が前記第1操作信号に基づいて前記積荷架台を下げ降ろし、

前記積荷を吊り上げることにおいて、クレーン作業船のデッキクレーンが前記第2操作信号に基づいて前記積荷を吊り上げ、

前記アクチュエータ操作装置及び前記クレーン操作装置は、前記輸送台船及び前記クレーン作業船の一方に設けられる

40

洋上構造物設置方法。

【請求項9】

前記アクチュエータ操作装置及び前記クレーン操作装置は、前記クレーン作業船に設けられ、

前記輸送台船の上下揺れを検知することと、

前記クレーン作業船の表示装置が前記輸送台船の上下揺れを表示することと

を更に具備する

請求項8に記載の洋上構造物設置方法。

【請求項10】

前記積荷を吊り上げること及び前記積荷架台を下げ降ろすことを前記輸送台船の上下揺

50

れの上限のタイミングで実行する

請求項 8 又は 9 に記載の洋上構造物設置方法。

【請求項 11】

前記積荷を吊り上げることに於いて、ジャッキアップ脚を介して海底に支持されたクレーン作業船が前記積荷を吊り上げる

請求項 8 に記載の洋上構造物設置方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、輸送台船、洋上構造物設置システム及び洋上構造物設置方法に関し、特に、風車のような構造物を洋上に設置する用途に好適な輸送台船、洋上構造物設置システム及び洋上構造物設置方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般に風車等の構造物を洋上に輸送・設置する場合、まず、ジャッキアップ装置、デッキクレーンを備えた輸送台船上に、構造物の各パーツ、洋上に風車を設置するための基礎構造等を積み込み、設置海域まで自航もしくは曳航し移動する。

移動後、ジャッキアップ脚を海底へ降ろし船体を海面上へ完全に持ち上げた状態で、デッキクレーンを用いて輸送台船から各パーツを吊り上げ設置作業が行われる。

また、設置海域に作業用台船が常駐している場合は、作業用台船の隣に輸送台船をジャッキアップした後、作業用台船に備えたデッキクレーンで輸送台船上に積載された風車パーツ等を吊り上げ、そのまま設置作業を行うこともある。

20

【0003】

特許文献 1（実公平 7 - 11033 号公報）は、船舶における船体上部構造物の上下方向および左右方向の動揺を吸収するための上部構造物動揺吸収制御装置を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】実公平 7 - 11033 号公報

【発明の概要】

30

【0005】

しかしながら、従来の技術においては、輸送台船を設置海域に移動した後、積荷を降ろすためにジャッキアップし、輸送台船を固定する作業が必要となる。

また、風車の設置海域についても、岸から遠く水深の深い海域に風車を設置することが多く、更に、風車自体も大型化していく傾向があり、設置工事時間、設置工事コストが嵩んでしまうという問題があった。

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、輸送コストおよび設置時間を低減し、かつ、積荷を損傷させることなく積荷を降ろす作業を行える輸送台船、洋上構造物設置システムを提供することを目的とする。

【0006】

40

上記目的を達成するために、本発明の第 1 の観点による輸送台船は、構造物を洋上に設置する場合に用いられる。その輸送台船は、構造物を搭載する積荷架台を具備する。前記積荷架台は台船内において昇降可能である。

【0007】

従来は、輸送台船から積荷を下ろす場合、波による船体の上下揺れが発生するため、予め輸送台船を海底にジャッキアップし、輸送台船を固定した状態で作業が行われることとなる。

そこで、輸送台船の積荷架台を上下昇降可能に構成し、積荷架台から積荷を吊り上げる際に積荷架台を下げ降ろすことを可能にした。

そのため、輸送台船を海底にジャッキアップさせることなく、波による輸送台船の上下

50

揺れの影響を緩和することができる。したがって、積荷を吊り上げる際に積荷と積荷架台とがぶつかることが防止され、高価なジャッキアップ装置を備えた輸送台船を使用するコストおよびジャッキアップを行う時間が低減されることとなる。

【 0 0 0 8 】

本発明の第 1 の観点による輸送台船は、前記積荷架台を上下に駆動するアクチュエータ群を具備することが好ましい。前記アクチュエータ群は、第 1 手動操作に基づいて前記積荷架台を下げ降ろす。手動操作に基づいて積荷架台を下げ降ろすことで、積荷架台を下げ降ろすタイミングの制御が容易である。

【 0 0 0 9 】

前記アクチュエータ群は、前記輸送台船の上下揺れの上限のタイミングで前記積荷架台を下げ降ろすことが好ましい。輸送台船の上下揺れの上限のタイミングで積荷架台を下げ降ろすことで輸送台船の下方への移動とアクチュエータ群による積荷架台の下げ降ろしとが重ね合わせられ、吊り上げられた積荷から積荷架台が速やかに離れる。そのため、積荷と積荷架台とがぶつかることが更に確実に防止される。

10

【 0 0 1 0 】

さらに、本発明の第 1 の観点による輸送台船は、前記積荷架台の動揺が低減されるように前記アクチュエータ群を前記輸送台船の前後揺れ又は左右揺れに基づいて自動制御するアクチュエータ制御装置を更に具備することが好ましい。

【 0 0 1 1 】

輸送台船にアクチュエータ制御装置を備えたことで、波による上下揺れだけでなく、前後揺れ又は左右揺れを低減することができ、積荷を降ろす作業を容易に行うことができる。

20

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明の第 1 の観点による輸送台船は、前記輸送台船の前後揺れ又は左右揺れを低減する減揺板を更に具備することが好ましい。

【 0 0 1 3 】

輸送台船に輸送台船の前後揺れ又は左右揺れを低減する減揺板を備えたことで、波による上下揺れだけではなく、前後揺れ、左右揺れについても影響を緩和させることができ、積荷を降ろす作業を容易に行うことができる。

【 0 0 1 4 】

30

本発明の第 2 の観点による洋上構造物設置システムは、上記輸送台船と、クレーン作業船とを具備する。前記輸送台船は、前記積荷架台を上下に駆動するアクチュエータ群を備える。前記クレーン作業船は、デッキクレーンと、第 1 手動操作により第 1 操作信号を生成するアクチュエータ操作装置と、第 2 手動操作により第 2 操作信号を生成するクレーン操作装置とを備える。前記アクチュエータ群は、前記第 1 操作信号に基づいて前記積荷架台を下げ降ろす。前記デッキクレーンは、前記第 2 操作信号に基づいて前記積荷架台に載せられた積荷を吊り上げる。

【 0 0 1 5 】

輸送台船に備える積荷架台を下げ降ろすアクチュエータ群の操作信号を生成するアクチュエータ操作装置、および積荷を吊り上げるデッキクレーンの操作信号を生成するクレーン操作装置をクレーン作業船に備えるシステムとすることで、積荷架台の下げ降ろしと積荷の吊り上げのタイミングを正確に合わせることができ、積荷を損傷させることなく積荷を降ろす作業を行うことができる。

40

【 0 0 1 6 】

さらに、本発明の第 2 の観点による洋上構造物設置システムにおいて、前記輸送台船は、前記輸送台船の上下揺れを検知して上下揺れ検知信号を出力する上下揺れセンサを備え、前記クレーン作業船は、前記上下揺れ検知信号に基づいて前記輸送台船の上下揺れを表示する表示装置を備えることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

波による輸送台船の上下揺れを検出し、クレーン作業船に備えられた表示装置に表示さ

50

れることとした。したがって、前記デッキクレーンが前記輸送台船の上下揺れの上限のタイミングで前記積荷架台に載せられた前記積荷を吊り上げ、前記アクチュエータ群が前記上限のタイミングで前記積荷架台を下げ降ろすことが容易である。よって、波による輸送台船の上下揺れの影響を緩和するとともに、上限のタイミングで積荷の吊り上げと積荷台の下げ降ろしを行うことで、積荷を吊り上げる際の積荷と積荷架台との衝突を回避でき、容易に積荷を降ろすことができる。

【0018】

さらに、前記クレーン作業船は、前記デッキクレーンが設けられた船体と、前記船体を海底に支持するジャッキアップ装置とを備えることが好ましい。

【0019】

積荷を吊り上げるデッキクレーンを備えたクレーン作業船をジャッキアップ装置を介して海底に支持することで、クレーン作業船の波による揺れを解消し、容易に積荷を降ろすことができる。

【0020】

本発明の第3の観点による洋上構造物設置方法は、洋上で輸送台船の積荷架台に載せられた積荷を吊り上げることと、前記積荷を吊り上げる際に前記積荷架台を下げ降ろすことを具備する。

【0021】

そのため、輸送台船を海底にジャッキアップさせることなく、波による輸送台船の上下揺れの影響を緩和することができる。したがって、積荷を吊り上げる際に積荷と積荷架台とがぶつかることが防止され、高価なジャッキアップ装置を備えた輸送台船を使用するコストおよびジャッキアップを行う時間が低減されることとなる。

【0022】

洋上構造物設置方法は、アクチュエータ操作装置が第1手動操作に基づいて第1操作信号を出力することと、クレーン操作装置が第2手動操作に基づいて第2操作信号を出力することとを更に具備することが好ましい。前記積荷架台を下げ降ろすことにおいて、前記輸送台船のアクチュエータ群が前記第1操作信号に基づいて前記積荷架台を下げ降ろす。前記積荷を吊り上げることにおいて、クレーン作業船のデッキクレーンが前記第2操作信号に基づいて前記積荷を吊り上げる。前記アクチュエータ操作装置及び前記クレーン操作装置は、前記輸送台船及び前記クレーン作業船の一方に設けられる。

【0023】

アクチュエータ操作装置及びクレーン操作装置が輸送台船及びクレーン作業船の一方に設けられるため、積荷架台の下げ降ろしと積荷の吊り上げのタイミングを正確に合わせることができ、積荷を損傷させることなく積荷を降ろす作業を行うことができる。

【0024】

前記アクチュエータ操作装置及び前記クレーン操作装置がクレーン作業船に設けられる場合、第3の観点による洋上構造物設置方法は、前記輸送台船の上下揺れを検知することと、前記クレーン作業船の表示装置が前記輸送台船の上下揺れを表示することとを更に具備することが好ましい。

【0025】

前記積荷を吊り上げること及び前記積荷架台を下げ降ろすことを前記輸送台船の上下揺れの上限のタイミングで実行することが好ましい。

【0026】

前記積荷を吊り上げることにおいて、ジャッキアップ脚を介して海底に支持されたクレーン作業船が前記積荷を吊り上げることが好ましい。

【0027】

本発明によれば、波で上下に揺れる輸送台船から積荷を吊り上げる際に輸送台船と積荷とがぶつかることが防止される輸送台船、洋上構造物設置システム及び洋上構造物設置方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

本発明の上記目的、他の目的、効果、及び特徴は、添付される図面として連携して実施の形態の記述から、より明らかになる。

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る洋上構造物設置システムの概略図である。

【図 2】図 2 は、第 1 の実施形態に係る洋上構造物設置システムの制御系の概念図である。

【図 3 A】図 3 A は、第 1 の実施形態に係る洋上構造物設置方法の手順を示す。

【図 3 B】図 3 B は、第 1 の実施形態に係る洋上構造物設置方法の手順を示す。

【図 3 C】図 3 C は、第 1 の実施形態に係る洋上構造物設置方法の手順を示す。

【図 3 D】図 3 D は、第 1 の実施形態に係る洋上構造物設置方法の手順を示す。

【図 4】図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係る洋上構造物設置システムの制御系の概念図である。

【図 5】図 5 は、本発明の第 3 の実施形態に係る洋上構造物設置システムの制御系の概念図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 4 の実施形態に係る輸送台船の概略図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 5 の実施形態に係る輸送台船の概略図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 6 の実施形態に係る輸送台船の概略図である。

【図 9】図 9 は、本発明の第 7 の実施形態に係る輸送台船の概略図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 9 】

添付図面を参照して、本発明による輸送台船、洋上構造物設置システム及び洋上構造物設置方法を実施するための形態を以下に説明する。

## 【 0 0 3 0 】

( 第 1 の実施形態 )

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施形態について説明する。洋上構造物設置システム 1 0 は、輸送台船 2 0 と、クレーン作業船 4 0 とを備える。輸送台船 2 0 は、船体 2 1 と、積荷架台 2 2 と、アクチュエータ群 2 3 とを備える。クレーン作業船 4 0 は、船体 4 1 と、ジャッキアップ装置 4 2 と、デッキクレーン 4 3 と、クレーンオペレータ室 4 4 とを備える。デッキクレーン 4 3 及びクレーンオペレータ室 4 4 は船体 4 1 上に設けられる。ジャッキアップ装置 4 2 は、ジャッキアップ脚 4 2 a を備える。デッキクレーン 4 3 は、輸送物を吊り上げるフック 4 3 a を備える。輸送台船 2 0 及びクレーン作業船 4 0 は、自航又は曳航により航行可能である。

## 【 0 0 3 1 】

図 2 は、輸送台船 2 0 の積荷架台 2 2 に載せられた積荷を吊り上げる機構を模式的に示した図である。輸送台船 2 0 は、アクチュエータ制御装置 2 4 と、アクチュエータ操作装置 2 5 とを備える。アクチュエータ群 2 3 は、複数のアクチュエータ 2 3 A 乃至 2 3 D を備える。アクチュエータ 2 3 A 乃至 2 3 D は、積荷架台 2 2 に接続され、船体 2 1 の上方位置で積荷架台 2 2 を支持する。アクチュエータ群 2 3 は積荷架台 2 2 を上下に駆動することができる。アクチュエータ操作装置 2 5 は、手動操作により操作信号を出力する。アクチュエータ制御装置 2 4 は、アクチュエータ操作装置 2 5 から出力された操作信号に基づいてアクチュエータ 2 3 A 乃至 2 3 D を制御する。クレーン作業船 4 0 は、クレーンオペレータ室 4 4 に設けられたクレーン操作装置 4 5 を備える。クレーン操作装置 4 5 は、手動操作により操作信号を出力する。デッキクレーン 4 3 は、クレーン操作装置 4 5 が出力した操作信号に基づいて動作する。

## 【 0 0 3 2 】

以下、本実施形態では、洋上構造物設置システム 1 0 によって洋上に設置される構造物が風車の場合を説明するが、洋上に設置される構造物は石油プラットフォームや橋脚等であってもよい。

## 【 0 0 3 3 】

図 1 を参照して、クレーン作業船 4 0 は、風車の設置のためのクレーン作業に用いられる。クレーン作業船 4 0 が風車設置海域の所望の場所に配置されたら、ジャッキアップ装置 4 2 のジャッキアップ脚 4 2 a を海底へ降ろして船体 4 1 を海面上に持ち上げる。よって、クレーン作業船 4 0 は、ジャッキアップ脚 4 2 a を介して海底に支持されることとなる。輸送台船 2 0 は、風車の部品や基礎構造の輸送に用いられる。風車の部品や基礎構造としての積荷 6 0 は、積荷架台 2 2 に載せられる。輸送台船 2 0 は、積荷 6 0 を港から風車設置海域まで輸送し、クレーン作業船 4 0 の近く、望ましくはクレーン作業船 4 0 と隣接する場所で停船する。

【 0 0 3 4 】

その後、クレーン作業による積荷降ろしが行われる。クレーン作業は、積荷 6 0 を輸送台船 2 0 から吊り上げる荷吊作業を含む。荷吊作業を実行する際、荷吊作業 1 0 1 及びアクチュエータオペレータ 1 0 2 は輸送台船 2 0 上で作業し、クレーンオペレータ 1 0 3 はクレーンオペレータ室 4 4 でデッキクレーン 4 3 を操縦する。

10

【 0 0 3 5 】

荷吊作業において、はじめに、玉掛け作業者は、ワイヤ 5 0 を介して積荷 6 0 をフック 4 3 a に接続する。ここで、玉掛け作業者は、輸送台船 2 0 が上下揺れの下限にきたときに積荷 6 0 が積荷架台 2 2 から浮き上がらない程度にワイヤ 5 0 が張るように、且つ、輸送台船 2 0 が上下揺れの上限にきたときにワイヤ 5 0 がたるむように、ワイヤ 5 0 を介して積荷 6 0 をフック 4 3 a に接続する。玉掛け作業者は、荷吊作業 1 0 1 及びアクチュエータオペレータ 1 0 2 を含んでも良い。

20

【 0 0 3 6 】

図 3 A は、輸送台船 2 0 が上下揺れの下限にきた状態を示している。図 3 B は、輸送台船 2 0 が上下揺れの上限にきた状態を示している。クレーン作業船 4 0 がジャッキアップ脚 4 2 a を介して海底に支持されるため、フック 4 3 a は波によって上下に揺れない。輸送台船 2 0 が上下揺れの下限にくると、積荷 6 0 が積荷架台 2 2 から浮き上がらない程度にワイヤ 5 0 が張る。輸送台船 2 0 が上下揺れの上限にくると、ワイヤ 5 0 がたるむ。

【 0 0 3 7 】

荷吊作業 1 0 1 は、輸送台船 2 0 の上下揺れの上限のタイミングで旗、ホイッスル、又はトランシーバ等の指示器具を用いて合図をする。クレーンオペレータ 1 0 3 は、荷吊作業 1 0 1 の合図にあわせてクレーン操作装置 4 5 に対して手動操作を行う。クレーン操作装置 4 5 は、クレーンオペレータ 1 0 3 の手動操作に基づいて操作信号を出力する。デッキクレーン 4 3 は、クレーン操作装置 4 5 が出力した操作信号に基づいて積荷 6 0 を吊り上げる。アクチュエータオペレータ 1 0 2 は、荷吊作業 1 0 1 の合図にあわせてアクチュエータ操作装置 2 5 に対して手動操作を行う。アクチュエータ操作装置 2 5 は、アクチュエータオペレータ 1 0 2 の手動操作に基づいて操作信号を出力する。アクチュエータ制御装置 2 4 は、アクチュエータ操作装置 2 5 から出力された操作信号に基づいて、アクチュエータ群 2 3 が積荷架台 2 2 を下げ降ろすようにアクチュエータ群 2 3 を制御する。

30

【 0 0 3 8 】

したがって、図 3 C に示すように、輸送台船 2 0 の上下揺れの上限のタイミングで、積荷 6 0 が吊り上げられ、且つ、積荷架台 2 2 が下げ降ろされる。その結果、図 3 D に示すように、船体 2 1 の波による上下揺れを緩和するとともに、積荷 6 0 と積荷架台 2 2 の間で速やかに十分な距離が保たれることとなる。そのため、積荷 6 0 を吊り上げる際、吊り上げの揺れによる積荷 6 0 と積荷架台 2 2 との衝突を防止することができ、さらに、積荷 6 0 が吊り上げられた後の次の上下揺れの上限のタイミングにおいて積荷 6 0 と積荷架台 2 2 とがぶつかることを防止することができる。

40

【 0 0 3 9 】

本実施形態に係る輸送台船 2 0、洋上構造物設置システム 1 0 及び洋上構造物設置方法によれば、波で上下に揺れる輸送台船 2 0 から積荷 6 0 を吊り上げる際に輸送台船 2 0 と積荷 6 0 とがぶつかることが防止される。本実施形態に係る輸送台船 2 0、洋上構造物設

50

置システム 10 及び洋上構造物設置方法は、輸送台船 20 をジャッキアップした状態で積荷 60 を吊り上げる場合や輸送台船 20 が積荷 60 の輸送とクレーン作業の両方を行う場合に比べて、作業工数が低減される。特に、ジャッキアップ装置のジャッキアップ脚の上げ下ろしのための作業工数が低減されるため、本実施形態に係る輸送台船 20、洋上構造物設置システム 10 及び洋上構造物設置方法は、水深の深い海域に風車等の構造物を設置する場合に特に有利である。更に、輸送台船 20 が高価なジャッキアップ装置を備える必要がないため、輸送台船 20 の用船コストが低減される。

#### 【0040】

##### (第2の実施形態)

図4を参照して、本発明の第2の実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法を説明する。本実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法は、下記点で第1の実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法と異なり、その他の点で第1の実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法と同じである。

#### 【0041】

輸送台船20は、前後揺れセンサ27と、左右揺れセンサ28とを備える。前後揺れセンサ27、及び、左右揺れセンサ28は、加速度計又は喫水計を備える。前後揺れセンサ27は、船体21の前後揺れを検知して前後揺れ検知信号を出力する。左右揺れセンサ28は、船体21の左右揺れを検知して左右揺れ検知信号を出力する。アクチュエータ制御装置24は、前後揺れ検知信号及び左右揺れ検知信号に基づいて、積荷架台22の動揺が低減されるようにアクチュエータ群23を自動制御する。アクチュエータ制御装置24は、アクチュエータ操作装置25が出力した操作信号を受けた際は、積荷架台22の動揺を低減するための自動制御を中止し、積荷架台22が下げ降ろされるようにアクチュエータ群23を制御する。或いは、アクチュエータ制御装置24は、アクチュエータ操作装置25が出力した操作信号に基づいて、積荷架台22の動揺を低減するための自動制御と積荷架台22を下げ降ろするための制御とが重ねあわされた制御を実行してもよい。

#### 【0042】

本実施形態によれば、積荷架台22の前後揺れおよび左右揺れの動揺が低減されるため、荷吊作業を更に容易に行える。

#### 【0043】

##### (第3の実施形態)

図5を参照して、本発明の第3の実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法を説明する。本実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法は、下記点で第1の実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法と異なり、その他の点で第1の実施形態に係る洋上構造物設置システム10及び洋上構造物設置方法と同じである。

#### 【0044】

輸送台船20は、輸送台船20(例えば船体21)の上下揺れを検知して上下揺れ検知信号を出力する上下揺れセンサ26を備える。上下揺れセンサ26は、加速度計又は喫水計を備える。クレーン作業船40は、アクチュエータ操作装置46と、表示装置47とを備える。アクチュエータ操作装置46及び表示装置47は、クレーンオペレータ室44に設けられる。表示装置47は、上下揺れセンサ26が出力した上下揺れ検知信号を有線又は無線通信を介して受信し、上下揺れ検知信号に基づいて輸送台船20(例えば船体21)の上下揺れをクレーンオペレータ103に表示する。表示装置47は、例えばオシロスコープである。アクチュエータ操作装置46は、手動操作により操作信号を出力する。アクチュエータ制御装置24は、有線又は無線通信を介してアクチュエータ操作装置46が出力した操作信号を受信する。

#### 【0045】

クレーンオペレータ103は、表示装置47に表示される輸送台船20の上下揺れに基づいて、輸送台船20の上下揺れの上限のタイミングを判断し、そのタイミングでクレー

ン操作装置４５及びアクチュエータ操作装置４６に対して手動操作を行う。クレーンオペレータ１０３の手動操作に基づくクレーン操作装置４５及びデッキクレーン４３の動作は第１の実施形態で述べたとおりである。アクチュエータ操作装置４６は、クレーンオペレータ１０３の手動操作に基づいて操作信号を出力する。アクチュエータ制御装置２４は、アクチュエータ操作装置４６から出力された操作信号に基づいて、アクチュエータ群２３が積荷架台２２を下げ降ろすようにアクチュエータ群２３を制御する。

【００４６】

本実施形態によれば、積荷６０の吊り上げ及び積荷架台２２の下げ降しが同一のクレーンオペレータ室４４にて手動操作により実行されるため、積荷６０の吊り上げのタイミングと積荷架台２２の下げ降しのタイミングとを合わせることが容易である。

10

【００４７】

なお、クレーン操作装置４５とは別のクレーン操作装置（不図示）をアクチュエータ操作装置２５の近くに設けて、アクチュエータオペレータ１０２の手動操作に基づいて積荷６０の吊り上げ及び積荷架台２２の下げ降しを実行してもよい。更に、アクチュエータ制御装置２４が第２の実施形態と同様の制御を実行してもよい。

【００４８】

（第４の実施形態）

図６を参照して、本発明の第４の実施形態に係る輸送台船２０を説明する。本実施形態に係る輸送台船２０は、第１乃至第３の実施形態のいずれかに係る輸送台船２０に他の積荷架台２２及び他のアクチュエータ群２３が追加されたものである。他の積荷架台２２及び他のアクチュエータ群２３は、上述の積荷架台２２及びアクチュエータ群２３と同じように構成されて同じように動作する。他の積荷架台２２には他の積荷６０が載せられる。

20

【００４９】

本実施形態によれば、積荷６０ごとに積荷架台２２が設けられるため、荷吊作業が容易になる。

【００５０】

（第５の実施形態）

図７を参照して、本発明の第５の実施形態に係る輸送台船２０を説明する。本実施形態に係る輸送台船２０は、第１乃至第４の実施形態のいずれかに係る輸送台船２０に減揺板２９が追加されたものである。減揺板２９は、輸送台船２０の前後揺れを低減するために船体２１から前後に張り出す、又は、輸送台船２０の左右揺れを低減するために船体２１から左右に張り出す。本実施形態によれば、輸送台船２０の前後揺れ又は左右揺れが低減されるため、荷吊作業が容易になる。なお、前後揺れを低減するための減揺板２９及び左右揺れを低減するための減揺板２９の両方が設けられてもよい。

30

【００５１】

（第６の実施形態）

図８を参照して、本発明の第６の実施形態に係る輸送台船２０を説明する。本実施形態に係る輸送台船２０は、第１乃至第５の実施形態のいずれかに係る輸送台船２０から船型が変更されたものである。本実施形態に係る輸送台船２０の船体２１は、SWATH (Small Waterplane Area Twin Hull) 船型である。本実施形態によれば、輸送台船２０の上下揺れの振幅が小さくなるため、荷吊作業が容易になる。

40

【００５２】

（第７の実施形態）

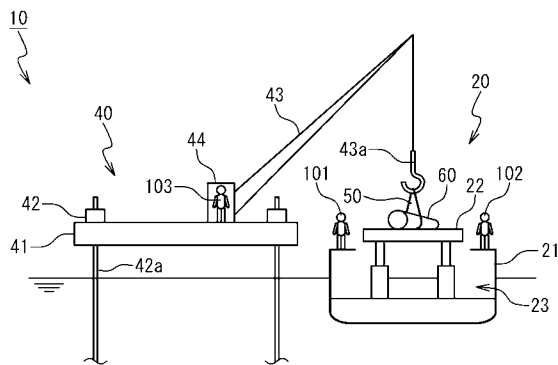
図９を参照して、本発明の第７の実施形態に係る輸送台船２０を説明する。本実施形態に係る輸送台船２０は、第１乃至第５の実施形態のいずれかに係る輸送台船２０から船型が変更されたものである。本実施形態に係る輸送台船２０の船体２１は、セミサブ (Semi-Submersible) 船型である。本実施形態によれば、輸送台船２０の上下揺れの振幅が小さくなるため、荷吊作業が容易になる。

【００５３】

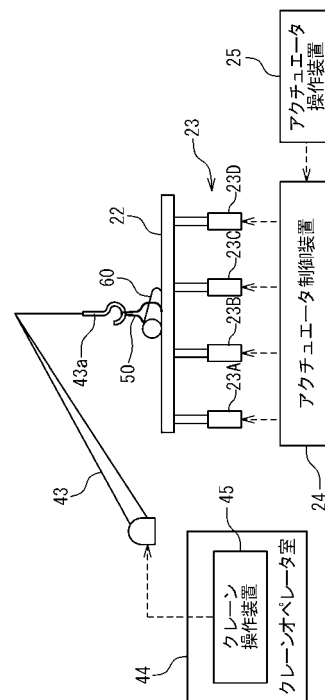
50

以上、実施の形態を参照して本発明による輸送台船、洋上構造物設置システム及び洋上構造物設置方法を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されない。上記実施の形態は、発明の目的と抵触しない範囲で変更し、組み合わせることが可能である。

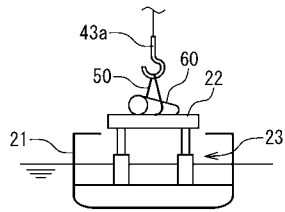
【図 1】



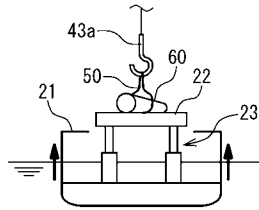
【図 2】



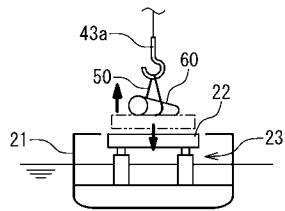
【図 3 A】



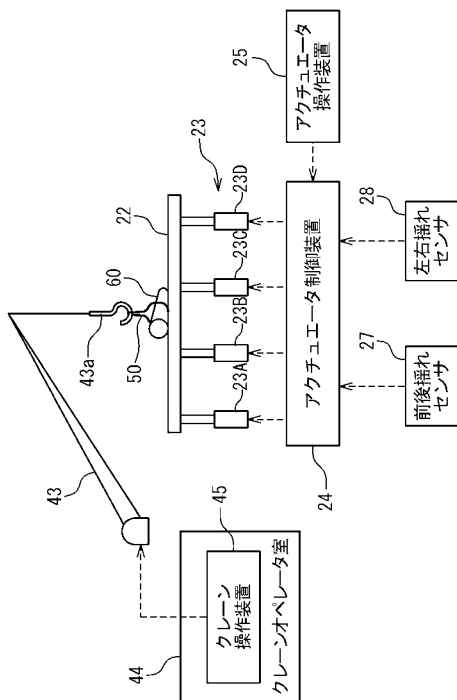
【図 3 B】



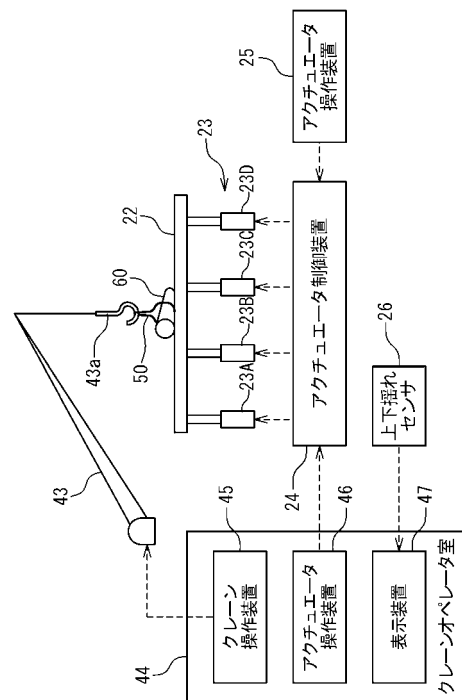
【図 3 C】



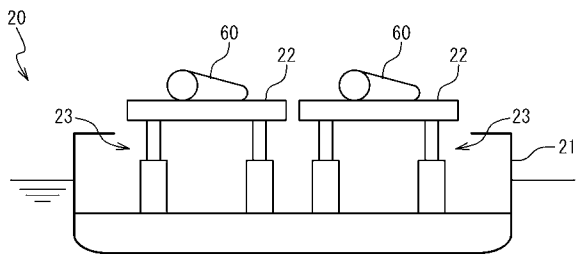
【図 4】



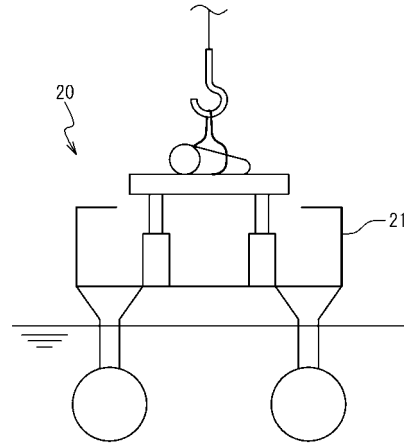
【図 5】



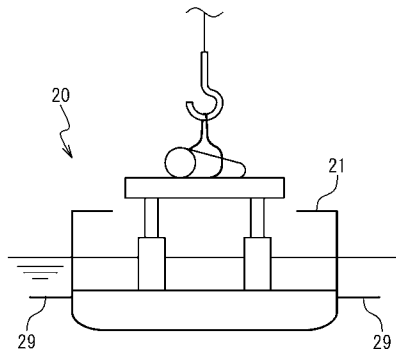
【図 6】



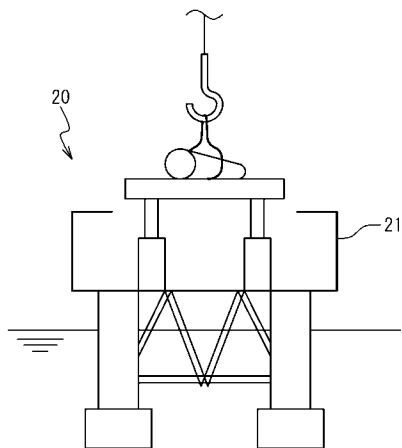
【図 8】



【図 7】



【図 9】



## フロントページの続き

|                |              |                  |                 |
|----------------|--------------|------------------|-----------------|
| (51)Int.Cl.    |              | F I              |                 |
| <b>B 6 3 B</b> | <b>35/44</b> | <b>(2006.01)</b> | B 6 3 B 39/14   |
| <b>B 6 3 B</b> | <b>19/12</b> | <b>(2006.01)</b> | B 6 3 B 35/00 A |
| <b>B 6 6 C</b> | <b>23/52</b> | <b>(2006.01)</b> | B 6 3 B 35/44 F |
| <b>B 6 6 C</b> | <b>13/46</b> | <b>(2006.01)</b> | B 6 3 B 19/12 Z |
|                |              |                  | B 6 6 C 23/52   |
|                |              |                  | B 6 6 C 13/46 F |

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 3 2 1 3 0 ( J P , A )  
 実開昭 6 1 - 1 6 3 7 9 3 ( J P , U )  
 特開昭 6 0 - 1 9 5 2 1 5 ( J P , A )  
 特公平 0 1 - 0 1 7 9 9 2 ( J P , B 2 )  
 特許第 3 2 0 6 2 4 8 ( J P , B 2 )  
 特開昭 5 7 - 1 3 0 8 8 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B 6 3 B 3 5 / 0 0  
 B 6 3 B 1 9 / 1 2  
 B 6 3 B 2 7 / 1 0  
 B 6 3 B 2 7 / 1 6  
 B 6 3 B 3 5 / 4 4  
 B 6 3 B 3 9 / 0 6  
 B 6 3 B 3 9 / 1 4  
 B 6 6 C 1 3 / 4 6  
 B 6 6 C 2 3 / 5 2