

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6393954号
(P6393954)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 6 C 19/00 (2006.01) B 6 6 C 19/00 G

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-150357 (P2017-150357)	(73) 特許権者	518126144 株式会社三井E&Sマシナリー 東京都中央区築地5丁目6番4号
(22) 出願日	平成29年8月3日(2017.8.3)	(74) 代理人	110001368 清流国際特許業務法人
(62) 分割の表示	特願2014-74537 (P2014-74537) の分割	(72) 発明者	小笠原 正信 大分県大分市日吉原3番地 三井造船株式会社大分事業所内
原出願日	平成26年3月31日(2014.3.31)	(72) 発明者	松浦 昌博 大分県大分市日吉原3番地 三井造船株式会社大分事業所内
(65) 公開番号	特開2017-193449 (P2017-193449A)	(72) 発明者	山下 輝之 大分県大分市日吉原3番地 三井造船株式会社大分事業所内
(43) 公開日	平成29年10月26日(2017.10.26)		
審査請求日	平成29年8月3日(2017.8.3)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クレーンの上架構造体の上架システム及びクレーンの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の脚を有する脚構造体の上端部に、トロリが横行するブーム及びガーダを有する上架構造体が接合されたクレーンを製造する際に、前記脚構造体の上端部に前記上架構造体を上架するクレーンの上架構造体の上架システムにおいて、

前記脚の数と同数の上架装置を有し、

前記上架装置が、少なくとも一つの定滑車と少なくとも一つの動滑車を含む組み合わせ滑車と、該組み合わせ滑車に巻き回された鋼索と、該鋼索を巻き取る巻取装置と、前記脚構造体の下端部で前記脚により支持されて仮固定された前記上架構造体よりも下方側の前記脚の下端部に固定されて前記脚構造体とは別体で構成された巻取装置用ブラケットとを備え、

前記定滑車が前記脚の上端部に固定され、前記動滑車が仮固定された前記上架構造体に固定され、前記鋼索の一端部が前記脚の上端部に固定され、前記巻取装置が仮固定された前記上架構造体よりも下方側の位置で前記巻取装置用ブラケットに固定される構成であることを特徴とするクレーンの上架構造体の上架システム。

【請求項2】

前記上架装置が、複数の前記定滑車を有する上方滑車体と、各前記定滑車と組となる複数の前記動滑車を有する下方滑車体とを備え、前記上方滑車体が前記脚の上端部に固定され、前記下方滑車体が前記上架構造体に固定され、前記鋼索の一端部が前記上方滑車体を介して前記脚の上端部に固定される請求項1に記載のクレーンの上架構造体の上架システム

ム。

【請求項 3】

前記定滑車と前記動滑車が、前記上方滑車体と前記下方滑車体のそれぞれに着脱可能に構成されて、前記鋼索の掛け本数が前記上架構造体の重量に応じて調節される請求項 2 に記載のクレーンの上架構造体の上架システム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のクレーンの上架構造体の上架システムを用いて、複数の脚を有する脚構造体の上端部に、トロリが横行するブーム及びガーダを有する上架構造体を上架して接合するクレーンの製造方法において、

輸送先で、前記脚構造体の下端部で予め支持されて仮固定された前記上架構造体の前記脚構造体に対する仮固定を解除して、この上架構造体を上架する際に、前記上架システムを用いて立設した状態の前記脚構造体をこの上架構造体の重量を負担する支持体として利用して、前記上架構造体を前記脚構造体の上端部に上架して、前記脚構造体と接合することを特徴とするクレーンの製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クレーンの上架構造体の上架システム及びクレーンの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

コンテナターミナルなどの港湾で使用される岸壁クレーン、移動型のジブクレーン、アンローダークレーン、及びロープロファイルクレーンなど大型の脚クレーンを製造するには、地上にてブーム、マスト、ガーダ、トロリ、及び機械室などを有する上架構造体を組み立ててから、その上架構造体を、脚を有する脚構造体の上端部に上架して、脚構造体と繋ぎ合わせている。しかし、この上架構造体は数百トンから千トンを超えるものあり、この重量を安全に持ち上げるのは容易ではない。

【0003】

これに関して、千トンクラスの吊り上げ能力を有するフローティングクレーンを用いて上架構造体を吊り上げ、脚構造体と接合する方法や、上架構造体を吊り上げるための上架用構造物を別途設置し、その上架用構造物の上方の四隅にセンターホールジャッキなどの引上装置を設置し、その引上装置により引き上げられるチェーンやガイドロッドが接続された吊具によって上架構造体を上架して、脚構造体と接合する方法が提案されている。

30

【0004】

しかし、フローティングクレーンを用いる方法では、海上から陸上の構造物を吊り上げるため、海上の波を含めた気象の影響を受けやすいことにより、上架構造体と脚構造体の接合時の位置決めが困難で危険性が高かった。

【0005】

一方、上架用構造物を用いる方法では、上架用構造物を設けるための地面を補強したスペースの確保が必要であった。また、引上装置が上架用構造物の上に設置されていることにより、上架構造体の重量が重くなると引上装置を大型化する必要がある場合に、大型化に伴って引上装置の重量が増加することにより上架用構造物を補強する必要があった。

40

【0006】

そこで、上架構造体を、脚構造体を利用して一体上架する方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0007】

この方法は、脚構造体を利用することで、フローティングクレーンや上架用構造物を必要としないが、輸送元で完成体のクレーンを組み立て、その完成したクレーンを輸送船に載せて輸送することを前提としている。

【0008】

しかし、完成体のクレーンは重心が高い位置にあるので、完成体のクレーンを輸送船で

50

輸送しようとする、輸送船の重心位置が高くなる。従って、同時輸送できる完成体のクレーンの数を増やそうとすると、輸送船の重心位置が高くなり、揺動する輸送船の復原力を確保できなくなり、輸送船が転覆する可能性があった。この対策としては、一隻の輸送船で同時輸送する完成体のクレーンの台数を減らして、輸送船の重心位置を低くして輸送したり、より大型の輸送船で輸送船の浮心を大きくして輸送したりしていたが、これらの方法では輸送コストが増加する。

【0009】

また、上架構造体を上架する装置として、センターホールジャッキなどの引上装置を用いることで、上架構造体の重量が重くなった場合には、その引上装置を大型化する必要がある。またその大型化に伴って装置の重量も増加するので、引上装置を脚構造体の上部に設けた構成では、脚構造体を補強する必要がある。加えて、チェーンやガイドロッドによって上架構造体を引き上げているが、上架構造体の重量が重くなれば、このチェーンやガイドロッドを強化する必要があり、チェーンやガイドロッド自体の重量も重くなる。

10

【0010】

従って、上架構造体の重量によっては引上装置が大型化することやその大型化に伴う重量が増加することにより、クレーンを製造するコストが増加すると共に、大型化した引上装置を脚構造体に取り付ける作業が難しくなる。

【0011】

更に、このチェーンやガイドロッドは扱い難く、それらを収容する作業や取り付ける作業が困難であるという問題もある。例えば、チェーンの場合では、曲げ方向が限られているため巻き取ることができないことや引上装置に取り付ける作業が困難であることが挙げられる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開昭53-136254号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その課題は、場所を問わずにクレーンの上架構造体を上架して、クレーンを組立てることができ、製造コストと輸送コストを下げることができるクレーンの製造方法及びその製造方法で用いられる最適なクレーンの上架構造体の上架システムを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記の問題を解決するための本発明のクレーンの上架構造体の上架システムは、複数の脚を有する脚構造体の上端部に、トロリが横行するブーム及びガーダを有する上架構造体が接合されたクレーンを製造する際に、前記脚構造体の上端部に前記上架構造体を上架するクレーンの上架構造体の上架システムにおいて、前記脚の数と同数の上架装置を有し、前記上架装置が、少なくとも一つの定滑車と少なくとも一つの動滑車を含む組み合わせ滑車と、該組み合わせ滑車に巻き回された鋼索と、該鋼索を巻き取る巻取装置と、前記脚構造体の下端部で前記脚により支持されて仮固定された前記上架構造体よりも下方側の前記脚の下端部に固定されて前記脚構造体とは別体で構成された巻取装置用ブラケットとを備え、前記定滑車が前記脚の上端部に固定され、前記動滑車が仮固定された前記上架構造体に固定され、前記鋼索の一端部が前記脚の上端部に固定され、前記巻取装置が仮固定された前記上架構造体よりも下方側の位置で前記巻取装置用ブラケットに固定される構成であることを特徴とする。

40

【0015】

そして、上記の課題を解決するための本発明のクレーンの製造方法は、上記に記載のクレーンの上架構造体の上架システムを用いて、複数の脚を有する脚構造体の上端部に、ト

50

ロリが横行するブーム及びガーダを有する上架構造体を上架して接合するクレーンの製造方法において、輸送先で、前記脚構造体の下端部で予め支持されて仮固定された前記上架構造体の前記脚構造体に対する仮固定を解除して、この上架構造体を上架する際に、前記上架システムを用いて立設した状態の前記脚構造体をこの上架構造体の重量を負担する支持体として利用して、前記上架構造体を前記脚構造体の上端部に上架して、前記脚構造体と接合することを特徴とする。

【発明の効果】

【0016】

本発明のクレーンの製造方法及び上架システムによれば、脚構造体を利用して脚構造体の下端部に仮固定された上架構造体を上架するので、フローティングクレーンや上架用構造物などを用いることがないため、場所を問わずに上架構造体を上架することができる。

10

【0017】

そのため、完成体のクレーンと比較して重心の位置が低くなる上架前構造物のまま輸送し、輸送先で上架構造体を上架することができる。これにより、輸送船で輸送する場合に、輸送船の重心の位置を低くすることができるので、大型の輸送船を用いずに、一隻の輸送船で同時輸送する台数を多くすることができ、輸送コストを大幅に下げることができる。

【0018】

また、上架構造体の重量が増加しても、装置の大型化、その装置の大型化に伴う重量の増加、及び取り付け作業や取り外し作業の困難性を回避することができるので、輸送元や輸送先など場所を問わずに組み合わせ滑車と鋼索と巻取装置を取り付ける、及び取り外し作業を容易に行うことができる。これにより、製造コストを下げることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明のクレーンの製造方法の実施形態において、クレーンの上架構造体を組み立てた状態を示した図である。

【図2】図1の矢印II方向から見た矢視図である。

【図3】図1の状態のクレーンに、本発明の上架システムの実施形態を取り付けた状態を示す。

【図4】図3の矢印IV方向から見た矢視図である。

30

【図5】図3の状態から上架構造体を上架した状態を示した図である。

【図6】図5の矢印VI方向から見た矢視図である。

【図7】図1に示す上架装置の組み合わせ滑車を示した図であり、(a)は鋼索の掛け本数が四本の場合を示し、(b)は鋼索の掛け本数が八本の場合を示す。

【図8】本発明のクレーンの製造方法の実施形態において、クレーンを輸送する状態の一例を示した図である。

【図9】図5に示した輸送中に輸送船が傾いた状態を示した図である。

【図10】本発明のクレーンの製造方法の実施形態において、クレーンを輸送する状態の他例を示した図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0020】

以下、本発明のクレーンの製造方法及びその製造方法で用いられるクレーンの上架構造体の上架システムを図に例示した実施形態に基づいて説明する。なお、以下の説明では、クレーンの上架構造体を脚構造体の下端部に仮固定した状態を上架前構造物1A、クレーンの上架構造体を上架し、脚構造体と上架構造体を接合した状態を完成体のクレーン1Bとする。また、図7の(a)では、各定滑車を32A~32C、各動滑車を33A及び33Bとし、図7の(b)では、各定滑車を32A~32E、各動滑車を33A~33Dとして記載しているが、以下では、各定滑車を示す場合は符号32を、各動滑車を示す場合は符号33を用いることとする。

【0021】

50

このクレーンの製造方法の実施形態では、まず、図1及び図2に示すように、脚構造体10と上架構造体20を備えた上架前構造物1Aを輸送元で組み立て、脚構造体10の下端部に上架構造体20を仮固定する。次に、図3及び図4に示すように、その上架前構造物1Aに上架システム30を取り付けて、図8に示すように、上架前構造物1Aを輸送船2で輸送する。次に、図5及び図6に示すように、輸送先で、上架システム30により脚構造体10を利用して上架構造体20を脚構造体10の上方側に上架して接合する方法である。

【0022】

そこで、まず、上架前構造物1Aについて、図1及び図2を参照しながら説明する。この上架前構造物1Aは、脚構造体10と、脚構造体10の下端部に支持され仮固定された上架構造体20を備える。

10

【0023】

脚構造体10は、クレーン1Bの使用時に海側に配置される海側脚11aと陸側に配置される陸側脚11bとをそれぞれ二本ずつ備え、海側脚11aと陸側脚11bのそれぞれには走行装置12を設けている。また、この脚構造体10は、海側脚11a同士、陸側脚11b同士をそれぞれ接続するシルビーム13と、対向する海側脚11aと陸側脚11bとを接続するポータルタイビーム14とを備えている。加えて、この脚構造体10は、各脚11a、11bの上端部に上架構造体20との接合部となる第一タイビーム部材(上梁部材)15を備えている。

【0024】

20

上架構造体20は、吊具を有するトロリ21が横行するブーム22とガーダ23を備えると共に、マスト24、テンションバー25、バックステー26、及び機械室27を備え、機械室27には吊具の巻上装置、トロリ21の横行装置、及びブーム22の起伏装置を備えている。また、この上架構造体20は、脚構造体10との接合部となる第二タイビーム部材(上梁部材)28を備えている。加えて、この上架構造体20は、マスト24の走行装置12の走行方向での幅が、図2に示すように、各海側脚11a同士の間(各陸側脚11b同士の間)の幅よりも狭く形成されている。

【0025】

なお、図5及び図6に示すように、脚構造体の第一タイビーム部材15と上架構造体の第二タイビーム部材28を接合して一体化するとタイビーム29が形成される。

30

【0026】

そして、図1に示すように、この上架前構造物1Aは、上架構造体20を下方から支持する吊上部材40とその吊上部材40を支持するブラケット(支持部材)16を備えている。

【0027】

ブラケット16は、脚構造体10の各海側脚11aと各陸側脚11bのそれぞれに設けられ、脚構造体10の下端部で、且つ各海側脚11a同士、各陸側脚11b同士の間、上架構造体20を直接的又は間接的に支持するブラケットである。なお、この実施形態では、吊上部材40を介在させて、間接的に上架構造体20を支持している。

【0028】

40

また、このブラケット16は、上架構造体20の下端面を地上からの高さh1の位置に支持するように各脚11a、11bに固定されている。なお、輸送元で上架構造体20を仮固定の位置で製造するには、この高さh1を小さくすると、上架構造体20をより地上に近い所で組み立てることができる。

【0029】

次に、この上架前構造物1Aに取り付けられる図3及び図4に例示する本発明の上架システム30は、脚構造体10を上方から見たときに、脚構造体10の四隅となる位置に上架装置31A~31Dを備えている。

【0030】

この各上架装置31A~31Dは、図7に示すように、定滑車32と、動滑車33とを

50

含む組み合わせ滑車 34 を備えて構成される。

【0031】

更に、各上架装置 31A ~ 31D は、図 3 及び図 4 に示すように、組み合わせ滑車 34 に巻き回されたワイヤロープ 35 と、ワイヤロープ 35 を巻き取る巻取装置 36 と、定滑車 32 を有する上方シーブブロック 37 と、定滑車 32 と組となる動滑車 33 を有する下方シーブブロック 38 とを備えて構成される。

【0032】

定滑車 32 は、上方シーブブロック 37 に取り付け及び取り外し可能に設けられており、上方シーブブロック 37 を介して、各脚 11a、11b の上端部に固定されている。この上方シーブブロック 37 は取り付け及び取り外し可能に固定されている。

10

【0033】

この定滑車 32 を有する上方シーブブロック 37 が、各脚 11a、11b の上端部に固定されることにより、定滑車 32 に負荷される上架構造体 20 の荷重は、各脚 11a、11b の鉛直方向（脚長手方向）に作用する。これにより、脚構造体 10 の各ビームなどに過大な負荷が生じることが回避できるので、脚構造体 10 を特別に補強することなく上架構造体 20 を上架することができる。

【0034】

動滑車 33 は、下方シーブブロック 38 に取り付け及び取り外し可能に設けられており、下方シーブブロック 38 と吊上部材 40 を介して、脚構造体 10 の下端部に仮固定された上架構造体 20 に固定されている。この下方シーブブロック 38 は取り付け及び取り外し可能に固定されている。

20

【0035】

この動滑車 33 を有する下方シーブブロック 38 は、吊上部材 40 の端部に固定されることにより、脚構造体 10 を上方から見たときに、脚構造体 10 の四隅となる位置に配置された吊上部材 40 の端部を引き上げることができる。

【0036】

また、このように、上方シーブブロック 37 を介して定滑車 32 を、下方シーブブロック 38 を介して動滑車 33 を固定することで、定滑車 32 と動滑車 33 のそれぞれを直接固定する場合と比較して、より容易に上架前構造物 1A に取り付ける、あるいは取り外すことができる。

30

【0037】

上記の定滑車 32 と動滑車 33 は、上架構造体 20 の重量に応じて各上方シーブブロック 37 と各下方シーブブロック 38 に設けられる数を増減して、ワイヤロープ 35 の掛け本数を増減するように構成されている。

【0038】

例えば、図 7 の (a) に示すように、一对の上方シーブブロック 37 と下方シーブブロック 38 のワイヤロープ 35 の掛け本数を四本にする場合には、上方シーブブロック 37 に定滑車 32A ~ 32C を、下方シーブブロック 38 に動滑車 33A 及び 33B を設ける。これにより、各上架装置 31A ~ 31D の吊上げ能力はワイヤロープ 35 の張力の四倍となる。

40

【0039】

また、図 7 の (b) に示すように、一对の上方シーブブロック 37 と下方シーブブロック 38 のワイヤロープ 35 の掛け本数を八本にする場合には、上方シーブブロック 37 に定滑車 32A ~ 32E を、下方シーブブロック 38 に動滑車 33A ~ 33D を設ける。これにより、各上架装置 31A ~ 31D の吊上げ能力はワイヤロープ 35 の張力の八倍となる。

【0040】

このように、上架構造体 20 の重量に応じたワイヤロープ 35 の掛け本数となるように、定滑車 32 と動滑車 33 の数を調節することによって、上架構造体 20 の重量が重くなった場合に、巻取装置 36 を大型化することなく、上架構造体 20 を上架することができ

50

る。

【0041】

なお、各上架装置31A～31Dのワイヤロープ35の掛け本数は、上架構造体20の重心位置によっては、各上架装置31A～31Dのそれぞれで異なる本数とするよい。

【0042】

ワイヤロープ35は、素線を撚り合わせることによってストランドを形成し、心綱を中心にそのストランドを撚り合わせて形成される。このワイヤロープ35は、一方の端部35aが上方シーブブロック37に固定されており、他方の端部が巻取装置36に固定され、組み合わせ滑車34に巻き回されている。このワイヤロープ35は、従来の上架方法で用いられていたチェーンやガイドロッドと比較して軽く、且つ柔軟性が高い。従って、片付けなどの作業を容易且つ迅速に行うことができる。また、チェーンやガイドロッドと比較して収納場所も取らないため、輸送する場合などにも適している。

10

【0043】

巻取装置36は、ワイヤロープ35を巻き取る装置であり、図4に示すように、ワイヤドラム36aと減速機36bとモータ36cを備えている。

【0044】

この巻取装置36は各脚11a、11bの下端部、好ましくは、仮固定した上架構造体20よりも下方側の位置、この実施形態ではシルビーム13と同等の高さの位置となるように巻取装置用ブラケット39により各脚11a、11bに固定される。巻取装置36を仮固定した上架構造体20よりも下方側に固定することで、上架構造体20を上架するときの荷重を各脚11a及び11bの上部だけではなく下部にも分散することができるので、脚構造体10を余分に補強する必要がなくなる。

20

【0045】

次に、本発明のクレーン1Bの製造方法について説明する。

【0046】

まず、図1及び図2に示すように、脚構造体10を組み立て、脚構造体10の各脚11a、11bのそれぞれにブラケット16を接合する。次に、このブラケット16に吊上部材40を掛け渡す。次に、ブラケット16と吊上部材40に支持されるように上架構造体20を組み立てて、脚構造体10の下端部に上架構造体20を仮固定して上架前構造物1Aを構築する。

30

【0047】

次に、図3及び図4に示すように、上架前構造物1Aに上架システム30の各上架装置31A～31Dを、脚構造体10を上方から見たときに脚構造体10の四隅となる位置に配置して、取り付ける。詳しくは、各上架装置31A～31Dの上方シーブブロック37を脚構造体10の各脚11a、11bの四つの上端部に固定する。また、下方シーブブロック38を二本の吊上部材40の四つの端部に固定する。また、巻取装置用ブラケット39を各脚11a、11bの各脚11a及び11bの四つの脚に固定し、その巻取装置用ブラケット39に巻取装置36を設置する。そして、巻取装置36のワイヤドラム36aからワイヤロープ35を繰り出し、組み合わせ滑車34に巻き回し、各ワイヤロープ35の端部35aを各上方シーブブロック37に固定する。

40

【0048】

次に、上架システム30を取り付けた上架前構造物1Aを、図8に示すように、輸送船2に載せる。このとき、ブラケット16と吊上部材40により脚構造体10と上架構造体20が一体化した上架前構造物1Aを、各走行装置12により岸壁から輸送船2に設けられた軌道上を走行させて、輸送船2に載せる。上架前構造物1Aは、上架構造体20が張り出している方向を輸送船2の幅方向に向けて積載され、複数の上架前構造物1Aが輸送船2の前後方向に並んで置かれる。

【0049】

ここで、図8について説明する。図8では、上架前構造物1Aの重心をGc、完成体のクレーン1Bの重心をGc'、上架前構造物1Aを載せた場合の輸送船2の重心をGs、

50

浮心を B_s 、メタセンタを M_s 、クレーン 1 B を載せた場合の輸送船 2 の重心を $G_{s'}$ とする。また、輸送船 2 には同数の上架前構造物 1 A とクレーン 1 B を載せた場合として記載している。

【 0 0 5 0 】

この図 8 から、上架前構造物 1 A の重心 G_c がクレーン 1 B の重心 $G_{c'}$ よりも低くなることが分かる。また、同数の上架前構造物 1 A とクレーン 1 B をそれぞれ輸送船 2 に載せた場合に、上架前構造物 1 A を載せた輸送船 2 の重心 G_s は、クレーン 1 B を載せた輸送船 2 の重心 $G_{s'}$ よりも低くなることが分かる。

【 0 0 5 1 】

次に、輸送先に輸送された上架前構造物 1 A を輸送船 2 に載せたときと同様にして、輸送船 2 から降ろす。そして、上架構造体 2 0 の上架作業を行う場所まで移動させ、上架構造体 2 0 の脚構造体 1 0 に対する仮固定を解除する。

【 0 0 5 2 】

次に、図 5 及び図 6 に示すように、巻取装置 3 6 のモータ 3 6 c を駆動してワイヤドラム 3 6 a を駆動して、ワイヤロープ 3 5 を巻き取る。ワイヤロープ 3 5 がワイヤドラム 3 6 a に巻き取られると、組み合わせ滑車 3 4 の動滑車 3 3 が上方に引き上げられることにより、下方シーブブロック 3 8 が上方に引き上げられる。よって、各下方シーブブロック 3 8 と各吊上部材 4 0 に支持されている上架構造体 2 0 が脚構造体 1 0 の上方側に引き上げられる。これにより、脚構造体 1 0 をこの上架構造体 2 0 の重量を負担する支持体として利用して、上架構造体 2 0 を脚構造体 1 0 の上端部に上架する。

【 0 0 5 3 】

上架構造体 2 0 を上架するときには、上架構造体 2 0 を各上架装置 3 1 A ~ 3 1 D で均等に上架しないと、吊り上げの力が均等にならずに、上架構造体 2 0 を捻る力が発生する。そこで、複数の上架装置 3 1 A ~ 3 1 D で上架構造体 2 0 を上架するとき、各上架装置 3 1 A ~ 3 1 D が上架構造体 2 0 を巻き上げた高さを検出し、そのそれぞれの高さの差を最小にするように各上架装置 3 1 A ~ 3 1 D の各巻取装置 3 6 をフィードバック制御する。これにより、各上架装置 3 1 A ~ 3 1 D が上架構造体 2 0 を均等に上架することができ、上架構造体 2 0 を捻る力が発生することを回避することができる。

【 0 0 5 4 】

次に、脚構造体 1 0 の第一タイブーム部材 1 5 の位置と、上架構造体 2 0 の第二タイブーム部材 2 8 の位置を合わせて、第一タイブーム部材 1 5 と第二タイブーム部材 2 8 とを接合して一体化することにより、タイブーム 2 9 を形成する。

【 0 0 5 5 】

次に、上架構造体 2 0 に固定されている吊上部材 4 0 を取り外し、吊上部材 4 0 を吊り降ろしてから、各上架装置 3 1 A ~ 3 1 D をクレーン 1 B から取り外す。そして、プラケット 1 6 を各脚 1 1 a 及び 1 1 b から取り外して、クレーン 1 B の製造方法は完了する。

【 0 0 5 6 】

上架前構造物 1 A を輸送船 2 で輸送するときには、図 1 に示す、上架構造体 2 0 の下端面の地上からの高さ h_1 を調節する必要がある。

【 0 0 5 7 】

この高さ h_1 は、図 9 に示すように、輸送船 2 が輸送船 2 の復原力の働く範囲で傾斜したときに、上架構造体 2 0 の海上に突出している部分が海水面に接しない位置となるように、設定される。

【 0 0 5 8 】

輸送船 2 の復原力は、重心 G_s と浮力 B_s の作用線と船体の中心線の交点のメタセンタ M_s との関係により定められており、この実施の形態の輸送船 2 の復原力が働く範囲の傾斜は 3 0 度 ~ 4 0 度と定められている。従って、上架構造体 2 0 を支持する高さ h_1 は、輸送船 2 が 3 0 度 ~ 4 0 度に傾斜しても上架構造体 2 0 の海上に突出している部分が海水面に接しない高さに設定される。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

図9では、上架構造体20を高さh1よりも低い位置に支持した上架前構造物1A'を点線とし、上架構造体20を高さh1に支持した上架前構造物1Aを実線とした。また、図9における輸送船2の傾きは約20度である。

【0060】

上架構造体20を高さh1よりも低い位置に支持した上架前構造物1A'では、輸送船2が傾きに傾斜すると、上架構造体20の海上に突出している部分が海水面に接してしまう。このとき、上架構造体20のブーム22の先端は強い抵抗を受けて変形、あるいは破損する。一方、上架構造体20を高さh1の位置に支持した上架前構造物1Aは、輸送船2が傾きに傾斜しても海上に突出している部分が海水面に接しない。

【0061】

従って、輸送船2が復原力の働く範囲で傾斜したときに、上架構造体20の海上に突出している部分が海水面に接しない位置に、ブラケット16と吊上部材40で上架構造体20を支持して仮固定することで、輸送中の上架構造体20の変形や破損を回避することができる。また、輸送船2が傾かない場合でも、上架構造体20が波を被る割合を減らすことができる。

【0062】

上記のクレーン1Bの製造方法及びクレーン1Bの上架構造体20の上架システム30によれば、図1及び図2に示すように、上架構造体20を、各脚11a、11bに設けたブラケット16と上架構造体20に固定した吊上部材40により、脚構造体10の下方で且つ海側脚11a同士、陸側脚11b同士の間に支持して仮固定して、地上付近で上架構造体20を組み立てることができる。これにより、上架構造体20を組み立てる作業の安全性を確保することができる。

【0063】

また、上架構造体20をブラケット16と吊上部材40で支持して仮固定しておくことで、上架構造体20を脚構造体10の下端部に仮固定した状態の上架前構造物1Aを、脚構造体10の各走行装置12により容易に移動させることができる。これにより、上架構造体20を上架する場所が限定されることなく、場所を問わずにクレーン1Bを製造することができるので、図8に示すように、上架前構造物1Aを輸送して、輸送先で上架構造体20を上架してクレーン1Bを組み立てることができる。

【0064】

加えて、図5及び図6に示すように、上架構造体20を脚構造体10の上方に上架するときに、組み合わせ滑車34を有する各上架装置31A～31Dを用いることで、上架構造体20の重量が増加した場合には、定滑車32と動滑車33の数を増やし、組み合わせ滑車34に巻き回されたワイヤロープ35の掛け本数を増やすだけで、ワイヤロープ35を巻き取る巻取装置36を大型化することなく上架することができる。また、従来のチェーンやガイドロッドと比較して、軽く且つ柔軟性の高いワイヤロープ35により上架構造体20を上架することができる。従って、各上架装置31A～31Dを小型化することができると共に、各上架装置31A～31Dを脚構造体10と上架構造体20に容易に取り付けることができるので、上架構造体20の上架作業を、場所を問わずに行うことができる。

【0065】

上記の理由から、このクレーン1Bの製造方法によれば、脚構造体10を利用して上架構造体20を上架するので、フローティングクレーンや上架用構造物などを用いることがないため、場所を問わずに上架構造体20を上架することができる。

【0066】

そのため、完成体のクレーン1Bと比較して重心の位置が低くなる上架前構造物1Aのまま輸送し、輸送先で上架構造体20を上架することができる。これにより、輸送船2で輸送する場合に、輸送船2の重心Gsの位置を低くすることができるので、大型の輸送船を用いずに、一隻の輸送船2で同時輸送する台数を多くすることができ、輸送コストを大幅に下げることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

また、上記のクレーン 1 B の製造方法及びクレーン 1 B の上架構造体 2 0 の上架システム 3 0 によれば、上架構造体 2 0 の重量が増加しても、装置の大型化、その装置の大型化に伴う重量の増加、及び取り付け作業や取り外し作業の困難性を回避することができるので、輸送元や輸送先など場所を問わずに組み合わせ滑車 3 4 とワイヤロープ 3 5 と巻取装置 3 6 を取り付け、及び取り外す作業を容易に行うことができる。これにより、製造コストを下げるることができる。

【 0 0 6 8 】

なお、上記の実施形態では、コンテナターミナルなどの港湾で使用される岸壁クレーンを例に説明したが、本発明はこれに限定されずに、例えば、移動型のジブクレーン、アンローダークレーン、及びロープロファイルクレーンなど大型の脚クレーンに適用することができる。

10

【 0 0 6 9 】

また、上記の実施形態では、トロリ 2 1、ブーム 2 2、ガーダ 2 3、マスト 2 4、テンションバー 2 5、バックステー 2 6、及び機械室 2 7 を備えた上架構造体 2 0 を例に説明したが、クレーンの種類などによりこの構成は変更される。

【 0 0 7 0 】

また、上記の実施形態では、上架前構造物 1 A が、各脚 1 1 a、1 1 b に設けたブラケット 1 6 と上架構造体 2 0 に固定した吊上部材 4 0 により、上架構造体 2 0 を仮固定する構成を例に説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ブラケット 1 6 で上架構造体 2 0 を直接的に支持するように構成してもよい。この場合は、下方シーブブロック 3 8 を上架構造体 2 0 の第二タイビーム部材 2 8 の端部を下方から支持するように固定する。このように、ブラケット 1 6 で上架構造体 2 0 を直接的に支持する場合には、上記の実施の形態の場合と比較して部材点数を少なくすることができ、また、上架構造体 2 0 を上架した後に吊上部材 4 0 を吊り降ろす作業を行う必要がない。一方、上記の実施の形態の場合には、ブラケット 1 6 で直接的に上架構造体 2 0 を支持する場合と比較して、上架構造体 2 0 を上架するときの安定性を向上することができる。

20

【 0 0 7 1 】

また、上記の実施形態の各上架装置 3 1 A ~ 3 1 D の組み合わせ滑車 3 4 は、一例であり、本発明はこれに限定されない。例えば、定滑車と二つの動滑車からなる組み合わせ滑車で、定滑車と一方の動滑車により、他方の動滑車を引き上げるような構成などでもよい。

30

【 0 0 7 2 】

また、上記の実施形態では、上架前構造物 1 A に上架システム 3 0 を取り付けられた状態で輸送船 2 により輸送したが、図 1 0 に示すように、上架前構造物 1 A に上架システム 3 0 を取り付けない状態で輸送することもできる。この場合は、輸送先で、図 3 及び図 4 に示すように、上架前構造物 1 A に上架システム 3 0 を取り付け、仮固定した上架構造体 2 0 を上架する。上架前構造物 1 A に上架システム 3 0 を取り付けずに輸送することで、上架システム 3 0 を取り付けられた場合の図 8 と比較して、輸送船 2 の重心 G_s を下げることができる。

40

【 0 0 7 3 】

また、上記の実施形態では、上架前構造物 1 A を輸送船で輸送し、輸送先で仮固定した上架構造体 2 0 を上架する製造方法を例に説明したが、例えば、輸送元で上架構造体 2 0 を脚構造体 1 0 の本固定する位置まで上架し、完成体のクレーン 1 B を組み立て、動作のチェックなどを行ってから、再度、脚構造体 1 0 と上架構造体 2 0 を分解して、上架前構造物 1 A を輸送することもできる。

【 符号の説明 】

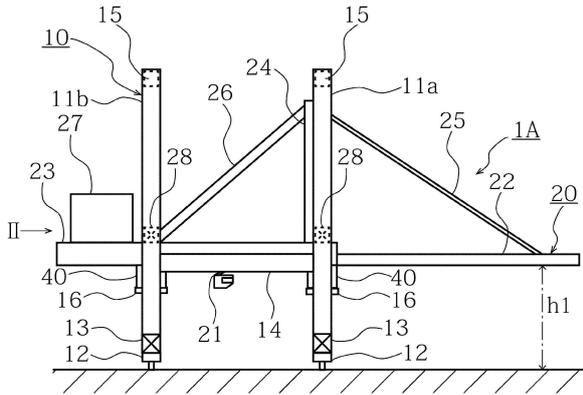
【 0 0 7 4 】

- 1 A 上架前構造物
- 1 B クレーン

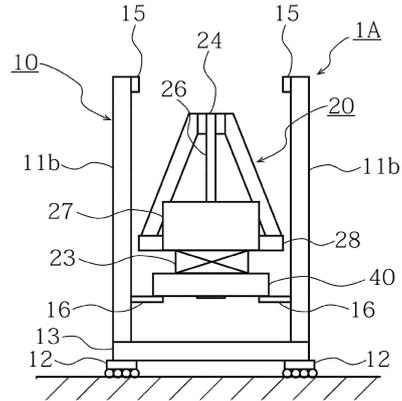
50

2	輸送船	
1 0	脚構造体	
1 1 a、1 1 b	脚	
1 2	走行装置	
1 3	シルビーム	
1 4	ポータルタイビーム	
1 5	第一タイビーム部材	
1 6	ブラケット	
2 0	上架構造体	
2 1	トロリ	10
2 2	ブーム	
2 3	ガーダ	
2 4	マスト	
2 8	第二タイビーム部材	
2 9	タイビーム	
3 0	上架システム	
3 1 A ~ 3 1 D	上架装置	
3 2	定滑車	
3 3	動滑車	
3 4	組み合わせ滑車	20
3 5	ワイヤロープ	
3 6	巻取装置	
3 7	上方シーブブロック	
3 8	下方シーブブロック	
3 9	巻取装置用ブラケット	
4 0	吊上げ部材	

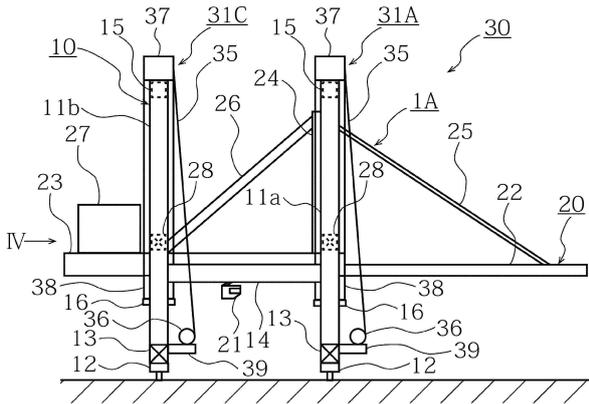
【図1】



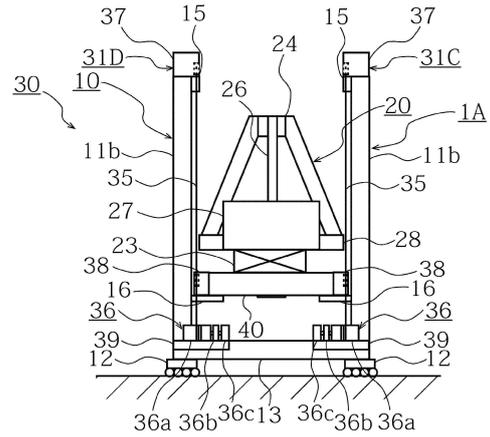
【図2】



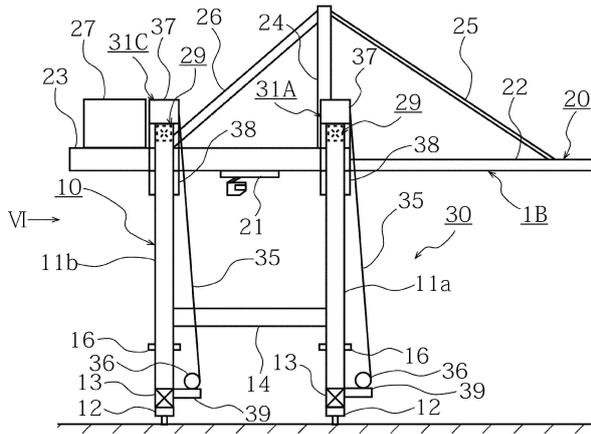
【図3】



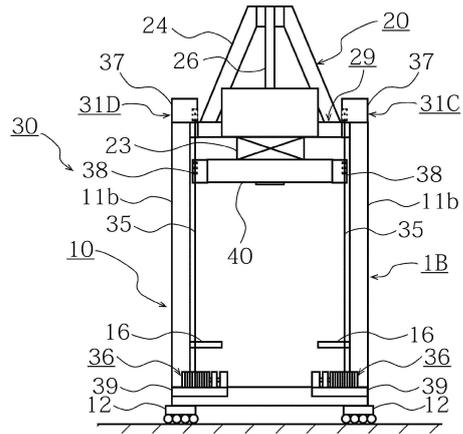
【図4】



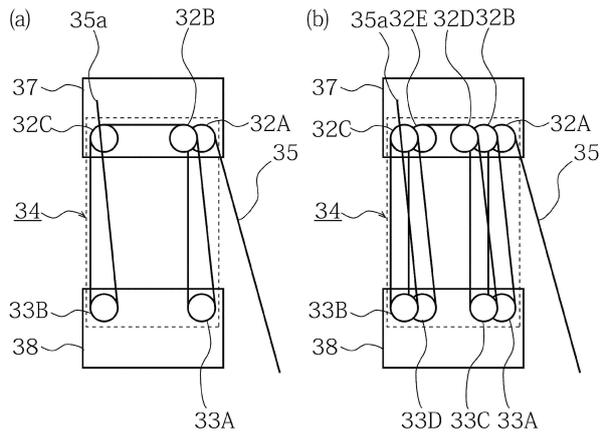
【図5】



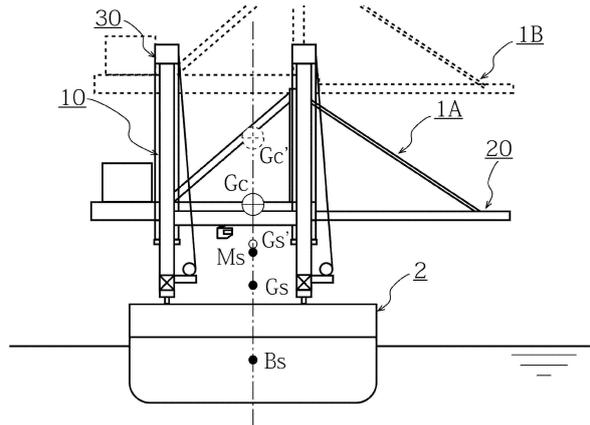
【図6】



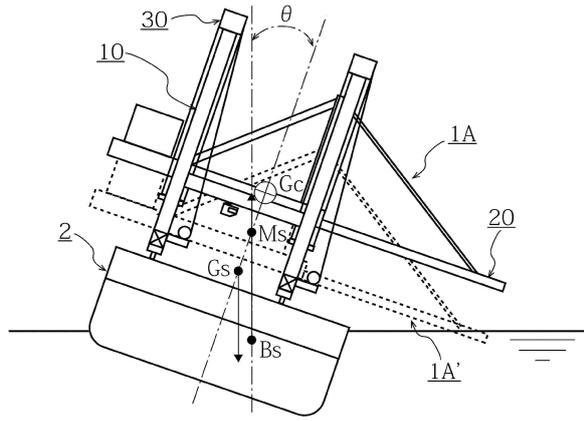
【図7】



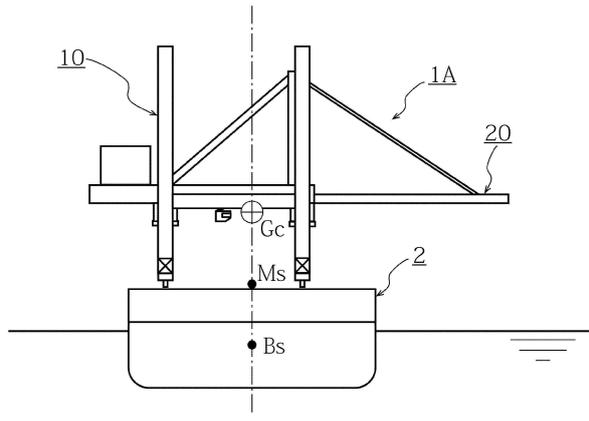
【図8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 岡田 久夫
岡山県玉野市玉3丁目1番9号

審査官 有賀 信

(56)参考文献 特開昭53-136254(JP,A)
特開平02-310296(JP,A)
実開平06-020397(JP,U)
特開昭62-280194(JP,A)
特開平09-240988(JP,A)
実開昭61-032189(JP,U)
米国特許出願公開第2002/0100740(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66C 19/00 23/94
B66F 7/02