(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2017-193449
(P2017-193449A)
(43)公開日　平成29年10月26日(2017.10.26)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B66C 19/00	(2006.01)	B66C	19/00	G

審査請求 有　請求項の数 4　ＯＬ　（全 15 頁）

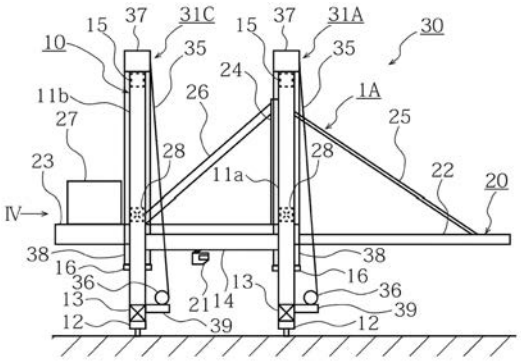
(21)出願番号　特願2017-150357 (P2017-150357)
(22)出願日　平成29年8月3日 (2017.8.3)
(62)分割の表示　特願2014-74537 (P2014-74537)の分割
原出願日　平成26年3月31日 (2014.3.31)

(71)出願人　000005902
三井造船株式会社
東京都中央区築地５丁目６番４号
(74)代理人　110001368
清流国際特許業務法人
(74)代理人　100129252
弁理士　昼間　孝良
(74)代理人　100155033
弁理士　境澤　正夫
(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
(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

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)【要約】
【課題】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を提供する。
【解決手段】上架システム３０は、複数の上架装置３１Ａ～３１Ｄを有し、上架装置３１Ａ～３１Ｄが、組み合わせ滑車３４と、ワイヤロープ３５と、巻取装置３６と、上架構造体２０よりも下方側の脚１１ａ、１１ｂの下端部に固定されて脚構造体１０とは別体で構成された巻取装置用ブラケット３９とを備え、組み合わせ滑車３４の定滑車３２が脚１１ａ、１１ｂの上端部に固定され、動滑車３３が脚構造体１０の下端部で脚１１ａ、１１ｂにより支持されて仮固定された上架構造体２０に固定され、ワイヤロープ３５の一端部が脚１１ａ、１１ｂの上端部に固定され、巻取装置３６が巻取装置用ブラケット３９に固定される構成である。
【選択図】図３



【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。
【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。
【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】
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。
【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。
【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輸送しようとすると、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。
【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。
【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。

【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。

【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。

【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ことができる。

【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。

【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】
【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】
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。
【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】
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。
【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同士の間に、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】

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。

【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。

【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。

【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、一対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。

【００３９】

また、図７の（ｂ）に示すように、一対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とよい。

【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。

【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。

【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、１ｂ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。

【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。

【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、浮心をＢｓ、メタセンタをＭｓ、クレーン１Ｂを載せた場合の輸送船２の重心をＧｓ’とする。また、輸送船２には同数の上架前構造物１Ａとクレーン１Ｂを載せた場合として記載している。

【００５０】

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

【００５１】

次に、輸送先に輸送された上架前構造物１Ａ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２０の上架作業を行う場所まで移動させ、上架構造体２０の脚構造体１０に対する仮固定を解除する。

【００５２】

次に、図５及び図６に示すように、巻取装置３６のモータ３６ｃを駆動してワイヤドラム３６ａを駆動して、ワイヤロープ３５を巻き取る。ワイヤロープ３５がワイヤドラム３６ａに巻き取られると、組み合わせ滑車３４の動滑車３３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３８が上方に引き上げられる。よって、各下方シーブブロック３８と各吊上部材４０に支持されている上架構造体２０が脚構造体１０の上方側に引き上げられる。これにより、脚構造体１０をこの上架構造体２０の重量を負担する支持体として利用して、上架構造体２０を脚構造体１０の上端部に上架する。

【００５３】

上架構造体２０を上架するときには、上架構造体２０を各上架装置３１Ａ～３１Ｄ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２０を捻る力が発生する。そこで、複数の上架装置３１Ａ～３１Ｄで上架構造体２０を上架するときに、各上架装置３１Ａ～３１Ｄが上架構造体２０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３１Ａ～３１Ｄの各巻取装置３６をフィードバック制御する。これにより、各上架装置３１Ａ～３１Ｄが上架構造体２０を均等に上架することができ、上架構造体２０を捻る力が発生することを回避することができる。

【００５４】

次に、脚構造体１０の第一タイビーム部材１５の位置と、上架構造体２０の第二タイビーム部材２８の位置を合わせて、第一タイビーム部材１５と第二タイビーム部材２８とを接合して一体化することにより、タイビーム２９を形成する。

【００５５】
次に、上架構造体２０に固定されている吊上部材４０を取り外し、吊上部材４０を吊り降ろしてから、各上架装置３１Ａ～３１Ｄをクレーン１Ｂから取り外す。そして、ブラケット１６を各脚１１ａ及び１１ｂから取り外して、クレーン１Ｂの製造方法は完了する。
【００５６】
上架前構造物１Ａを輸送船２で輸送するときには、図１に示す、上架構造体２０の下端面の地上からの高さｈ１を調節する必要がある。
【００５７】
この高さｈ１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２０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。
【００５８】
輸送船２の復原力は、重心Ｇｓと浮力Ｂｓの作用線と船体の中心線の交点のメタセンタＭｓ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３０度～４０度と定められている。従って、上架構造体２０を支持する高さｈ１は、輸送船２が３０度～４０度に傾斜しても上架構造体２０の海上に突出している部分が海水面に接しない高さに設定される。
【００５９】
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θ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θ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θ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。

【００６７】

また、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、上架構造体２０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３４とワイヤロープ３５と巻取装置３６を取り付ける、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ことができる。

【００６８】

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。

【００６９】

また、上記の実施形態では、トロリ２１、ブーム２２、ガーダ２３、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を備えた上架構造体２０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。

【００７０】

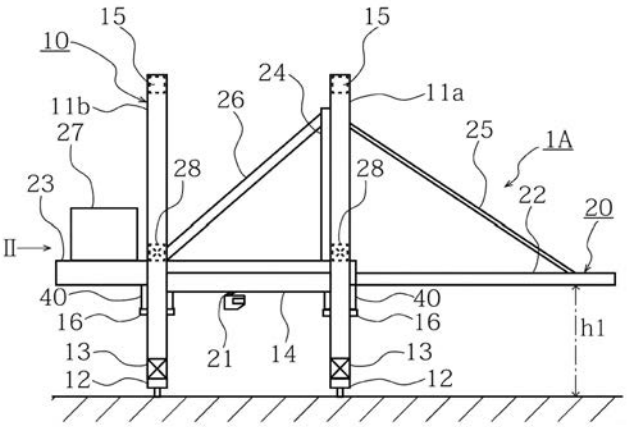
また、上記の実施形態では、上架前構造物１Ａが、各脚１１ａ、１１ｂに設けたブラケット１６と上架構造体２０に固定した吊上部材４０により、上架構造体２０を仮固定する構成を例に説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、ブラケット１６で上架構造体２０を直接的に支持するように構成してもよい。この場合は、下方シーブブロック３８を上架構造体２０の第二タイビーム部材２８の端部を下方から支持するように固定する。このように、ブラケット１６で上架構造体２０を直接的に支持する場合には、上記の実施の形態の場合と比較して部材点数を少なくすることができ、また、上架構造体２０を上架した後に吊上部材４０を吊り降ろす作業を行う必要がない。一方、上記の実施の形態の場合には、ブラケット１６で直接的に上架構造体２０を支持する場合と比較して、上架構造体２０を上架するときの安定性を向上することができる。

【００７１】

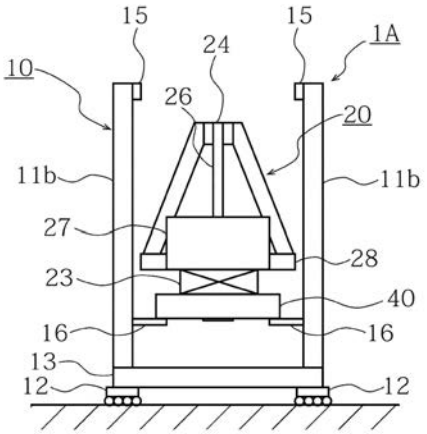
また、上記の実施形態の各上架装置３１Ａ～３１Ｄの組み合わせ滑車３４は、一例であり、本発明はこれに限定されない。例えば、定滑車と二つの動滑車からなる組み合わせ滑車で、定滑車と一方の動滑車により、他方の動滑車を引き上げるような構成などでもよい。

【００７２】
　また、上記の実施形態では、上架前構造物１Ａに上架システム３０を取り付けた状態で輸送船２により輸送したが、図１０に示すように、上架前構造物１Ａに上架システム３０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１Ａに上架システム３０を取り付けて、仮固定した上架構造体２０を上架する。上架前構造物１Ａに上架システム３０を取り付けずに輸送することで、上架システム３０を取り付けた場合の図８と比較して、輸送船２の重心Ｇｓを下げることができる。
【００７３】
　また、上記の実施形態では、上架前構造物１Ａを輸送船で輸送し、輸送先で仮固定した上架構造体２０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２０を脚構造体１０の本固定する位置まで上架し、完成体のクレーン１Ｂ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１０と上架構造体２０を分解して、上架前構造物１Ａを輸送することもできる。
【符号の説明】
【００７４】
１Ａ　上架前構造物
１Ｂ　クレーン
２　輸送船
１０　脚構造体
１１ａ、１１ｂ　脚
１２　走行装置
１３　シルビーム
１４　ポータルタイビーム
１５　第一タイビーム部材
１６　ブラケット
２０　上架構造体
２１　トロリ
２２　ブーム
２３　ガーダ
２４　マスト
２８　第二タイビーム部材
２９　タイビーム
３０　上架システム
３１Ａ～３１Ｄ　上架装置
３２　定滑車
３３　動滑車
３４　組み合わせ滑車
３５　ワイヤロープ
３６　巻取装置
３７　上方シーブブロック
３８　下方シーブブロック
３９　巻取装置用ブラケット
４０　吊上げ部材

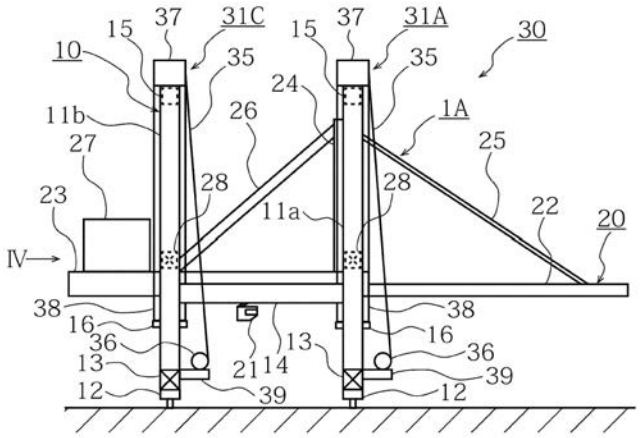
【図１】


15
15
10
24
11a
11b
26
27
25
1A
28
28
23
22
20
II
40
40
16
16
h1
13
21
14
13
12
12

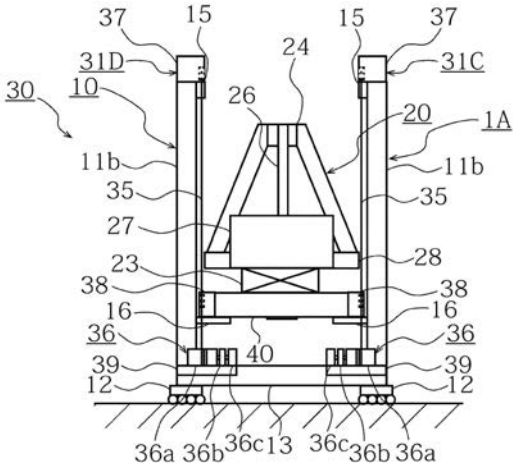
【図２】


15
15
1A
24
10
26
20
11b
11b
27
28
23
40
16
16
13
12
12

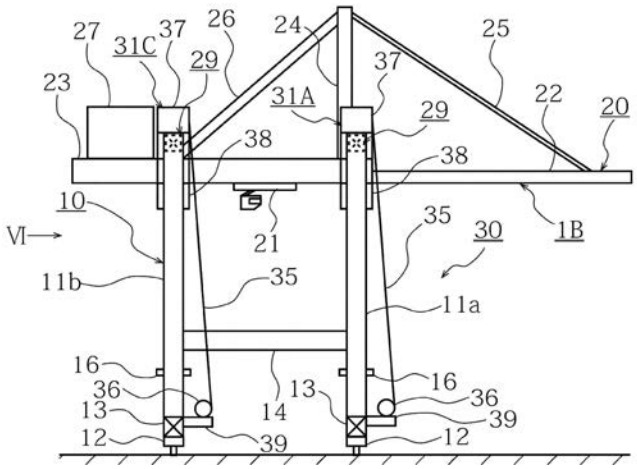
【図３】


37
31C
15
37
31A
30
15
10
35
35
24
11b
26
1A
27
25
28
28
23
11a
22
20
IV
38
38
16
16
36
13
36
13
21
14
39
39
12
12

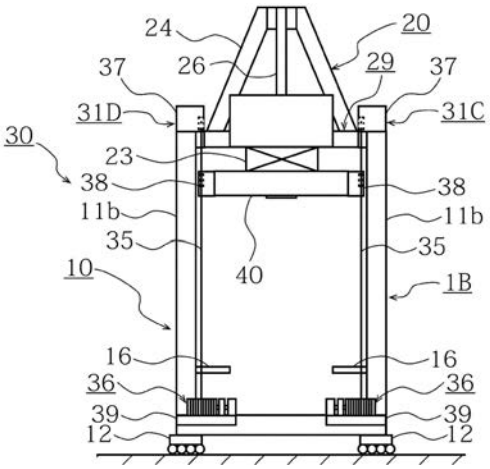
【図４】


37
15
15
37
24
31D
31C
30
10
26
20
1A
11b
11b
35
35
27
28
23
38
38
16
16
36
40
36
39
39
12
12
36a
36b
36c
13
36c
36b
36a

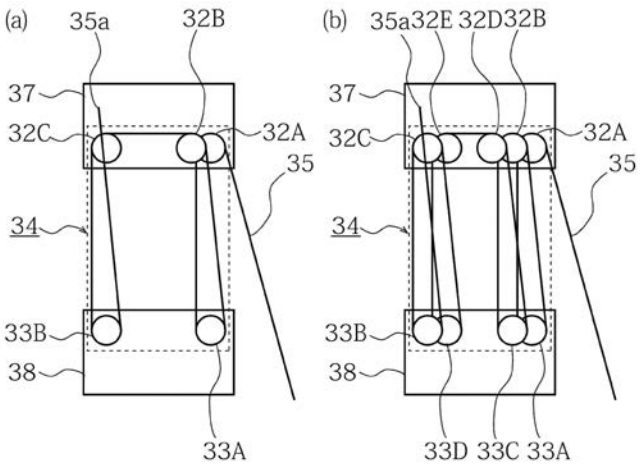
【図５】


27
31C
37
26
24
25
23
29
37
31A
29
22
20
38
38
10
VI
21
35
30
1B
11b
35
11a
16
16
36
36
13
14
13
39
12
39
12

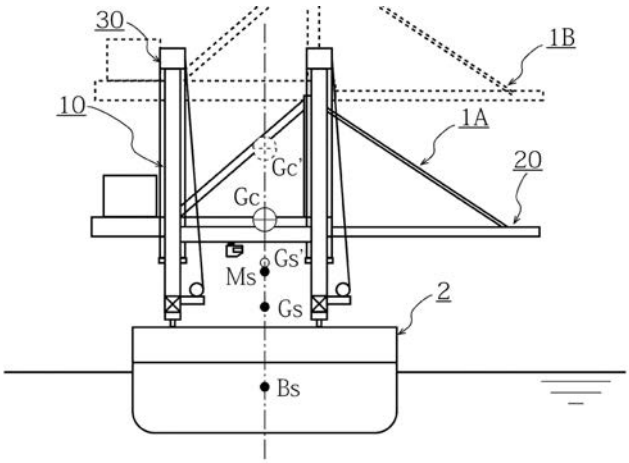
【図６】


24
20
37
26
29
37
31D
31C
30
23
38
38
11b
11b
35
35
10
40
1B
16
16
36
36
39
39
12
12

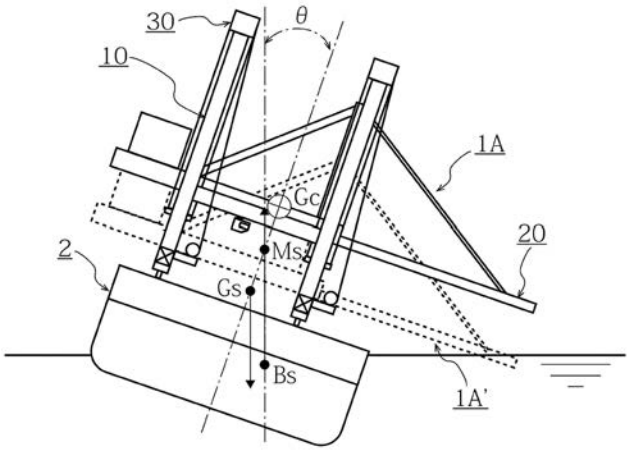
【図７】


(a)
35a
32B
37
32C
32A
35
34
33B
38
33A
(b)
35a
32E
32D
32B
37
32C
32A
35
34
33B
38
33D
33C
33A

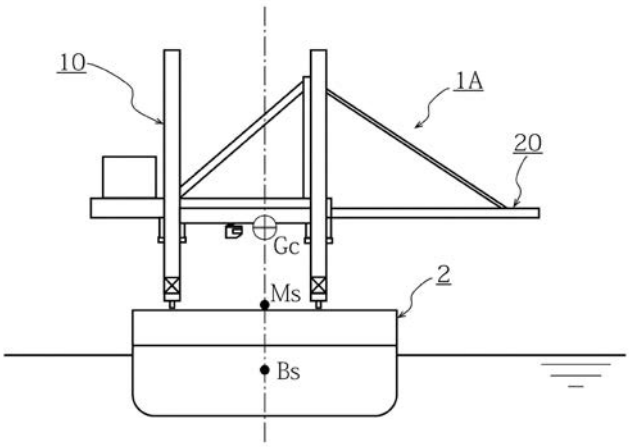
【図８】


30
1B
10
1A
20
Gc'
Gc
Gs'
Ms
Gs
2
Bs

【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(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
(72)発明者　岡田　久夫
岡山県玉野市玉３丁目１番９号