(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6572934号
(P6572934)

(45)発行日　令和1年9月11日(2019.9.11)　(24)登録日　令和1年8月23日(2019.8.23)

(51)Int.Cl.		F I		
B66C 23/26	(2006.01)	B66C	23/26	C
B66C 23/88	(2006.01)	B66C	23/88	A
B66C 15/00	(2006.01)	B66C	15/00	A
B66C 23/36	(2006.01)	B66C	23/36	A

請求項の数 3　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2017-83808(P2017-83808)
(22)出願日　平成29年4月20日(2017.4.20)
(65)公開番号　特開2018-177509(P2018-177509A)
(43)公開日　平成30年11月15日(2018.11.15)
審査請求日　平成30年5月16日(2018.5.16)

(73)特許権者　000246273
コベルコ建機株式会社
広島県広島市佐伯区五日市港２丁目２番１号
(74)代理人　100067828
弁理士　小谷　悦司
(74)代理人　100115381
弁理士　小谷　昌崇
(74)代理人　100176315
弁理士　荒田　秀明
(72)発明者　岩澤　敬博
兵庫県明石市大久保町八木７４０番地　コベルコ建機株式会社　大久保事業所内

審査官　羽月　竜治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】クレーン及びその操作方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
クレーン本体と、
前記クレーン本体に対して起伏可能なブームと、
前記ブームの後方の位置で前記クレーン本体に対して回動可能となるように当該クレーン本体に接続されており、前記ブームを起伏させるためのマストと、
前記ブームの上端部と前記マストの上端部との距離が変更されるように前記ブームの上端部及び前記マストの上端部に連結されたブーム起伏ロープと、
前記ブームの上端部及び前記マストの上端部間の距離が変更されるように前記ブーム起伏ロープの巻取り及び繰り出しを行うブーム起伏ウインチと、
前記マストの上端部と前記クレーン本体のうち前記マストの下端部よりも後方に位置する部位とを連結する連結部材と、
前記マストに対して着脱自在に接続可能なウエイトであって、前記マストに接続された状態において前記マストの下端部を中心として前記マストの上端部が後方に向かうように当該マストを回動させるモーメントである後方モーメントを前記マストに発生させるものと、
前記連結部材に生じている張力の状態を検出する張力検出部と、
前記張力検出部の検出値が閾値以上となったときに前記ブーム起伏ウインチを停止させるウインチ制御部と、
前記ブームの操作方向を検出する操作方向検出部と、を備え、

前記ウインチ制御部は、前記張力検出部の検出値が前記閾値以上となったときに前記操作方向検出部によって検出された前記操作方向と同じ方向に前記ブームが操作されていることが前記操作方向検出部によって検出されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を禁止するとともに、前記張力検出部の検出値が前記閾値以上となったときに前記操作方向検出部によって検出された前記操作方向と逆方向に前記ブームが操作されていることが前記操作方向検出部によって検出されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を許容する、クレーン。

【請求項２】

請求項１に記載のクレーンにおいて、

前記ブームと当該ブームを起立させる又は倒伏させるのに必要な前記後方モーメントを発生させるための前記ウエイトの重量との関係を示す情報を記憶する記憶部と、

前記張力検出部の検出値が前記閾値以上となったときに、前記ブームと前記情報とから得られる値に基づく値を前記ウエイトの重量として通知する通知部と、をさらに備える、クレーン。

【請求項３】

クレーン本体と、前記クレーン本体に対して起伏可能なブームと、前記ブームの後方の位置で前記クレーン本体に対して回動可能となるように当該クレーン本体に接続されており、前記ブームを起伏させるためのマストと、前記ブームの上端部と前記マストの上端部との距離が変更されるように前記ブームの上端部及び前記マストの上端部に連結されたブーム起伏ロープと、前記ブームの上端部及び前記マストの上端部間の距離が変更されるように前記ブーム起伏ロープの巻取り及び繰り出しを行うブーム起伏ウインチと、前記マストの上端部と前記クレーン本体のうち前記マストの下端部よりも後方に位置する部位とを連結する連結部材と、前記マストに対して着脱自在に接続可能なウエイトであって、前記マストに接続された状態において前記マストの下端部を中心として前記マストの上端部が後方に向かうように当該マストを回動させるモーメントである後方モーメントを前記マストに発生させるものと、を備えるクレーンの操作方法であって、

前記連結部材に生じている張力の値が閾値以上となったときに前記ブーム起伏ウインチを停止させる停止工程を含み、

前記停止工程では、前記張力の値が前記閾値以上となったときの前記ブームの操作方向と同じ方向に前記ブームが操作されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を禁止するとともに、前記張力の値が前記閾値以上となったときの前記ブームの操作方向と逆方向に前記ブームが操作されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を許容する、クレーンの操作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、クレーンに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、比較的大きな吊り上げ能力を有するクレーンとして、特許文献１等に見られるように、ラチスマストを備えるものが知られている。具体的に、このクレーンは、上部旋回体と、上部旋回体に対して起伏可能なブームと、前記ラチスマストと、ラチスマストの上端部と上部旋回体とを連結する連結部材と、台車連結ケーブルを介してラチスマストの上端部に連結されたウエイト台車と、を備えている。

【０００３】

前記ラチスマストは、ブームを起伏させるための部材であり、ラチス構造を有している。このラチスマストは、ブームの後方で上部旋回体に対して回動可能となるように上部旋回体に取り付けられている。

【０００４】

ブームの上端部及びラチスマストの上端部間は、ブームガイライン及びブーム起伏ロー

プによって連結されている。ブーム起伏ロープが繰出されることによってブームの上端部及びラチスマストの上端部間の距離が大きくなるので、ブームが倒伏する。一方、ブーム起伏ロープが巻き取られることによってブームの上端部及びラチスマストの上端部間の距離が小さくなるので、ブームが起立する。

【０００５】

連結部材は、マスト支持ケーブルとマスト起伏ロープとを有している。マスト起伏ロープが繰出されることによってラチスマストの上端部及び上部旋回体間の距離が大きくなるので、ラチスマストが前方へ回動する。一方、マスト起伏ロープが巻き取られることによってラチスマストの上端部及び上部旋回体間の距離が小さくなるので、ラチスマストが後方へ回動する。

【０００６】

ウエイト台車は、ラチスマストに対して当該ラチスマストの下端部回りの後方モーメント（ラチスマストの上端部が後方に向かうように当該ラチスマストを回動させるモーメント）を発生させるための重りである。この後方モーメントは、ブーム、ブームガイライン及びブーム起伏ロープを介してラチスマストに作用する前記下端部回りの前方モーメント（ラチスマストの上端部が前方に向かうように当該ラチスマストを回動させるモーメント）に対応するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２００９－６７５７８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

特許文献１に記載されるようなクレーンでは、クレーンの組立て時にブームを起立させる際、あるいは、クレーンの格納時にブームを倒伏させる際に、ウエイトの重量が不足している場合、ラチスマストと上部旋回体とを連結する連結部材に作用する張力が大きくなる。具体的に、ブームを起立させる際及び倒伏させる際、ブームガイライン及びブーム起伏ロープを介してブームがラチスマストの上端部を前方に引っ張ることに起因してラチスマストには前記下端部回りの前方モーメントが発生する。よって、ウエイトの重量（前記下端部回りの後方モーメント）が不足している場合、ラチスマストは、当該ラチスマストの上端部が前方に向かうように回動しようとする。このため、連結部材に作用する張力が大きくなる。

【０００９】

本発明の目的は、連結部材に過大な張力が作用するのを抑制可能なクレーン及びその操作方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

前記課題を解決するための手段として、本発明は、クレーン本体と、前記クレーン本体に対して起伏可能なブームと、前記ブームの後方の位置で前記クレーン本体に対して回動可能となるように当該クレーン本体に接続されており、前記ブームを起伏させるためのマストと、前記ブームの上端部と前記マストの上端部との距離が変更されるように前記ブームの上端部及び前記マストの上端部に連結されたブーム起伏ロープと、前記ブームの上端部及び前記マストの上端部間の距離が変更されるように前記ブーム起伏ロープの巻取り及び繰り出しを行うブーム起伏ウインチと、前記マストの上端部と前記クレーン本体のうち前記マストの下端部よりも後方に位置する部位とを連結する連結部材と、前記マストに対して着脱自在に接続可能なウエイトであって、前記マストに接続された状態において前記マストの下端部を中心として前記マストの上端部が後方に向かうように当該マストを回動させるモーメントである後方モーメントを前記マストに発生させるものと、前記連結部材に生じている張力の状態を検出する張力検出部と、前記張力検出部の検出値が閾値以上と

なったときに前記ブーム起伏ウインチを停止させるウインチ制御部と、を備える、クレーンを提供する。

【００１１】

本クレーンでは、連結部材に生じている張力の状態を検出する張力検出部の検出値が閾値以上となったときにブーム起伏ウインチが停止するので、それ以降のブームの起伏が停止される。よって、連結部材に生じる張力が過大になることが抑制される。

【００１２】

本発明では、前記ブームの操作方向を検出する操作方向検出部をさらに備え、前記ウインチ制御部は、前記張力検出部の検出値が前記閾値以上となったときに前記操作方向検出部によって検出された前記操作方向と同じ方向に前記ブームが操作されていることが前記操作方向検出部によって検出されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を禁止するとともに、前記張力検出部の検出値が前記閾値以上となったときに前記操作方向検出部によって検出された前記操作方向と逆方向に前記ブームが操作されていることが前記操作方向検出部によって検出されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を許容する。

【００１３】

このようにすれば、張力検出部の検出値が閾値以上になったときのブームの操作方向とは逆方向へのブームの操作、つまり、張力検出部の検出値が小さくなる方向へのブームの操作が許容されるので、連結部材に生じている張力が有効に低減される。

【００１４】

また、前記クレーンにおいて、前記ブームと当該ブームを起立させる又は倒伏させるのに必要な前記後方モーメントを発生させるための前記ウエイトの重量との関係を示す情報を記憶する記憶部と、前記張力検出部の検出値が前記閾値以上となったときに、前記ブームと前記情報とから得られる値に基づく値を前記ウエイトの重量として通知する通知部と、をさらに備えることが好ましい。

【００１５】

このようにすれば、張力検出部の検出値が前記閾値以上となったときにブーム起伏ウインチが停止されるとともに、そのときに装着されているブームを起立又は倒伏させるのに必要な後方モーメントを発生させるためのウエイトの重量がキャビン内のモニター等に通知される。よって、ブーム起伏ウインチが停止した際に、ブームを起立又は倒伏させるのに必要な重量を有するウエイトの設置が容易になる。

【００１６】

また、本発明は、クレーン本体と、前記クレーン本体に対して起伏可能なブームと、前記ブームの後方の位置で前記クレーン本体に対して回動可能となるように当該クレーン本体に接続されており、前記ブームを起伏させるためのマストと、前記ブームの上端部と前記マストの上端部との距離が変更されるように前記ブームの上端部及び前記マストの上端部に連結されたブーム起伏ロープと、前記ブームの上端部及び前記マストの上端部間の距離が変更されるように前記ブーム起伏ロープの巻取り及び繰り出しを行うブーム起伏ウインチと、前記マストの上端部と前記クレーン本体のうち前記マストの下端部よりも後方に位置する部位とを連結する連結部材と、前記マストに対して着脱自在に接続可能なウエイトであって、前記マストに接続された状態において前記マストの下端部を中心として前記マストの上端部が後方に向かうように当該マストを回動させるモーメントである後方モーメントを前記マストに発生させるものと、を備えるクレーンの操作方法であって、前記連結部材に生じている張力の値が閾値以上となったときに前記ブーム起伏ウインチを停止させる停止工程を含む、クレーンの操作方法を提供する。

【００１７】

本方法においても、連結部材に生じる張力が過大になることが抑制される。

【００１８】

また、前記停止工程では、前記張力の値が前記閾値以上となったときの前記ブームの操作方向と同じ方向に前記ブームが操作されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を禁止するとともに、前記張力の値が前記閾値以上となったときの前記ブームの操作方向と

逆方向に前記ブームが操作されている場合の前記ブーム起伏ウインチの駆動を許容する。
【発明の効果】
【００１９】
以上のように、本発明によれば、連結部材に過大な張力が作用するのを抑制可能なクレーン及びその操作方法を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２０】
【図１】本発明の一実施形態のクレーンのブームが起立姿勢となった状態を示す側面図である。
【図２】図１に示されるクレーンのブームが倒伏姿勢となった状態を示す側面図である。
【図３】図１に示されるクレーンのコントローラの概略図である。
【図４】コントローラの制御内容を示すフローチャートを示す図である。
【図５】通常操作処理の内容を示すフローチャートである。
【図６】上停止処理の内容を示すフローチャートである。
【図７】下停止処理の内容を示すフローチャートである。
【図８】前回値処理の内容を示すフローチャートである。
【発明を実施するための形態】
【００２１】
本発明の一実施形態のクレーンについて、図１～図８を参照しながら説明する。
【００２２】
図１は、本実施形態のクレーンの全体構成を示す。具体的に、このクレーンは、クレーン本体に相当する上部旋回体１と、この上部旋回体１を旋回可能に支持する下部走行体２と、ブーム１０と、マスト２０と、ブームガイライン３２及びブーム起伏ロープ３４と、ブーム起伏ウインチ３８と、連結部材４０と、ウエイト５０と、を備えている。
【００２３】
ブーム１０は、上部旋回体１に対して起伏可能となるように当該ブーム１０の下端部が上部旋回体１に取り付けられている。具体的に、ブーム１０の下端部は、上部旋回体１の前端部に接続されている。ブーム１０は、ラチス構造を有している。このブーム１０は、ブーム１０を起立又は倒伏させる操作が可能な操作部材（操作レバー等）によって操作される。操作部材は、上部旋回体１に搭載されたキャビン（図示略）内に設けられる。
【００２４】
ブーム１０には、吊り荷を吊るためのフック８が吊り下げられている。フック８は、ブーム１０の上端部に取り付けられたシーブ７を介して主巻ロープ５によって吊り下げられている。上部旋回体１には、前記主巻ロープ５の巻取り及び繰出しを行う主巻用ウインチ３が搭載されている。
【００２５】
マスト２０は、ブーム１０を起伏させるための部材である。本実施形態では、マスト２０として、ラチス構造を有するもの（以下、「ラチスマスト２０」と表記する。）が用いられている。ラチスマスト２０は、ブーム１０の後方の位置で上部旋回体１に対して回動可能となるように当該上部旋回体１に接続されている。ラチスマスト２０の下端部は、上部旋回体１の前端部に接続されている。なお、マストは、ラチスマストに限られない。
【００２６】
ブームガイライン３２及びブーム起伏ロープ３４は、ブーム１０の上端部とラチスマスト２０の上端部とを連結している。具体的に、ブームガイライン３２の一端は、ブーム１０の上端部に接続されている。ブームガイライン３２の他端は、上部スプレッダ３５に接続されている。ブーム起伏ロープ３４は、ラチスマスト２０の上端部に接続された下部スプレッダ３６と上部スプレッダ３５との間に掛け回されている。
【００２７】
ブーム起伏ウインチ３８は、ブーム起伏ロープ３４の巻取り及び繰出しを行う。本実施形態では、ブーム起伏ウインチ３８は、ラチスマスト２０の下部に取り付けられている。

このブーム起伏ウインチ３８がブーム起伏ロープ３４を巻き取ることにより、上部スプレッダ３５及び下部スプレッダ３６間の距離、すなわち、ブーム１０の上端部及びラチスマスト２０の上端部間の距離が小さくなるので、ブーム１０が起立する方向に回動する。逆に、ブーム起伏ウインチ３８がブーム起伏ロープ３４を繰出すことにより、上部スプレッダ３５及び下部スプレッダ３６間の距離、すなわち、ブーム１０の上端部及びラチスマスト２０の上端部間の距離が大きくなるので、ブーム１０が倒伏する方向に回動する。なお、図１は、起立姿勢（作業可能な姿勢）のブーム１０を示しており、図２は、倒伏姿勢（ブーム１０の先端部が地面に接した姿勢）のブーム１０を示している。

【００２８】

連結部材４０は、ラチスマスト２０と上部旋回体１のうちラチスマスト２０の下端部よりも後方に位置する部位とを連結する。具体的に、連結部材４０の一端は、ラチスマスト２０の上端部に接続されており、連結部材４０の他端は、上部旋回体１の後端部に接続されている。本実施形態では、連結部材４０は、マスト連結ロープ４２と、マスト起伏ロープ４４と、を有する。

【００２９】

マスト連結ロープ４２は、ラチスマスト２０の上端部とクレーンマスト４６の上端部とを連結している。クレーンマスト４６は、ラチスマスト２０の後方において上部旋回体１に対して回動可能となるように当該上部旋回体１の前端部に接続されている。

【００３０】

マスト起伏ロープ４４は、クレーンマスト４６の上端部に接続されたシーブ４７と上部旋回体１の後端部に接続されたシーブ４８との間で掛け回されている。このマスト起伏ロープ４４の巻取り及び繰出しは、上部旋回体１に搭載されたマスト起伏ウインチ３９により行われる。具体的に、マスト起伏ウインチ３９がマスト起伏ロープ４４を巻き取ることにより、クレーンマスト４６の上端部及び上部旋回体１間の距離、すなわち、ラチスマスト２０の上端部及び上部旋回体１間の距離が小さくなるので、ラチスマスト２０は後方（図１の左側）に回動（倒伏）する。逆に、マスト起伏ウインチ３９がマスト起伏ロープ４４を繰出すことにより、クレーンマスト４６の上端部及び上部旋回体１間の距離、すなわち、ラチスマスト２０の上端部及び上部旋回体１間の距離が大きくなるので、ラチスマスト２０が前方（図１の右側）に回動（起立）する。

【００３１】

ウエイト５０は、ウエイト連結ケーブル５２を介してラチスマスト２０の上端部に連結されている。ウエイト５０は、ラチスマスト２０に対して当該ラチスマスト２０の下端部回りの後方モーメント（ラチスマスト２０の上端部を後方に向かわせるモーメント）を発生させるための重りである。後方モーメントは、ウエイト５０がウエイト連結ケーブル５２を介し吊り荷を地切りして浮き上がった時、ウエイト５０がウエイト連結ケーブル５２で吊り上げられた状態になりウエイト連結ケーブル２０にテンションがかかっている場合、ラチスマスト２０に発生する。また、地切りせずウエイト５０が浮き上がっていない時であっても、ラチスマスト２０が前側に回動し、連結ケーブル５２にテンションがかかる状態になっている場合にも、ラチスマスト２０に後方モーメントが発生する。この後方モーメントは、ブーム１０、ブームガイライン３２及びブーム起伏ロープ３４を介してラチスマスト２０に作用する前記下端部回りの前方モーメントに対応するものである。ウエイト５０の重量は、重りの追加等によって変更可能である。

【００３２】

次に、以上に説明したクレーンの組立ての仕方について説明する。図２に示されるように、クレーンの組立て前は、ブーム１０は、倒伏姿勢となっており、ラチスマスト２０の上端部からウエイト５０を吊り下げられている。この状態において、ブーム起伏ウインチ３８によってブーム起伏ロープ３４が巻き取られる。これにより、ラチスマスト２０の上端部及びブーム１０の先端部間の距離が小さくなるので、ブーム１０が起立する。このとき、ラチスマスト２０には、当該ラチスマスト２０の下端部回りの前方モーメントが発生する。一方、ラチスマスト２０にはウエイト５０が接続されていることから、このラチス

マスト２０には、前記下端部回りの後方モーメントも発生している。このため、ブーム起伏ウインチ３８によってブーム起伏ロープ３４が巻き取られる間、ラチスマスト２０はほとんど回動することなくブーム１０が起立する。

【００３３】

このようにして組立てられたクレーンでは、ウエイト５０がラチスマスト２０に連結された状態で作業される場合や、上部旋回体１の旋回の必要があるときにはウエイト５０がラチスマスト２０から切り離された状態で作業される場合がある。

【００３４】

続いて、クレーンの格納の仕方について説明する。クレーンの格納時は、ウエイト５０がラチスマスト２０に連結された状態でブーム１０が起立姿勢から倒伏姿勢にされる。具体的に、ブーム１０が起立姿勢の状態において、ブーム起伏ウインチ３８によってブーム起伏ロープ３４が繰出される。これにより、ラチスマスト２０の上端部及びブーム１０の先端部間の距離が大きくなるので、ブーム１０が倒伏する。このとき、上記の組立て時と同様に、ラチスマスト２０には、ブーム１０の重量に起因する前方モーメントとウエイト５０の重量に起因する後方モーメントとが発生している。このため、ブーム起伏ウインチ３８によってブーム起伏ロープ３４が繰出される間、ラチスマスト２０はほとんど回動することなくブーム１０が倒伏する。

【００３５】

ここで、クレーンの組立て時や格納時において、ラチスマスト２０にウエイト５０が取り付けられていない場合、あるいは、ウエイト５０の重量が不足している場合、ブーム起伏ウインチ３８によるブーム起伏ロープ３４の巻取り又は繰出しに起因してラチスマスト２０に発生する前方モーメントにつり合う後方モーメントがラチスマスト２０に発生しないので、ラチスマスト２０は、前方に回動しようとする。この結果、ブーム起伏ウインチ３８によるブーム起伏ロープ３４の巻取り又は繰出しに伴って連結部材４０に作用する張力が次第に大きくなる。

【００３６】

本実施形態のクレーンは、連結部材４０に過大な張力が作用するのを抑制可能に構成されている。具体的に、本クレーンは、張力検出部６２（図１及び図２を参照）と、コントローラ６４（図３を参照）と、を備えている。

【００３７】

張力検出部６２は、連結部材４０に設けられており、連結部材４０に作用する張力を検出する。本実施形態では、張力検出部６２として、ロードセルが用いられている。このロードセルは、マスト連結ロープ４２の下端部に設けられている。

【００３８】

コントローラ６４は、ウインチ制御部６５と、警報発信部６６と、記憶部６７と、通知部６８と、を有する。

【００３９】

ウインチ制御部６５は、連結部材４０に作用する張力、すなわち、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときにブーム起伏ウインチ３８を停止させる。より詳細には、ウインチ制御部６５は、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときの前記操作部材の操作方向と同じ方向に操作部材が操作されている場合のブーム起伏ウインチ３８の駆動を禁止するとともに、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときの前記操作部材の操作方向と逆方向に操作部材が操作されている場合のブーム起伏ウインチ３８の駆動を許容する。操作部材の操作方向は、当該操作方向を検出可能な操作方向検出部６３によって検出される。操作方向検出部６３は、操作部材がブーム１０を起立させる方向に操作されているときにそのことを示す信号（以下、「上げ操作信号」と称する。）をウインチ制御部６５に送り、操作部材がブーム１０を倒伏させる方向に操作されているときにそのことを示す信号（以下、「下げ操作信号」と称する。）をウインチ制御部６５に送る。つまり、ウインチ制御部６５は、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに操作方向検出部６３から受信していた操作信号（上げ操作信号又は下げ操作信号）と同じ操作信号を操作方向検出部６３から受信

している場合のブーム起伏ウインチ３８の駆動を禁止するとともに、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに操作方向検出部６３から受信していた操作信号とは異なる操作信号を操作方向検出部６３から受信している場合のブーム起伏ウインチ３８の駆動を許容する。例えば、ウインチ制御部６５は、操作方向検出部６３からの上げ操作信号の受信中に張力検出部６２から受信する検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となった場合、ブーム１０を起立させる方向のブーム起伏ウインチ３８の駆動（ブーム起伏ロープ３４の巻取り）のみを禁止する一方、ブーム１０を倒伏させる方向のブーム起伏ウインチ３８の駆動（ブーム起伏ロープ３４の繰出し）は許容する。また、操作方向検出部６３は、前記上げ操作信号及び下げ操作信号を警報発信部６６にも送る。

【００４０】

警報発信部６６は、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに、キャビン内に警報（ブザー）を発する。より詳細には、警報発信部６６は、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上で、かつ、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに操作方向検出部６３から受信している操作信号（上げ操作信号又は下げ操作信号）と同じ操作信号の受信を継続している間警報の発信を継続する。

【００４１】

記憶部６７は、ブーム１０と、ブーム１０を起立姿勢から倒伏姿勢にする又はブーム１０を倒伏姿勢から起立姿勢にするのに必要な後方モーメントを発生させるためのウエイト５０の重量と、の関係を示す情報（マップ）を記憶している。記憶部６７は、前記情報を通知部６８に送信する。

【００４２】

通知部６８は、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに、エラー情報をキャビン内に設けられたモニター６９に送信する。エラー情報は、連結部材４０に作用している張力が大きいことが原因でブーム起伏ウインチ３８が停止したことと、ブーム１０と記憶部６７から受信した前記情報とに基づいて求められる値（ブーム１０を起立姿勢と倒伏姿勢との間で回動させるのに必要な後方モーメントを発生させることが可能なウエイト５０の重量）と、を含む。つまり、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったとき、モニター６９には、連結部材４０に作用している張力が大きいことが原因でブーム起伏ウインチ３８が停止したことと、現在装着されているブーム１０を起立姿勢と倒伏姿勢との間で回動させるのに必要なウエイト５０の重量と、が表示される。なお、モニター６９に表示するウエイト５０の重量は、現在装着されているブーム１０を起立姿勢と倒伏姿勢との間で回動させるのに必要なウエイト５０の重量（絶対値）でもよいし、その重量と現在吊下げられているウエイト５０の重量との差でもよい。

【００４３】

以下、図４～図８を参照しながら、コントローラ６４の具体的な制御フローについて説明する。

【００４４】

図４に示されるように、まず、コントローラ６４は、ラチスマスト２０にウエイト５０が連結されているか否かを判断する（ステップＳ１１）。この結果、ラチスマスト２０にウエイト５０が連結されている場合、コントローラ６４は、張力検出部６２の検出値Ｔが前記閾値Ｔ２よりも小さな値である基準値Ｔ１以上か否かを判断する（ステップＳ１３）。この結果、検出値Ｔが基準値Ｔ１以上であった場合、コントローラ６４は、閾値Ｔ２以上であるか否かを判断する（ステップＳ１６）。この結果、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上であった場合、すなわち、連結部材４０に比較的大きな張力が作用している場合、コントローラ６４は、操作方向検出部６３から前記上げ操作信号を受信しているかを判断する（ステップＳ１７）。この結果、上げ操作信号を受信している（操作部材がブーム１０を起立させる方向に操作されている）場合、コントローラ６４は、前回値フラグとして上停止フラグをセットし（ステップＳ１８）、上停止処理に移行する一方（ステップＳ１９）、上げ操作信号を受信していない場合、換言すれば、下げ操作信号を受信している（操作部材がブーム１０を倒伏させる方向に操作されている）場合、コントローラ６４は、前回値フラ

グとして下停止フラグをセットし（ステップＳ２０）、下停止処理に移行する（ステップＳ２１）。

【００４５】

前記上停止処理は、ブーム１０を起立させる方向への操作部材の操作中に張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２に達したときに、それ以上の同方向への操作部材の操作を禁止する制御である。この上停止処理の制御について、図６を参照しながら説明する。上停止処理が開始されると、コントローラ６４のウインチ制御部６５は、ブーム１０を起立させる方向についてのブーム起伏ウインチ３８の駆動（ブーム起伏ロープ３４の巻取り）のみを停止させる（ステップＳ１１１）。そして、コントローラ６４は、操作方向検出部６３から上げ操作信号の受信を継続しているか否かを判断する（ステップＳ１１２）。その結果、上げ操作信号の受信を継続している場合、コントローラ６４の警報発信部６６は、警報を発する一方（ステップＳ１１３）、上げ操作信号の受信を継続していない場合、警報発信部６６は、警報を停止する（ステップＳ１１４）。このため、キャビン内の作業者は、ブーム１０が起立する方向への操作部材の操作を停止するように促される。そして、コントローラ６４の通知部６８は、エラー情報をモニター６９に送信する。このため、キャビン内の作業者は、モニター６９の表示に基づいて、ウエイト５０の重量が適切となるように当該ウエイト５０の重りを調整するように促される。以上で上停止処理が終了し、再びスタートに戻る。

【００４６】

前記下停止処理は、ブーム１０を倒伏させる方向への操作部材の操作中に張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２に達したときに、それ以上の同方向への操作部材の操作を禁止する制御である。この下停止処理について、図７を参照しながら説明する。下停止処理が開始されると、コントローラ６４のウインチ制御部６５は、ブーム１０を倒伏させる方向についてのブーム起伏ウインチ３８の駆動（ブーム起伏ロープ３４の繰出し）のみを停止させる（ステップＳ１２１）。そして、コントローラ６４は、操作方向検出部６３から下げ操作信号の受信を継続しているか否かを判断する（ステップＳ１２２）。その結果、下げ操作信号の受信を継続している場合、コントローラ６４の警報発信部６６は、警報を発する一方（ステップＳ１２３）、下げ操作信号の受信を継続していない場合、警報発信部６６は、警報を停止する（ステップＳ１２４）。このため、キャビン内の作業者は、ブーム１０が倒伏する方向への操作部材の操作を停止するように促される。そして、コントローラ６４の通知部６８は、エラー情報をモニター６９に送信する。このため、キャビン内の作業者は、モニター６９の表示に基づいて、ウエイト５０の重量が適切となるように当該ウエイト５０の重りを調整するように促される。以上で下停止処理が終了し、再びスタートに戻る。

【００４７】

ここで、作業者は、上停止処理又は下停止処理において受けた警報やエラー情報に基づいて、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときの操作部材の操作方向と逆方向への操作部材の操作、あるいは、ウエイト５０の重りの追加を行う。その結果、張力検出部６２の検出値Ｔが小さくなる。

【００４８】

そして、検出値Ｔが閾値Ｔ２未満となった場合（ステップＳ１６でＮＯ）、コントローラ６４は、前回値処理に移行する（ステップＳ２２）。

【００４９】

前回値処理は、張力検出部６２の検出値Ｔについてヒステリシスを持たせる制御である。この前回値処理について、図８を参照しながら説明する。前回値処理が開始されると、コントローラ６４は、前回値フラグが通常フラグか否かを判断する（ステップＳ１３１）。この結果、前回値フラグが通常フラグであった場合、コントローラ６４は、通常操作処理へ移行する（ステップＳ１３２）。通常操作処理については後述する。一方、前回値フラグが通常フラグではなかった場合（ステップＳ１３１でＮＯ）、コントローラ６４は、前回値フラグが上停止フラグか否かを判断する（ステップＳ１３３）。この結果、前回値

フラグが上停止フラグであった場合、コントローラ６４は、上停止処理へ移行する（ステップＳ１３４）。つまり、検出値Ｔが閾値Ｔ２未満に低下したものの、依然としてブーム１０を起立させる方向の操作が禁止された状態が維持される。一方、前回値フラグが上停止フラグでもなかった場合（ステップＳ１３３でＮＯ）、コントローラ６４は、下停止処理へ移行する（ステップＳ１３５）。つまり、検出値Ｔが閾値Ｔ２未満に低下したものの、依然としてブーム１０を倒伏させる方向の操作が禁止された状態が維持される。

【００５０】

このため、作業者は、張力検出部６２の検出値Ｔがさらに下がる方向への操作部材の操作、あるいは、ウエイト５０の重りの追加を行う。その結果、張力検出部６２の検出値Ｔがさらに小さくなる。

【００５１】

そして、検出値Ｔが基準値Ｔ１未満となった場合（ステップＳ１３でＮＯ）、つまり、連結部材４０にそれほど大きな張力が作用していない状態になった場合、コントローラ６４は、前回値フラグとして通常フラグをセットし（ステップＳ１４）、通常操作処理へ移行する（ステップＳ１５）。

【００５２】

ここで、通常操作処理について、図５を参照しながら説明する。通常操作処理が開始されると、コントローラ６４は、ブーム１０を起立させる方向及び倒伏させる方向の両方についてのブーム起伏ウインチ３８の駆動が可能な状態とする（ステップＳ１０１）。そして、コントローラ６４の警報発信部６６は、警報（ブザー）の発信を停止し（ステップＳ１０２）、コントローラ６４の通知部６８は、モニター６９へのエラー情報の送信を停止する（ステップＳ１０３）。これにより、通常操作処理が終了し、再びスタートに戻る。なお、ステップＳ１０１～ステップＳ１０３は、いずれの順に行われてもよく、また、同時に行われてもよい。

【００５３】

以上に説明したように、本実施形態のクレーンでは、連結部材４０に生じている張力の状態を検出する張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときにブーム起伏ウインチ３８が停止するので、それ以降のブーム１０の起立又は倒伏が停止される。よって、連結部材４０に生じる張力が過大になることが抑制される。

【００５４】

また、ウインチ制御部６５は、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに操作方向検出部６３から受信していた操作信号（上げ操作信号又は下げ操作信号）と同じ操作信号を操作方向検出部６３から受信している場合のブーム起伏ウインチ３８の駆動を禁止するとともに、検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに操作方向検出部６３から受信していた操作信号とは異なる操作信号を操作方向検出部６３から受信している場合のブーム起伏ウインチ３８の駆動を許容する。このため、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上になったときのブーム１０の操作方向とは逆方向へのブーム１０の操作、つまり、張力検出部６２の検出値Ｔが小さくなる方向へのブーム１０の操作が許容される。よって、連結部材４０に生じている張力が有効に低減される。

【００５５】

さらに、コントローラ６４の通知部６８は、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となったときに、現在装着されているブーム１０と記憶部６７に記憶された情報とから得られる値に基づいて、ブーム１０を起立姿勢と倒伏姿勢との間で回動させるのに必要なウエイト５０の重量をモニター６９に通知する。よって、張力検出部６２の検出値Ｔが閾値Ｔ２以上となることによってブーム起伏ウインチ３８が停止した際に、ブーム１０を起立又は倒伏させるのに必要な重量を有するウエイト５０の設置が容易になる。

【００５６】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が

含まれる。

【００５７】

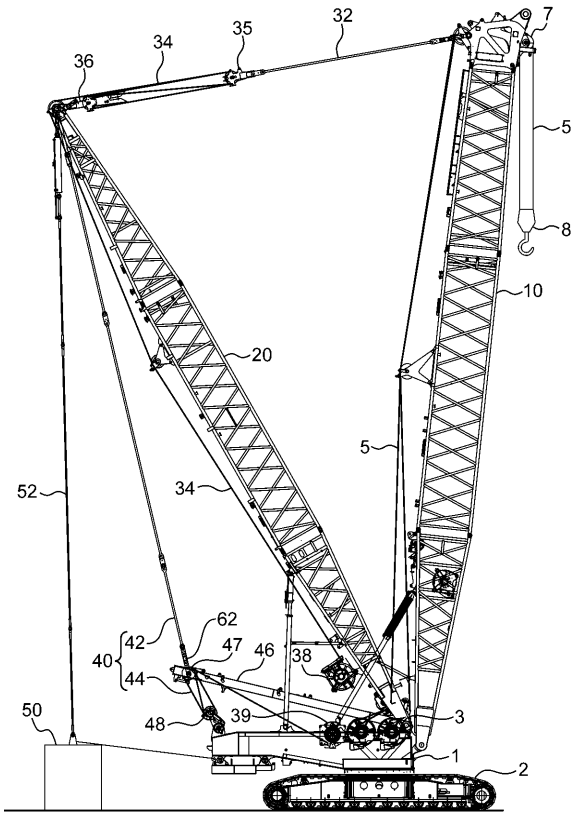
例えば、連結部材４０は、ラチスマスト２０の上端部と上部旋回体１の後端部とを連結する単一のガイラインで構成されてもよい。

【符号の説明】

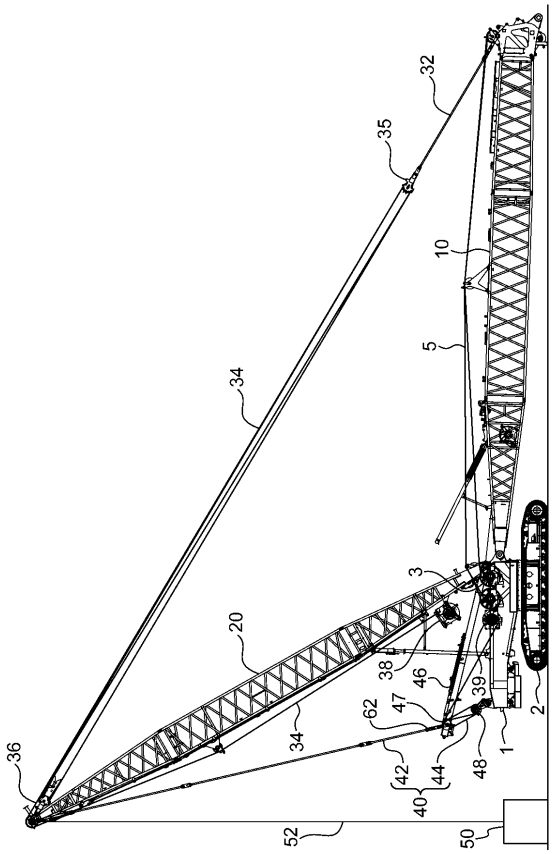
【００５８】

１　上部旋回体（クレーン本体）
１０　ブーム
２０　マスト（ラチスマスト）
３２　ブームガイリンク
３４　ブーム起伏ロープ
３８　ブーム起伏ウインチ
４０　連結部材
４２　マスト連結ロープ
４４　マスト起伏ロープ
５０　ウエイト
６２　張力検出部
６３　操作方向検出部
６４　コントローラ
６５　ウインチ制御部
６６　警報発信部
６７　記憶部
６８　通知部

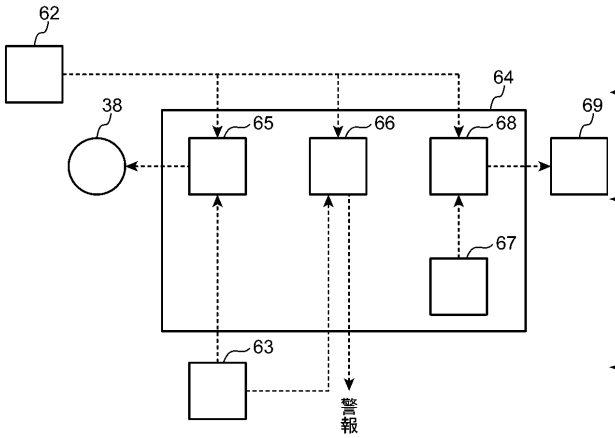
【図１】



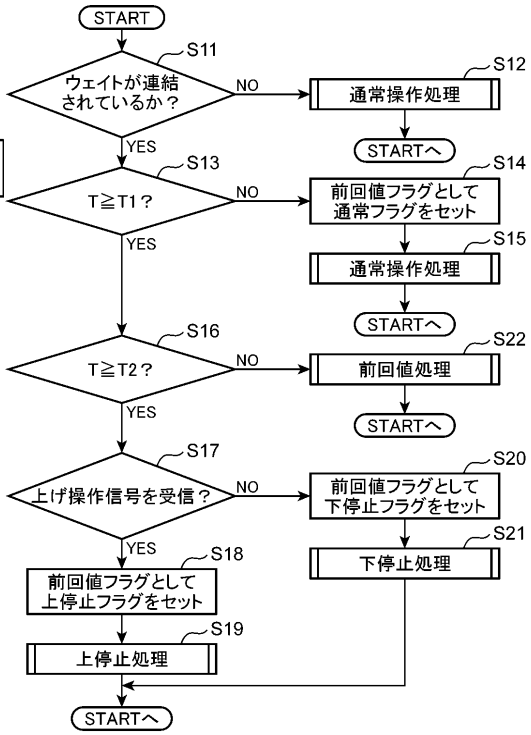
【図２】



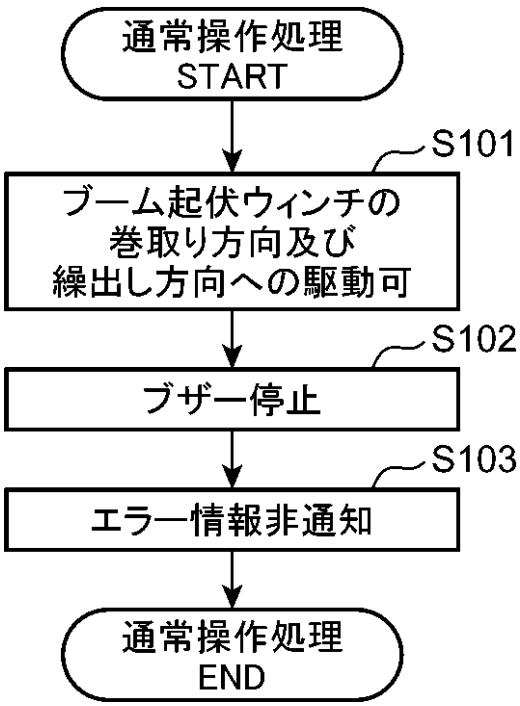
【図３】


62
38
64
65
66
68
69
67
63
警報

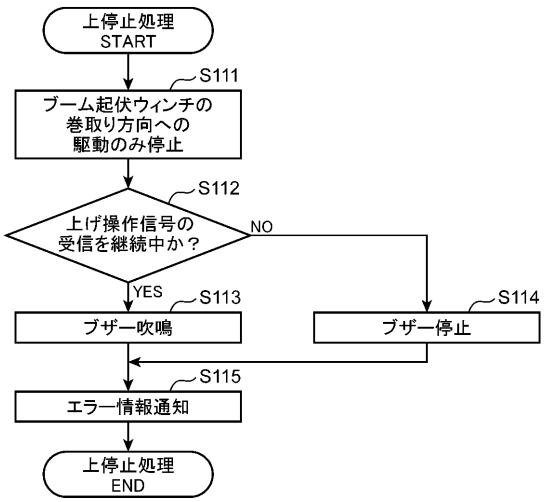
【図４】


START
S11
ウェイトが連結されているか？
NO
S12
通常操作処理
START へ
YES
S13
T≧T1？
NO
S14
前回値フラグとして通常フラグをセット
S15
通常操作処理
START へ
YES
S16
T≧T2？
NO
S22
前回値処理
START へ
YES
S17
上げ操作信号を受信？
NO
S20
前回値フラグとして下停止フラグをセット
S21
下停止処理
YES
S18
前回値フラグとして上停止フラグをセット
S19
上停止処理
START へ

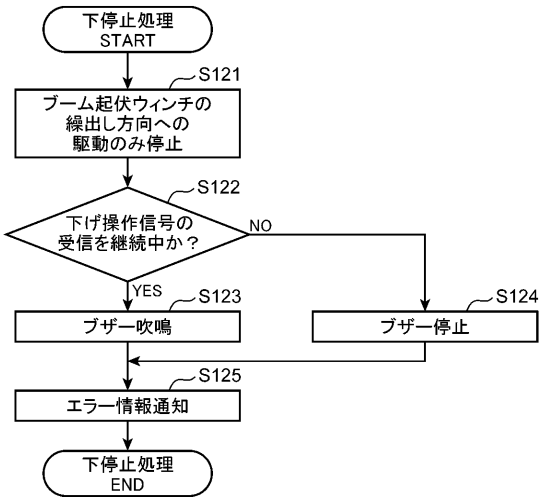
【図５】


通常操作処理
START
S101
ブーム起伏ウィンチの巻取り方向及び繰出し方向への駆動可
S102
ブザー停止
S103
エラー情報非通知
通常操作処理
END

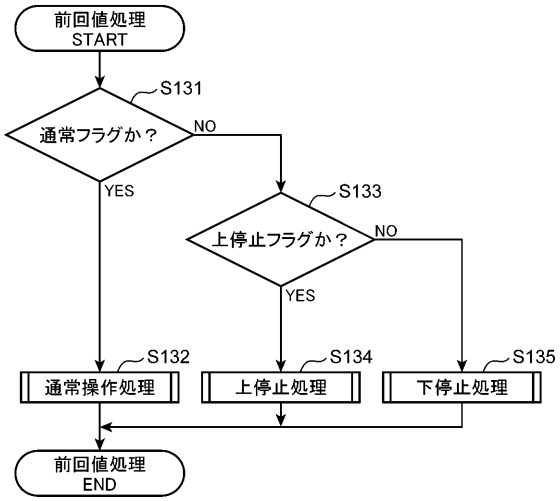
【図６】


上停止処理
START
S111
ブーム起伏ウィンチの巻取り方向への駆動のみ停止
S112
上げ操作信号の受信を継続中か？
NO
YES
S113
ブザー吹鳴
S114
ブザー停止
S115
エラー情報通知
上停止処理
END

【図７】


下停止処理
START
S121
ブーム起伏ウィンチの
繰出し方向への
駆動のみ停止
S122
下げ操作信号の
受信を継続中か？
NO
YES
S123
ブザー吹鳴
S124
ブザー停止
S125
エラー情報通知
下停止処理
END

【図８】


前回値処理
START
S131
通常フラグか？
NO
YES
S133
上停止フラグか？
NO
YES
S132
通常操作処理
S134
上停止処理
S135
下停止処理
前回値処理
END

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭６２－１２８０８２（ＪＰ，Ｕ）
特開平０７－１７２７７６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１３０３８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２２７０７６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－３１５７７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ６６Ｃ ２３／００－２３／９４
Ｂ６６Ｃ １３／００－１５／０６