

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5297624号
(P5297624)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月21日(2013.6.21)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 6 C 23/76 (2006.01)	B 6 6 C 23/76 A
B 6 6 C 23/36 (2006.01)	B 6 6 C 23/36 A

請求項の数 30 外国語出願 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-265430 (P2007-265430)	(73) 特許権者	597030420
(22) 出願日	平成19年10月11日(2007.10.11)		マニタウォック クレイン カンパニーズ
(65) 公開番号	特開2008-110877 (P2008-110877A)		インコーポレイテッド
(43) 公開日	平成20年5月15日(2008.5.15)		アメリカ合衆国 ウィスコンシン州 54
審査請求日	平成22年9月9日(2010.9.9)		221 マニタウォック, サウス 44
(31) 優先権主張番号	60/863,265	(74) 代理人	100083895
(32) 優先日	平成18年10月27日(2006.10.27)		弁理士 伊藤 茂
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ディヴィッド ジェイ. ベック
(31) 優先権主張番号	11/733,104		アメリカ合衆国 54220 ウィスコン
(32) 優先日	平成19年4月9日(2007.4.9)		シン州 マニタウォック, チェリー ロ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ード 1610

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変位置カウンタウエイトユニットを装備している自走式リフトクレーン及びその操作方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自走式リフトクレーンにおいて、

- a) 可動地面係合部材を有している車体と、
- b) 前記車体に、前記可動地面係合部材に対して回転軸を中心に回転できるように、回転可能に接続されている旋回体と、
- c) 前記旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブームと、
- d) 前記旋回体の回転面に対して或る一定の角度を成すように、第1端部が前記旋回体に取り付けられているマストと、
- e) 前記マストの第2端部付近に接続されている引張部材によって支持されている可動式のカウンタウエイトユニットと、

f) 前記カウンタウエイトユニットが、前記マストの最上部より前側にある第1位置まで動かされてそこに保持され、また、前記マストの最上部より後側にある第2位置まで動かされてそこに保持されるようにするために、前記旋回体と前記カウンタウエイトユニットの間に接続されているカウンタウエイト移動構造と、を備えている自走式リフトクレーン。

【請求項 2】

前記カウンタウエイト移動構造は、前記カウンタウエイトユニットを少なくとも10メートル以上動かすことができる、請求項1に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 3】

前記カウンタウエイト移動構造は、前記引張部材が前記旋回軸に対して5°以上の角度を成すように、前記マストの最上部より前側にある位置まで前記カウンタウエイトユニットを動かして保持することができる、請求項1又は2に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項4】

前記カウンタウエイト移動構造は、前記引張部材が前記旋回軸に対して5°以上の角度を成すように、前記マストの最上部より後側にある位置まで前記カウンタウエイトユニットを動かして保持することができる、請求項1乃至3の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項5】

前記カウンタウエイト移動構造は、油圧シリンダと、該油圧シリンダによって駆動され、前記カウンタウエイトユニットを前記第1位置及び第2位置の間で動かすための枢動フレームを備えている、請求項1乃至4の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

10

【請求項6】

前記カウンタウエイト移動構造は、前記枢動フレームと前記カウンタウエイトユニットの間に接続されているリアアームと、を備えている、請求項5に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項7】

前記リアアームは、前記枢動フレームとの接続部分に隣接した部分に曲がり形状を有し、該曲がり形状によって、該リアアームを前記枢動フレームに干渉することなく前記接続部分の周りで枢動することが出来るようにした、請求項6に記載の自走式リフトクレーン。

20

【請求項8】

自走式リフトクレーンの操作方法において、前記自走式リフトクレーンは、可動地面係合部材を有する車体と、前記可動地面係合部材に対して旋回可能となるように前記車体に回転可能に接続されている旋回体と、前記旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブームであって、ホイストラインがそこから伸びているブームと、前記旋回体に第1端部が取り付けられているマストと、可動式のカウンタウエイトユニットと、を備えており、

a) 前記ホイストラインに吊り荷が掛かっていない時は前記マストの最上部の真下の地点より前側に前記カウンタウエイトユニットを位置決めするステップと、

30

b) 前記ホイストラインが吊り荷を支持している時は前記マストの前記最上部より後側に前記カウンタウエイトユニットを位置決めするステップと、を有し、

c) 前記可動式のカウンタウエイトユニットは、クレーンの引上げ、移動、設置作業中は、前記車体の前記可動地面係合部材によって間接的に支持されている以外は、決して地面によって支持されないようにする、

自走式リフトクレーンの操作方法。

【請求項9】

前記カウンタウエイトユニットは、油圧シリンダを伸縮させることによって位置決めされる、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

40

前記自走式リフトクレーンは、第1端部が前記旋回体に枢動可能に接続され、そして第2端部が前記油圧シリンダに枢動可能に接続されている枢動フレームを備えており、前記油圧シリンダは、前記油圧シリンダが伸縮される時に前記枢動フレームを枢動させる、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記自走式リフトクレーンは、前記枢動フレームと前記カウンタウエイトユニットの間に接続されているリアアームと、を備えており、前記油圧シリンダは、前記油圧シリンダが伸縮される時に前記リアアームにより前記カウンタウエイトユニットを移動させる、請求項10に記載の方法。

【請求項12】

50

自走式リフトクレーンの操作方法において、前記自走式リフトクレーンは、可動地面係合部材を有する車体と、前記可動地面係合部材に対して旋回可能となるように前記車体に回転可能に接続されている旋回体と、前記旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブームであって、ホイストラインがそこから伸びている、ブームと、前記旋回体に第1端部が取り付けられているマストと、少なくとも1つの油圧シリンダと、可動式のカウンタウエイトユニットと、を備えており、

吊り荷を吊り上げ、移動、設置する作業を実行するステップであって、前記可動式のカウンタウエイトユニットは、前記吊り上げ、移動、設置作業中は前記吊り荷の平衡を保つために前記油圧シリンダを伸縮させることによって前記旋回体の前側の部分に向かう方向及び離れる方向で動かされ、前記カウンタウエイトユニットは、前記吊り上げ、移動、設置作業中は前記車体の前記可動地面係合部材によって間接的に支持されている以外は、決して地面によって支持されることは無く、吊り荷を吊り上げ、移動、設置する作業を実行するステップを有する、自走式リフトクレーンの操作方法。

【請求項13】

前記自走式リフトクレーンは、第1端部が前記旋回体に枢動可能に接続されている枢動フレームを備えており、前記油圧シリンダは、第1端部が前記旋回体に、そして第2端部が前記枢動フレームに接続されており、前記油圧シリンダは、前記油圧シリンダが伸縮される時に前記枢動フレームを枢動させて、前記枢動フレームが前記カウンタウエイトユニットを移動させるようにする、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記カウンタウエイトユニットは、前記ホイストラインに吊り荷が掛かっていない時は前記マストの最上部の真下の地点より前側に位置決めされ、前記カウンタウエイトユニットは、前記ホイストラインが吊り荷を支持している時は前記マストの最上部より後側に位置決めされる、請求項12又は13に記載の方法。

【請求項15】

前記自走式リフトクレーンは、前記枢動フレームと前記カウンタウエイトユニットの間に接続されているリアアームと、を備えており、前記油圧シリンダは、前記油圧シリンダが伸縮される時に前記リアアームに前記カウンタウエイトユニットを移動させる、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

前記マストは吊り上げ、移動、及び設置作業中は前記旋回体に対して一定の角度に保持されている、請求項12乃至15の何れか一項に記載の方法。

【請求項17】

前記車体は、別個の有効なカウンタウエイトユニットが設けられていない、請求項8乃至16の何れか一項に記載の方法。

【請求項18】

自走式リフトクレーンにおいて、

a) 可動地面係合部材を有している車体と、
b) 前記車体に、前記可動地面係合部材に対して旋回できるように回転可能に接続されている旋回体と、

c) 前記旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブーム、及び、前記ブームに結合されて、前記ブームと前記旋回体との間の角度を制御することに使われるブームホイスト綱具装置と、

d) 第1端部が前記旋回体に取り付けられているマストと、

e) 前記マストと前記旋回体の後側部分との間に接続されている背面連結部材と、

f) 可動式のカウンタウエイトユニットと、

g) 油圧シリンダと、

h) 第1端部が前記旋回体に枢動可能に接続され、第2端部が前記油圧シリンダに枢動可能に接続されている枢動フレームであって、前記枢動フレームと油圧シリンダは、前記旋回体と前記カウンタウエイトユニットの間に、前記油圧シリンダを伸縮させると前記旋

10

20

30

40

50

回体に対する前記カウンタウエイトユニットの位置が、前記油圧シリンダの伸縮範囲に係る範囲にわたって変わるように接続されている、枢動フレームと、を備えている自走式リフトクレーン。

【請求項 19】

前記油圧シリンダは、前記旋回体に固定された点の周りに枢動する、請求項 18 に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 20】

前記枢動フレームと前記カウンタウエイトユニットの間に接続されているリアアームを備えている、請求項 19 に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 21】

前記リアアームが第 2 油圧シリンダからなる、請求項 20 に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 22】

前記背面連結部材は前記マストの最上部付近に接続されている、請求項 18 乃至 21 の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 23】

前記背面連結部材は、その前記マストとの接続点より前側の地点で前記旋回体に接続されている、請求項 22 に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 24】

前記背面連結部材は、圧縮及び引張吊り荷を共に支えるように設計されている格子部材を備えている、請求項 18 乃至 23 の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 25】

前記背面連結部材は、引張吊り荷を支えるように設計されているストラップを備えている、請求項 18 乃至 24 の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 26】

前記カウンタウエイトユニットを支持している前記マストの最上部付近に接続されている引張部材を更に備えている、請求項 18 乃至 25 の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 27】

前記可動地面係合部材は、少なくとも 2 つのクローラを備えている、請求項 18 乃至 25 の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 28】

前記カウンタウエイトユニットは、250 メートルトンを超える重量がある、請求項 18 乃至 27 の何れか一項に記載の自走式リフトクレーン。

【請求項 29】

自走式リフトクレーンにおいて、

a) 可動地面係合部材を有している車体と、

b) 前記可動地面係合部材に対して旋回できるように、前記車体に旋回軸を中心として回転可能に接続されている旋回体と、

c) 前記旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブームと、

d) 第 1 端部が前記旋回体に取り付けられているマストと、

e) 可動式のカウンタウエイトユニットと、

f) 前記カウンタウエイトユニットが、前側の位置と後側の位置の両方に動かされてそこに保持されるように、前記旋回体と前記カウンタウエイトユニットの間に接続されているカウンタウエイト移動構造と、を備えており、

g) 前記自走式リフトクレーンは、少なくとも総量 250 メートルトンのカウンタウエイトユニットと、少なくとも 6,250 トンメートル (約 61.3 kN・m) の最大定格荷重モーメントと、を有しており、最大定格荷重モーメント対前記カウンタウエイトユニットの総重量の比は少なくとも 25 である、自走式リフトクレーン。

【請求項 30】

10

20

30

40

50

前記最大定格荷重モーメント対前記カウンタウエイトユニットの総重量の比は、少なくとも30である、請求項29に記載の自走式リフトクレーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2006年10月27日出願の米国特許仮出願第60/863,265号の35U.S.C.119(e)に基づく恩典を請求し、同出願を参考文献としてここに援用する。

【0002】

本出願は、リフトクレーンに、特に、クレーンに掛かる吊り荷の平衡を保つために異なる位置に動かすことのできるカウンタウエイトを有している自走式リフトクレーンに関する。

10

【背景技術】

【0003】

リフトクレーンは、クレーンが吊り荷を持ち上げる際にクレーンの平衡を保つためのカウンタウエイトを通常備えている。クレーン後方のカウンタウエイトが非常に大きいため、吊り荷を吊り上げていない時に後向きに転倒するのを防止するためのカウンタウエイトを車体に装備することもある。その上、自走式リフトクレーンのリフト容量を更に強化するために、カウンタウエイトトレーラのような予備のカウンタウエイト用付属装置が、クレーンに追加されることもある。吊り荷は、クレーンの旋回中心に対して頻りに内外に動かされ、従って、引き上げ、移動、及び設置作業中に種々のモーメントが発生するため、予備のカウンタウエイト用付属装置も含め、カウンタウエイトをクレーンの旋回中心に対して前後に動かせれば好都合である。この様にすれば、カウンタウエイトを決まった距離に保たなければならない場合に必要となる量より少ない量のカウンタウエイトを使用できるようになる。

20

【0004】

クレーンは自走式である必要があるため、全ての他のカウンタウエイト用付属装置も移動できる必要がある。しかしながらフックに吊り荷が掛かっていないときは、それらの予備のカウンタウエイトは、通常メインクレーンから切り離して地上に置かれ、そうしなければ、クレーンを後ろ方に転倒させるモーメントが発生することになる。従って、フックに吊り荷が掛かっていない状態でクレーンを移動させる必要がある場合は、予備のカウンタウエイト用付属装置も地上を移動できなければならない。つまり、予備のカウンタウエイトユニットの旋回又は移動のために、地面は、整備して障害物のない状態にする必要があり、そしてしばしば坑木を所定の位置に設置しなければならない。

30

【0005】

前述の代表的な実例は、Superlift付属装置付きTerex Demag C8800クレーンである。このクレーンは、100メートルトンの車体カウンタウエイト、280メートルトンのクレーンカウンタウエイト、及び640メートルトンの予備のカウンタウエイト用付属装置、つまり合計で1020メートルトンのカウンタウエイトを含んでいる。予備のカウンタウエイトは、伸縮部材によって内外に動かせる。このクレーンは、23,500メートルトンメートルの最大定格負荷モーメントを有している。この様に、最大定格負荷モーメント対カウンタウエイトの合計重量の比率は23.04しかない。

40

【0006】

これら全てのカウンタウエイトによって重い吊り荷を持ち上げることができるようになるが、クレーンを新しい仕事の現場に移動するために撤去する時には必ずカウンタウエイトも運搬しなければならない。米国の高速道路規制では、300メートルトンのカウンタウエイトを運搬するには15台のトラックが必要である。このため、自走式リフトクレーンには、同じ大きさの吊り荷をより少量のクレーンカウンタウエイトを使って吊り上げることができるようにする更なる改善が必要とされている。

50

【特許文献1】米国仮特許出願第60/863,265号

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0007】

軽減された総カウンタウエイト重量を用いているが、クレーンは自走式で、更に重い総カウンタウエイト重量を使用することで、当該クレーンに匹敵する吊り荷を吊り上げることができる自走式リフトクレーンとその操作方法が発明された。第1の態様では、本発明は、可動地面係合部材を有する車体と、地面係合部材に対し旋回可能となるように車体に回転可能に接続されている旋回体と、旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブームと、第1端部が旋回体に取り付けられているマストと、マストと旋回体の後側部分との間に接続されている背面連結部材と、可動式のカウンタウエイトユニットと、少なくとも1つの油圧シリンダと、第1端部が旋回体に、第2端部が油圧シリンダに枢動可能に接続されている少なくとも1つのアームと、を備えている自走式リフトクレーンである。アームと油圧シリンダは、旋回体とカウンタウエイトユニットの間に接続され、油圧シリンダを伸縮させると旋回体に対するカウンタウエイトユニットの位置が変わるようになっている。

10

【0008】

第2の態様では、本発明は、可動地面係合部材を有する車体と、地面係合部材に対し旋回可能となるように車体に回転可能に接続されている旋回体と、旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブームと、第1端部が、旋回体の旋回面に対して固定した角度で旋回体に取り付けられているマストと、マストの第2端部に接続されている引張部材から吊り下げられている可動式のカウンタウエイトユニットと、カウンタウエイトユニットがマストの最上部より前側の位置に動かされてそこに保持され、そしてマストの最上部より後側の位置に動かされてそこに保持されるように、旋回体とカウンタウエイトユニットの間に接続されているカウンタウエイト移動構造と、を備えている自走式リフトクレーンである。

20

【0009】

本発明の第3の態様は、可動地面係合部材を有する車体と、地面係合部材に対し旋回可能となるように、旋回軸を中心に車体に回転可能に接続されている旋回体と、旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブームと、第1端部が旋回体に取り付けられているマストと、可動式のカウンタウエイトユニットと、カウンタウエイトユニットが前側の位置と後側の位置の両方に動かされてそこに保持されるように、旋回体とカウンタウエイトユニットの間に接続されているカウンタウエイト移動構造と、を備えており、クレーンは少なくとも総量250メートルトンのカウンタウエイトと少なくとも6250メートルトンの最大定格負荷モーメントを有しており、クレーンの全てのカウンタウエイトの総重量に対する最大定格負荷モーメントは、少なくとも25である、自走式リフトクレーンである。

30

【0010】

本発明の第4の態様は、自走式リフトクレーンの操作方法である。リフトクレーンは、可動地面係合部材を有する車体と、地面係合部材に対し旋回可能となるように、車体に回転可能に接続されている旋回体と、旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられており、そこからホイストラインが伸長しているブームと、第1端部が旋回体に取り付けられているマストと、可動式のカウンタウエイトユニットと、を備えている。本方法は、フックに吊り荷が掛けられていない時は、カウンタウエイトをマストの最上部の真下の地点より前方に配置する段階と、ホイストラインが吊り荷を支持している時は、カウンタウエイトをマストの最上部より後方の位置に配置する段階とを備えており、可動式のカウンタウエイトは、クレーンの引き上げ、移動、及び設置作業中には車体の地面係合部材によって間接的に支持される以外は、地面で支持されることはない。

40

【0011】

第5の態様では、本発明は、自走式リフトクレーンの操作方法である。リフトクレーン

50

は、可動地面係合部材を有する車体と、地面係合部材に対し旋回可能となるように、車体に回転可能に接続されている旋回体と、旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられており、そこからホイストラインが伸長しているブームと、第1端部が旋回体に取り付けられているマストと、少なくとも1つの油圧シリンダと、可動式のカウンタウエイトユニットと、を備えている。本方法は、吊り荷が掛かった状態で引き上げ、移動、及び設置作業を行う段階を備えており、その際、吊り荷の平衡を保つために、可動式のカウンタウエイトは、引き上げ、移動、及び設置作業中に油圧シリンダを伸縮させることによって旋回体の前側の部分に向けて、及びそこから離れる方向に動かされるが、カウンタウエイトは、車体の地面係合部材によって間接的に支持される以外に地面で支持されることはない。

【0012】

本発明のリフトクレーンの或る実施形態では、単一の大きなカウンタウエイトがかなり前方に配置されていて、フックに吊り荷が掛かっていない時には殆ど後向きのモーメントを生じないようにしている。その結果、車体には予備のカウンタウエイトを取り付ける必要がなくなっている。この大きなカウンタウエイトは、かなり後方に配置することもできるので、重い吊り荷と平衡を保つこともできる。この様に、700メートルトンのカウンタウエイトを、クレーンの唯一のカウンタウエイトとして使用することができ、それでも、このクレーンは、1020メートルトンのカウンタウエイトを備えたTerex Demag CC8800 Superliftと同等の吊り荷を吊り上げることができる。本発明の好適な実施形態の別の利点は、クレーンが吊り荷を設置する時に、カウンタウエイトを地面に置く必要がないことである。トレーラを必要とする予備のカウンタウエイトユニット、及びそのようなトレーラ用の用地を準備しなければならないことによる制約がない。

【0013】

本発明の上記及びその他の利点、並びに本発明自身は、添付図面を参考にすることでより容易に理解頂けるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明について、これより以下に説明する。以下の文章では、本発明の異なる態様をより詳細に定義する。ここに定義する各態様は、そうではないと明確に示されていない限り、どの様な他の態様とでも組み合わせることができる。具体的には、望ましい又は好都合であると示されている全ての特徴は、望ましい又は好都合であると示されている他のどの様な特徴とでも組み合わせることができる。

【0015】

明細書及び特許請求の範囲において使用される幾つかの用語は、以下定義する意味を有している。

【0016】

旋回体の前側部分は、吊り荷を吊り上げた時に旋回体の旋回軸と吊り荷の位置の間にある旋回体の部分と定義される。旋回体の後側部分は、旋回軸に関し、旋回体の前側部分と反対側にある全てのものを含んでいる。旋回体の他の部分又はマストの様なそこに接続されている物に言及する用語「前側」及び「後側」（又は「後方」の様なその派生語）は、地面係合部材に対する旋回体の実際の位置に関わらず同じ関係で使用される。

【0017】

カウンタウエイトユニットの位置は、全てのカウンタウエイト要素と、カウンタウエイトを取り付けるか又は連動して動く保持台とを組み合わせた重心として定義される。常に同時に動くように一体に繋がれているクレーン上の全てのカウンタウエイトは、重心を定めるため単一のカウンタウエイトとして扱われる。

【0018】

マストの最上部は、マストに支持されている全ての線又は引張部材が吊り下げられているマスト上の最後部として定義される。マストに線又は引張部材が支持されていない場合、マストの最上部は、背面連結部材が取り付けられている位置である。

10

20

30

40

50

【0019】

可動地面係合部材は、タイヤ又はクローラのように、クレーンが地面上方を移動する間に地面と係合した状態に留まる様に設計されている部材と定義されるが、地面に対して静止している、又はリングクレーンにおけるリング（環）のように、動いている時に地面との接触から持ち上げられるように設計されている地面係合部材を含んでいない。

【0020】

クレーンを操作する際に用いる用語「動く」は、地面に対するクレーンの動きを含んでいる。これは、クレーンが地面係合部材上で地面上方を或る距離だけ縦走する移動動作、旋回体が地面に対して旋回する旋回動作、又は移動と旋回の組合せ動作、の何れでもよい。

10

【0021】

本発明の6つの実施形態が、添付図面に示されている。図1から図5に示す第1の実施形態では、自走式リフトクレーン10は、車体12として示されてもいる下方構造物と、クローラ14と16の形態をした可動地面係合部材とを有している。（当然2つの前クローラ14と2つの後クローラ16が存在し、図1の側面図ではそれらの各々1つのみを示している。他方のクローラの組は、図4の上面図に表されている。）（図4と図5は、明瞭にするために簡略化されており、ブーム、マスト、及び背面連結部材は図示していない。）クレーン10では、地面係合部材は、各側に1つのクローラがある1組だけのクローラでもよい。無論、図示したもの以外に追加のクローラ、又はタイヤの様な他の地面係合部材を使用してもよい。

20

【0022】

旋回体20は、車体12に旋回可能に接続されており、旋回体は地面係合部材に対して旋回可能である。旋回体は、旋回リングで車体12に取り付けられ、旋回体20が、地面係合部材14、16に対して軸を中心に旋回できるようになっている。旋回体は、旋回体の前側部分に枢動可能に取り付けられているブーム22と、第1端部が旋回体に取り付けられているマスト28と、マストと旋回体の後側部分との間に接続されている背面連結部材30と、支持部材33上にカウンタウエイト34を有している可動式のカウンタウエイトユニットと、を支持している。カウンタウエイトは、図5に示すように、支持部材33上に個々のカウンタウエイトが多層に積み重なった状態になっている。

【0023】

マスト28の最上部とブーム22の間にあるブームホイスト綱具装置ブームホイスト綱具装置25は、カウンタウエイトがクレーンによって持ち上げられる吊り荷の平衡を保つのに使用できるように、ブーム角度を制御するのに用いられ、吊り荷を運搬する。ホイストライン24は、ブーム22から伸長し、フック26を支持している。旋回体20は、運転室、ブームホイスト綱具装置25及びホイストライン24用の引上げドラムの様な、自走式リフトクレーンに普通に見られる他の要素も含んでいる。必要に応じて、ブーム22は、メインブームの最上部に枢動可能に取り付けられているラフィングジブ、又は他のブーム構成要素を備えている。背面連結部材30は、マスト28の最上部に隣接して接続されている。背面連結部材30は、図1に示すように圧縮吊り荷と引張吊り荷の両方を支えるように設計されている格子部材を備えている。クレーン10では、引上げ、移動、設置作業の様なクレーンの操作中、マストは旋回体に対して固定した角度で保持される。

30

40

【0024】

カウンタウエイトユニットは、旋回体20に対して可動である。マストの最上部に隣接して接続されている引張部材32は、吊り下げモードにおいてカウンタウエイトユニットを支持している。カウンタウエイト移動構造は、旋回体とカウンタウエイトユニットの間に接続され、カウンタウエイトユニットが、マスト最上部より前側の第1位置まで動かされ、そこに保持され、そしてマストの最上部より後側の第2位置まで動かされ、そこに保持されるようになっている。少なくとも1つの油圧シリンダ38と、第1端部が旋回体に、第2端部が油圧シリンダに枢動可能に接続されている少なくとも1つのアームとが、カウンタウエイトの位置を変更するためにクレーン10のカウンタウエイト移動構造に使用

50

されている。アームと油圧シリンダ38は、旋回体とカウンタウエイトユニットの間に接続されており、油圧シリンダを伸縮させると、旋回体に対してカウンタウエイトユニットの位置が変わるようになっている。

【0025】

クレーン10では、前記少なくとも1つのアームは、望ましいことに枢動フレーム40とリアアーム36を有している（クローラ同様に、リアアーム36は、実際は左及び右部材の両方を有しており（図4及び図5）、その一方のみが図1で示されており、油圧シリンダは、協働する2つのシリンダを有している。しかしながら、以下の説明では、簡略化のため1つのシリンダ38と1つのアーム36についてのみ言及する）。枢動フレーム40は、旋回体20と油圧シリンダ38の間に接続され、リアアーム36は、枢動フレーム40とカウンタウエイトユニットの間に接続されている。トラニオン37は、リアアーム36と枢動フレーム40の接続に用いられている。油圧シリンダ38は、支持フレーム42で旋回体20に枢動可能に接続されており、この支持フレームは、シリンダ38、枢動フレーム40、及びリアアーム36の幾何学的配置が、全動作範囲に亘ってカウンタウエイトを動かすことが出来るように、油圧シリンダ38を或る地点まで持ち上げている。この様に、シリンダ38が伸縮すると、リアアーム36がカウンタウエイトユニットを移動させるようになっている。

10

【0026】

図1は、最前方位位置に在るカウンタウエイトユニットを示しているが、図2は、油圧シリンダが部分的に伸張してカウンタウエイトユニットを中間地点に移動させている、第1吊り荷29がフック26から吊り下げられている時の様な状態を示している。図3と図4は、シリンダ38が最も伸張してカウンタウエイトユニットを最も後方位位置に移動させている、大きな吊り荷31がフックから吊り下げられているか、又はブームが前方に枢動し、吊り荷を旋回体から遠くに伸ばしている時の様な状態を示している。この様に、クレーン10を操作する方法では、ホイストラインに吊り荷が掛かっていない時、カウンタウエイトはマストの最上部の真下の地点より前側に位置しており、ホイストラインが吊り荷を支持している時、カウンタウエイトはマストの最上部より後側に位置している（ホイストラインに「吊り荷が掛かっていない」という語句は、何ら荷物を持ち上げていないという通常の意味で用いている。勿論、フック及びフック関連部品はかなりの重量を有し、ホイストラインに吊り荷が掛かっていない時も、ホイストラインに張力を加えている）。

20

30

【0027】

先に述べたように、本発明の好適な実施形態では、可動式のカウンタウエイトは、クレーンの操作中に地面に支持されることは無い。クレーンは、吊り荷を引上げ、移動、及び設置することができ、その際、可動式のカウンタウエイトは、吊り荷の平衡を保つためにクレーン操作中は油圧シリンダの伸縮によって、旋回体の前方部分に向けて及びそこから離れる方向に動かされるが、カウンタウエイトは、車体の地面係合部材によって間接的に支持される以外に、地面に支持されることは無い。また、単一の可動式のカウンタウエイトユニットが、クレーン上の唯一の有効なカウンタウエイトである。車体は別の有効なカウンタウエイトを何ら装備していない。カウンタウエイトユニットをクレーンの旋回中心線に極めて近い位置に動かすことができるという事実は、カウンタウエイトは、この構造では大きな後方向の転倒モーメントを生じないことを意味しており、仮に転倒モーメントが生じる場合、車体は付加的なカウンタウエイトを装備する必要が生じることになる（「別の有効なカウンタウエイトを何ら装備していない」という語句は、クレーンが後方に転倒するのを防ぐためにかなりの量のカウンタウエイトを備えるように具体的に設計されている車体を有する従来型のクレーンと差別化されることを意味している）。

40

【0028】

図6は、本発明の第2の実施形態であるクレーン110を示している。クレーン10と同様に、クレーン110は、車体112、クローラ114及び116、旋回体120、ブーム122、ブームホイスト綱具装置125、吊り荷ホイストライン124、フック126、マスト128、背面連結部材130、引張部材132、及びカウンタウエイトユニッ

50

ト 1 3 4 を有している。クレーン 1 1 0 とクレーン 1 0 の主な相違点は、カウンタウエイトユニットを動かすために使用されるシリンダとアームの構造である。クレーン 1 1 0 では、2 つの油圧シリンダ 1 3 6 と 1 3 8 が存在する。シリンダ 3 8 と同様に、シリンダ 1 3 8 は、旋回体 1 2 0 に枢動可能に接続されている。またアーム 1 4 0 は、一方の端部が旋回体に、他方の端部がシリンダ 1 3 8 に枢動可能に接続されている。しかしながらこの実施形態では、第 2 の油圧シリンダ 1 3 6 は、クレーン 1 0 におけるリアアーム 3 6 の様に、アームとカウンタウエイトユニットの間に接続されている。カウンタウエイトユニットは、両方の油圧シリンダが縮められた時の最前方位置と、後方シリンダ 1 3 6 が伸張された場合の中間位置、及び両方のシリンダが一杯に伸張された場合の（破線で示された）最後方位置との間で動かすことが出来る。

10

【 0 0 2 9 】

図 7 は、第 3 の実施形態であるクレーン 2 1 0 を示している。クレーン 1 0 及び 1 1 0 と同様に、クレーン 2 1 0 は、車体 2 1 2、クローラ 2 1 4、旋回体 2 2 0、ブーム 2 2 2、ブームホイスト綱具装置 2 2 5、吊り荷ホイストライン 2 2 4、フック 2 2 6、マスト 2 2 8、背面連結部材 2 3 0、引張部材 2 3 2、及びカウンタウエイトユニット 2 3 4 を有している。このクレーンとクレーン 1 0 及び 1 1 0 との相違点は、旋回体上に直接支持されている第 2 のカウンタウエイトユニット 2 3 7 を有していることである。また、カウンタウエイトユニット 2 3 4 を動かすためのアームと油圧シリンダを有する代わりに、このクレーンは、1 つの油圧シリンダ 2 3 6 のみを有している。更に、シリンダ 2 3 6 は、旋回体上に支持されている第 2 のカウンタウエイトに接続されているため、旋回体には間接的にしか接続されていない。この方式では、第 2 のカウンタウエイトユニット 2 3 7 が前後に動かされると、カウンタウエイトユニット 2 3 4 も動かされる。油圧シリンダ 2 3 6 は、破線で示すように、旋回体の旋回中心線から更に遠くへカウンタウエイト 2 3 4 を動かすため伸ばすことが出来る。

20

【 0 0 3 0 】

図 8 は、本発明の第 4 の実施形態であるクレーン 3 1 0 を示している。クレーン 1 0 と同様に、クレーン 3 1 0 は、車体 3 1 2、クローラ 3 1 4、旋回体 3 2 0、ブーム 3 2 2、ブームホイスト綱具装置 3 2 5、吊り荷ホイストライン 3 2 4、フック 3 2 6、マスト 3 2 8、背面連結部材 3 3 0、引張部材 3 3 2、及びカウンタウエイトユニット 3 3 4 を有している。クレーン 3 1 0 とクレーン 1 0 の主な相違点は、カウンタウエイトユニットを動かすのに油圧シリンダ 3 3 6 だけが使用され、枢動アームが採用されていないことである。シリンダ 3 8 と同様に、シリンダ 3 3 6 は、旋回体 3 2 0 に枢動可能に接続されている。しかしながら、この実施形態では、油圧シリンダ 3 3 6 は、この場合は間接的に引張部材 3 3 2 に接続されることによってカウンタウエイトユニットに接続されている。カウンタウエイトユニットは、油圧シリンダ 3 3 6 が一方の方向に一杯に伸ばされた時に（破線で表される）最前方位置まで動かされる。カウンタウエイトは、シリンダ 3 3 6 を縮めることで中間位置へ動かされる。カウンタウエイトは、シリンダ 3 3 6 が再び一杯に伸ばされると、最後方位置に動かされる。

30

【 0 0 3 1 】

図 9 は、本発明の第 5 の実施形態であるクレーン 4 1 0 を示している。クレーン 1 0 と同様に、クレーン 4 1 0 は、車体 4 1 2、クローラ 4 1 4 及び 4 1 6、旋回体 4 2 0、ブーム 4 2 2、ブームホイスト綱具装置 4 2 5、吊り荷ホイストライン 4 2 4、フック 4 2 6、マスト 4 2 8、背面連結部材 4 3 0、引張部材 4 3 2、及びカウンタウエイトユニット 4 3 4 を有している。クレーン 4 1 0 とクレーン 1 0 の主な相違点は、カウンタウエイトユニットを動かすために用いられるシリンダ及びアームの構造と、カウンタウエイトはシリンダを縮めることによって後方に動かされるという点である。クレーン 4 1 0 では、油圧シリンダ 4 3 6 は、旋回体に枢動可能に接続されているが、そこはアーム 4 3 8 が旋回体に接続されている地点より後方である。アーム 4 3 8 は、一方の端部が旋回体に、他方の端部がシリンダ 4 3 6 に枢動可能に接続されている。第 2 のアーム 4 4 0 は、クレーン 1 0 におけるリアアーム 3 6 の様に、アーム 4 3 8 とカウンタウエイトユニット 4 3 4

40

50

の間に接続されている。カウンタウエイトユニットは、油圧シリンダ436が一杯に伸ばされた時の最前方位置と、シリンダ436が一杯に縮められた時の（破線で示す）最後方位置の間を動かすことができる。

【0032】

図10から図14は、本発明の第6の実施形態であるクレーン510を示している。クレーン10と同様に、クレーン510は、車体512、クローラ514及び516、旋回体520、ブーム522、ブームホイスト綱具装置525、吊り荷ホイストライン524、フック526、マスト528、背面連結部材530、引張部材532、及びカウンタウエイトユニット534を有している。クレーン510とクレーン10の主な相違点は、背面連結部材の構造と配置、及びアーム538の幾何学的形状である。アーム538は、アーム38のように直線ではなく、枢動フレーム540に接続されている端部に曲線部539を有している。これによって、アーム538は、図4に示すように枢動フレーム40の外側に接続するのではなく、枢動フレーム540の側部部材541と一直線に直接接続できるようになる。曲線部539は、カウンタウエイトが図10に示す実線の位置にある時、アーム538が枢動フレームの側部部材541に干渉するのを防いでいる。

10

【0033】

クレーン510では、旋回体は短くされ、そのため旋回体上の背面連結部材530の接続位置が、マストと背面連結部材の接続位置より前側にあり、従って背面連結部材は、旋回体の回転軸に対して或る角度を成している。この角度は、約10°と約20°の間にある。望ましい角度は約16°である。また、背面連結部材530と引張部材532は、マスト528の最上部で接続されてはいないが、マストの上部付近で接続されている。

20

【0034】

また、図11を見ればよく分かるように、背面連結部材530は、間隔を空けて配置されている2つの脚部542及び544と、中央の直立部材546とで構成されているA型フレーム構造を有している（図11では、アーム538、シリンダ536、及びカウンタウエイトユニット534は、明瞭にするために示されていない）。直立部材546の格子接続552は、図12に示されている。脚部542と544の格子接続554は、図13に示されている。図14は、枢動フレーム540を構成するために使用されている格子接続556を示している。

30

【0035】

脚部542と544は間隔を空けて配置されているので、カウンタウエイト534が外側に向かって旋回する時に、アーム538と枢動フレーム540は、背面連結部材530の脚部542と544の間に嵌まり込むことが出来る。クレーン10では、枢動フレーム40の一番上の格子部材が間隔を空けて十分低い位置に設けられているので、枢動フレーム40が図3に示す位置に来たときでも、枢動フレームの端部は、枢動フレーム40の格子構造が背面連結部材に接触すること無く、背面連結部材30の旋回体20との接続部に位置することができる。カウンタウエイトユニット534は、油圧シリンダ536が一杯に縮んだ時の最前方位置と、シリンダ536が一杯に伸びた時の（破線で示している）最後方位置の間を動かすことが出来る。A型フレーム構造なので、背面連結部材は、枢動フレーム540とアーム538の動きと干渉すること無く、旋回を中心線に近付けて接続することができる。背面連結部材をこの近い位置で接続すると、旋回体をクレーン10に比べ短くすることができる。

40

【0036】

本発明の好適な実施形態では、カウンタウエイトユニットは、常にマストと位置決め構造によって支持されている。定格容量未満の吊り荷がフックに加えられる時に、カウンタウエイトを支持するため別の台車が必要になることはない。先行技術の自走式リフトクレーンで使用されているような自由懸垂カウンタウエイトの場合と比べると、カウンタウエイトユニットを地面に置く必要が無い。その結果、クレーン10を操作するのに地面を整える必要性が大幅に削減される。これは、台車が常に設置され、かつ、フックに吊り荷があるか否かにかかわらず、台車が吊り上げ計画の一部でなければならないという、この分

50

野における現在のシステムに勝る非常に大きな利点である。しばしば建設現場での障害物が、クレーンと台車の配置を困難にすることがある。台車を配置するために用いられる最近設計された伸縮システムは、サイズによる影響を軽減するために開発されてきたが、この方式でもなお台車を配備し、考慮せねばならない。台車システムを有する方式の重要な問題部分は、旋回動作中に回転経路を提供することである。台車が極めて長い半径（20から30メートル）で作動している場合、坑木マットが非常に大きな掃引面積に亘って必要になる。本発明の好適な実施形態における自己支持式カウンタウエイトでは、貨車と必要なマットは不要になる。

【0037】

カウンタウエイト移動構造は、クレーンのサイズに応じて、一般に、カウンタウエイトを少なくとも10メートル、望ましくは少なくとも20メートルの距離に亘って動かすことができる。クレーン10の実施形態では、油圧シリンダは、少なくとも5メートルのストロークを有しているのが望ましい。図示の幾何学的配置では、この結果、カウンタウエイトユニットの重心を、旋回体の旋回中心から28メートル（90フィート）の距離まで動かせることになる。一方で、シリンダ38が一杯に縮んだ時、カウンタウエイトユニットの重心は旋回中心から7メートル（23フィート）しか離れていない。この最前方位置は配置機構の幾何学的形状次第で、もっと短くすることもできる。カウンタウエイト移動構造は、カウンタウエイトを旋回軸から7メートル以内の位置に、そして旋回軸から少なくとも28メートル離れた位置まで動かすことができるのが望ましい。クレーン410の実施形態では、カウンタウエイト移動構造は、ほんの5.6メートルのシリンダストロークで少なくとも22メートルの距離に亘ってカウンタウエイトを動かすことができる。この構成では、カウンタウエイトは、旋回軸から約6メートル以内の位置に、そして旋回軸から少なくとも28メートル離れた位置まで動かすことができる。図示される実施形態の様に、カウンタウエイトユニットがマストの最上部から吊り下げられている時、カウンタウエイト移動構造は、引張部材が、旋回軸に対して5°以上、望ましくは10°以上、より望ましくは13°以上の角度を成すように、マストの最上部より前側の位置にカウンタウエイトを動かして保持することができる。カウンタウエイトがマストの最上部より後方の位置にある時、引張部材は、旋回軸に対して少なくとも5°、望ましくは少なくとも10°、より望ましくは15°を越える角度を成している。

【0038】

必要に応じて、シリンダ38の伸張は、吊り上げられる吊り荷及びラフィング操作の平衡を保つために必要な位置へカウンタウエイトユニットを自動的に動かすため、コンピュータによって制御することもできる。その場合、ピンタイプのロードセルが、背面連結部材で吊り荷を検知して、カウンタウエイトを要求される水準の地点へ動かすために使用される。必要に応じて、カウンタウエイトユニットの位置は、シリンダ38を一杯に伸縮させることによって可能になる領域内のあらゆる位置の間を無限に変えることができる。可変位置システムは、要求される吊り荷モーメントを自己補償する。即ち、一部のカウンタウエイトが装着された場合、カウンタウエイトは要求される吊り荷モーメントを相殺するため自動的に更に後方に配置されることになる。最後方位置に達した時にだけ、クレーンの容量は削減されることになる。

【0039】

本発明の好適な方法では、全てのカウンタウエイトを最後方位置へ動かすと、カウンタウエイトのクレーンの吊り荷モーメントに対する寄与が最大になる。フックに吊り荷が掛けられていない時、カウンタウエイトは可能な限り前方に配置される。この前方配置によって、要求される後方への安定性を維持しながらカウンタウエイトを最大にすることができるようになる。好適な実施形態では、クレーンは、少なくとも250メートルトン、望ましくは少なくとも700メートルトン、より望ましくは少なくとも900メートルトンの合計量のカウンタウエイトと、少なくとも6,250メートルトンメートル（約61.3 kN・m）、望ましくは少なくとも17,500メートルトンメートル（約172 kN・m）、より望ましくは27,500メートルトンメートル（約270 kN・m）の最大

10

20

30

40

50

定格荷重モーメントと、を有しており、最大定格荷重モーメント対カウンタウエイト合計重量の比は、少なくとも25、望ましくは少なくとも30である。

【0040】

先に述べたように、先行技術の設計は、一般に3つのカウンタウエイトアセンブリを有している。好適なクレーンの可変位置カウンタウエイトは、唯1つのアセンブリしか有していない。従来設計において1,000メートルトンのカウンタウエイトが必要な場合、単一の可変位置カウンタウエイトを装備するクレーン10は、同等の吊り荷モーメントを発生するために約70%、即ち700メートルトンのカウンタウエイトを必要とすることになる。位置決め機構のコストによって部分的に相殺されるものの、30%のカウンタウエイトの削減は直接的にカウンタウエイトのコスト削減となる。先に述べたように、米国高速道路規制により、300メートルトンのカウンタウエイトは運搬に15台のトラックが必要となる。このため、カウンタウエイトの総量を削減すると、作業現場の間のクレーンの運搬に必要なトラックの数が削減される。位置決め機構は、旋回体の後方部分に一体化され、追加的な運搬トラックは必要ないと想定している。運搬重量を達成するために取り外さなければならない場合、1台のトラックが必要となるであろう。

10

【0041】

カウンタウエイトが大幅に(上記の実施例では300メートルトン)削減されるため、最大地面支承反力も同等量削減される。カウンタウエイトは、吊り荷を吊り上げるのに必要な分だけ後方に配置される。クレーンとカウンタウエイトは、可能な限り小さな状態を保ち、追加的荷重モーメントが必要な時だけ伸長される。更なる特徴は、中間位置での削減されたカウンタウエイトで作動させることの出来る性能である。フックに吊り荷が掛けられていない時、削減されたカウンタウエイトは後方安定性要件と平衡する。その場合、可変位置機能は使用しなくてもよく、クレーンは従来型のリフトクレーンとして作動する。このシステムは拡張可能である。非常に大きな容量のクレーンで見られた利点は、容量300メートルトンのクレーン、及び200メートルトンのように小さな容量のクレーンにおいても発揮されるであろう。

20

【0042】

ここに説明した目下好適な実施形態に対する数々の変更及び修正は、当然のことながら、当業者には自明である。例えば、背面連結部材は、クレーンの吊り上げと運転が背面連結部材に圧縮力を発生させることが無い限り、引張吊り荷だけを支持するように設計されたストラップで構成することもできる。シリンダ、リアアーム、及び枢動フレームは、図面とは異なるように相互接続してもよいし、カウンタウエイトユニットの所望の動きを実現するために、旋回体とカウンタウエイトユニットの間に接続することもできる。また、クレーンの部品は、図示のように必ずしも直接的に接続される必要は無い。例えば引張部材は、背面連結部材がマストに接続されている箇所の付近で背面連結部材に接続することによってマストに接続してもよい。このような変更や修正は、本発明の精神及び領域から逸脱すること無く及び意図した利点を損なうことなく行うことができる。従って、その様な変更及び修正は、特許請求の範囲によって包括されるよう意図している。

30

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】カウンタウエイトがかなり前方位置にある状態の可変位置カウンタウエイトを装備している自走式リフトクレーンの第1の実施形態の側面図である。

40

【図2】カウンタウエイトが中間位置にある状態の図1の自走式リフトクレーンの側面図である。

【図3】カウンタウエイトが後方位置にある状態の図1の自走式リフトクレーンの側面図である。

【図4】カウンタウエイトが後方位置にある状態の図1のクレーンの部分上面図である。

【図5】図1のクレーンの部分後方立面図である。

【図6】二点鎖線で様々な位置にあるカウンタウエイトを示している、本発明の自走式リフトクレーンの第2の実施形態の側面図である。

50

【図7】二点鎖線で様々な位置にあるカウンタウエイトを示している、本発明の自走式リフトクレーンの第3の実施形態の側面図である。

【図8】二点鎖線で第2の位置にあるカウンタウエイトを示している、本発明の自走式リフトクレーンの第4の実施形態の側面図である。

【図9】二点鎖線で第2の位置にあるカウンタウエイトを示している、本発明の自走式リフトクレーンの第5の実施形態の側面図である。

【図10】二点鎖線で第2の位置にあるカウンタウエイトを示している、本発明の自走式リフトクレーンの第6の実施形態の側面図である。

【図11】図10のクレーンの部分後方立面図である。

【図12】図11の線12-12に沿う断面図である。

【図13】図11の線13-13に沿う断面図である。

【図14】図11の線14-14に沿う断面図である。

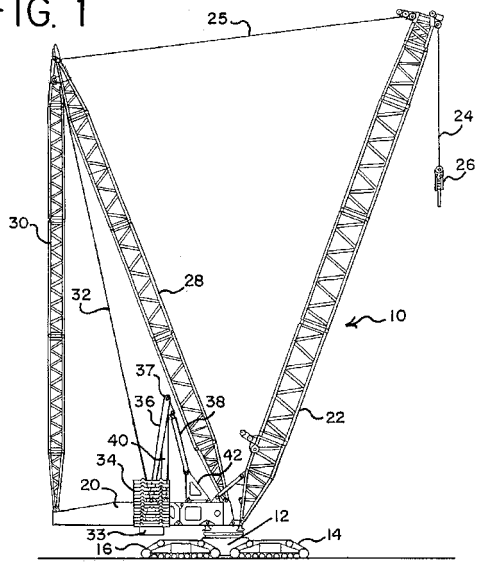
【符号の説明】

【0044】

10、110、210、310、410、510	リフトクレーン	
12、112、212、312、412、512	車体	
14、16、114、116、214、314、414、416、514、516	クローラ	
20、120、220、320、420、520	旋回体	
22、122、222、322、422、522	ブーム	20
24、124、224、324、424、524	ホイストライン	
28、128、228、328、428、528	マスト	
29、31	吊り荷	
30、130、230、330、430、530	背面連結部材	
32、132、232、332、432、532	引張部材	
34、134、234、237、334、434、534	カウンタウエイト	
36	リアアーム	
38、136、138、236、336、436、536	油圧シリンダ	
40、140	枢動フレーム	
438、440、538	アーム	30
539	曲線部	
540	枢動フレーム	
541	側部部材	
542、544	脚部	

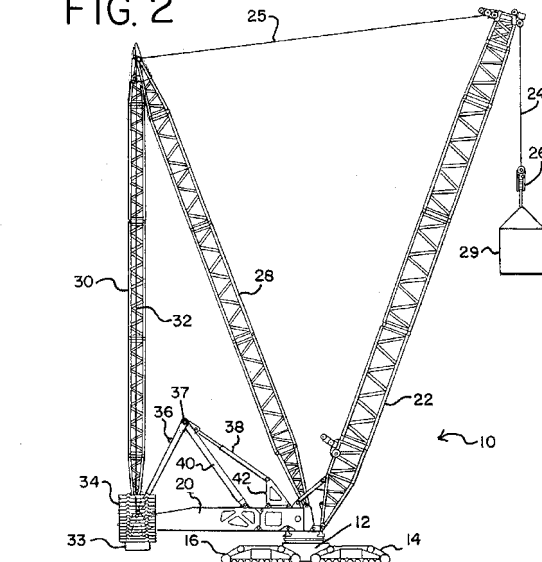
【図1】

FIG. 1



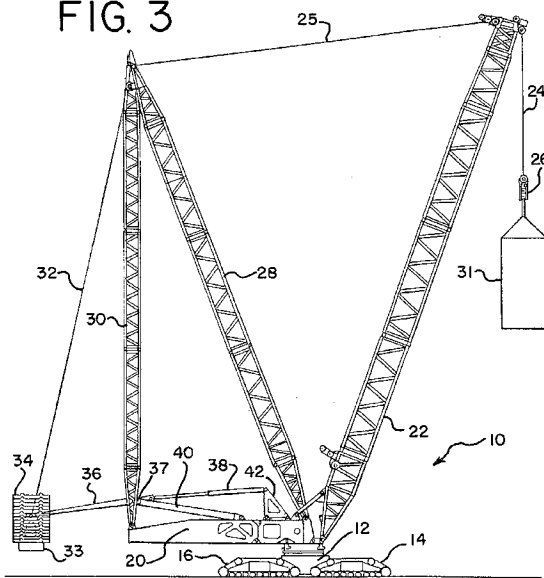
【図2】

FIG. 2



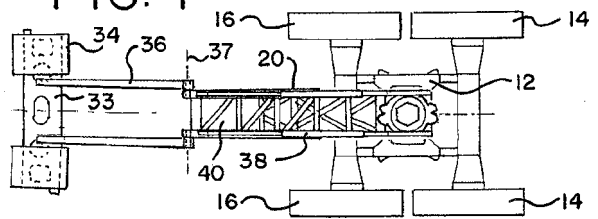
【図3】

FIG. 3



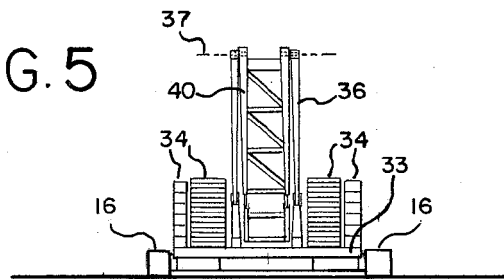
【図4】

FIG. 4



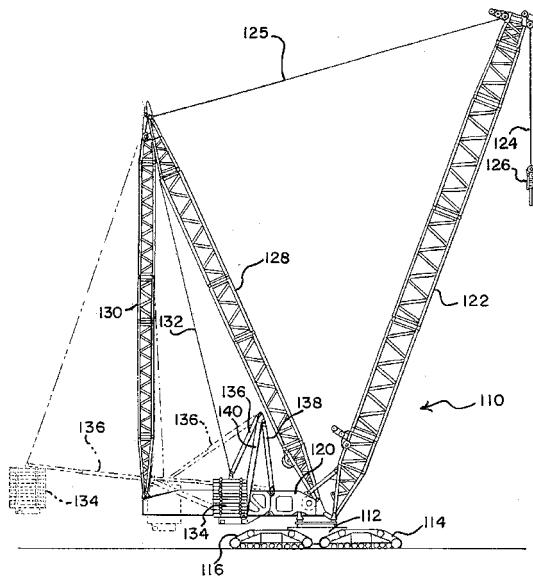
【図5】

FIG. 5



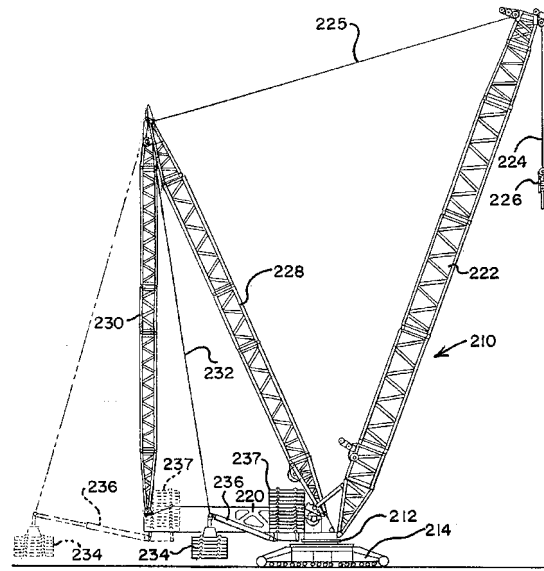
【図6】

FIG. 6



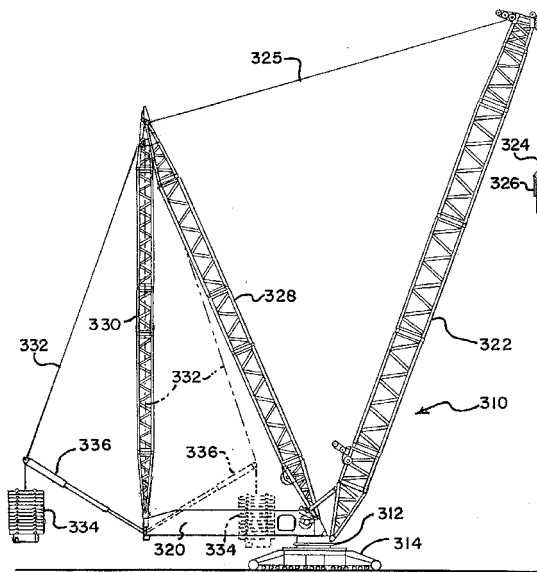
【図7】

FIG. 7



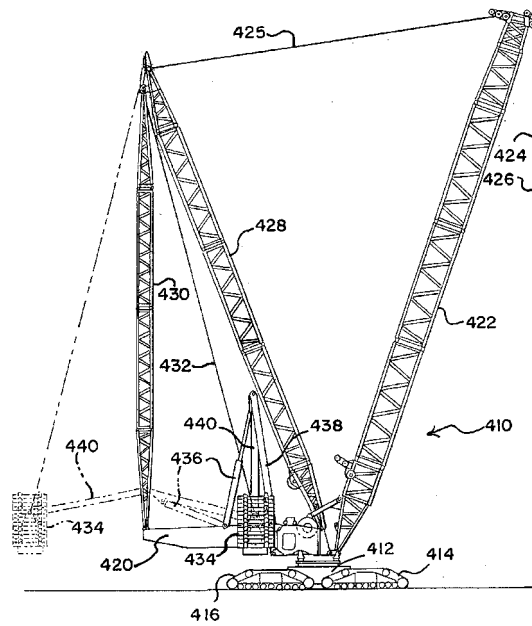
【図8】

FIG. 8

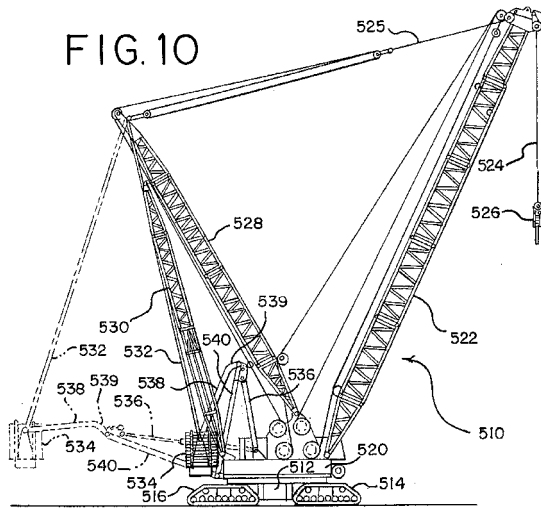


【図9】

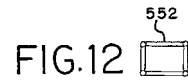
FIG. 9



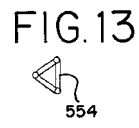
【 10 】



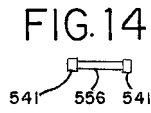
【 12 】



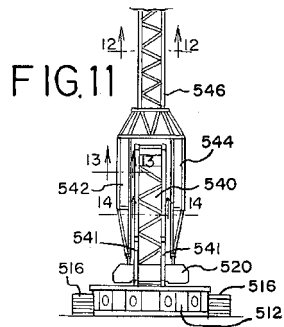
【 13 】



【 14 】



【 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 ケニス ジェイ . ポルプキャンスキー
アメリカ合衆国 54247 ウィスコンシン州 ホワイトロウ , ダイヤモンド ロード 10
110

審査官 本庄 亮太郎

(56)参考文献 特表2002-531357(JP,A)
実開昭57-096190(JP,U)
実開昭63-032893(JP,U)
特開2005-138962(JP,A)
特開2003-184086(JP,A)
特開平11-157780(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B66C 23/76
B66C 23/36