

(11) 特許出願公開番号

特開2015-193461

(P2015-193461A)

(43) 公開日 平成27年11月5日(2015.11.5)

(51) Int.Cl.

B66C 11/16 (2006.01)

B 6 6 C 13/06 (2006.01)

F 1

B 6 6 C 11/16

B 6 6 C 13/06

B 6 6 C 13/06

B 6 6 C 13/06

テーマコード (参考)

3 F 203

H

J

M

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2014-72992 (P2014-72992)

(22) 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

清流國際特許業務法人

(74) 代理人 100129252

弁理士 昼間 孝良

(74) 代理人 100066865

弁理士 小川 信一

(74) 代理人 100066854

弁理士 野口 賢照

(74) 代理人 100155033

弁理士 境澤 正夫

(74) 代理人 100117938

弁理士 佐藤 謙二

[最終頁に続く](#)

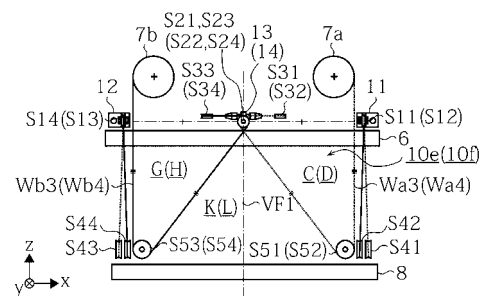
(54) 【発明の名称】 クレーン

(57) 【要約】

【課題】吊具を長手方向に動かしても、余計な振れを発生させずに、吊具を支持しているロープ掛け構造のバランスを保ちながら、吊具の位置合わせに必要な移動変位量で、吊具を移動することができるクレーンを提供する。

【解決手段】吊具 8 の横手方向の一端部に想定したロープ W の巻き掛け面である横手方向仮想面に対となる第二組のロープ W a 3 及びロープ W b 3 の末端と接続される第三双方向アクチュエータ 1 3 を備えると共に、横手方向仮想面に二つのシーブ S 2 1 及び S 2 3 と、シーブ S 5 1 及び S 5 3 とを備え、第三双方向アクチュエータ 1 3 で接続された対となる第二組のロープ W a 3 及びロープ W b 3 が、二等辺三角形 K を形成して構成される。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロープの繰り出し及び巻き上げ用のドラム及び複数のシーブを有するトロリ、並びに、複数のシーブを有する吊具を備え、前記ドラムから繰り出される及び巻き上げられる複数のロープが、前記トロリと前記吊具の間で各シーブに巻き掛けられてロープ掛け構造を形成し、該ロープ掛け構造により、前記吊具を支持し、

前記吊具の長手方向の両端部に想定した前記ロープの巻き掛け面である長手方向仮想面に横手方向移動装置を備え、該横手方向移動装置が対となる第一組のロープの末端と接続され、その第一組のロープのうちの一方のロープを水平方向に繰り出すと共に他方のロープを水平方向に引っ張り、及び一方のロープを水平方向に引っ張ると共に他方のロープを水平方向に繰り出す構成であると共に、

10

前記長手方向仮想面に、前記トロリの四隅に設けられたトロリ底辺シーブのうちの二つと、前記吊具の中央部に設けられ、回転軸が同一となる二つの吊具頂点シーブとを備え、二つの前記トロリ底辺シーブと前記吊具頂点シーブが前記吊具頂点シーブを頂点とした二等辺三角形に配置され、前記横手方向移動装置で接続された前記第一組のロープが巻き掛けられるクレーンにおいて、

前記吊具の横手方向の両端部に想定した前記ロープの巻き掛け面である横手方向仮想面に長手方向移動装置を備え、該長手方向移動装置が対となる第二組のロープの末端と接続され、その第二組のロープのうちの一方のロープを水平方向に繰り出すと共に他方のロープを水平方向に引っ張り、及び一方のロープを水平方向に引っ張ると共に他方のロープを水平方向に繰り出す構成であると共に、

20

前記横手方向仮想面に、前記トロリの中央部に設けられ、回転軸が同一となる二つのトロリ頂点シーブと、前記吊具の四隅に設けられた吊具底辺シーブのうちの二つとを備え、前記トロリ頂点シーブと二つの前記吊具底辺シーブが前記トロリ頂点シーブを頂点とした二等辺三角形に配置され、前記長手方向移動装置で接続された前記第二組のロープが巻き掛けられることを特徴とするクレーン。

【請求項 2】

前記横手方向仮想面の中央部に、前記第二組のロープの末端を配置すると共に、

前記長手方向移動装置の配置位置を基準として、前記横手方向仮想面に形成されたロープ掛け構造の一方側と他方側とを、鉛直面に対して面対称に構成することを特徴とする請求項 1 に記載のクレーン。

30

【請求項 3】

複数の前記ドラムを備え、前記ロープ掛け構造を、一方のドラムが繰り出す及び巻き上げる複数のロープで形成された一方のロープ掛け構造と、他方のドラムが繰り出す及び巻き上げる複数のロープで形成された他方のロープ掛け構造とから構成し、

前記対となるロープが、前記一方のロープ掛け構造の一部を形成したロープと前記他方のロープ掛け構造の一部を形成したロープとから構成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のクレーン。

【請求項 4】

前記一方のドラムの前記ロープの繰出巻上位置と、前記他方のドラムの前記ロープの繰出巻上位置とを、鉛直面に対して面対称に配置することを特徴とする請求項 3 に記載のクレーン。

40

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のクレーンが門型クレーンであることを特徴とするクレーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドラムを有して、桁上を移動するトロリを備え、そのドラムから引き出されたロープが吊具とトロリとの間に巻き掛けられるロープ掛け構造によって、吊具を吊り下

50

げるクレーンに関する。

【背景技術】

【0002】

港湾や内地等コンテナターミナルでは、岸壁クレーンや門型クレーンによって、船舶、鉄道及びトレーラ間のコンテナ（運搬物）の荷役を行っている。岸壁クレーンや門型クレーンは、荷役する際に目的の位置にトロリを移動させ、吊具を昇降させている。

【0003】

吊具を昇降させる際に、吊具及び吊具に把持された運搬物が、吊具の長手方向、横手方向、及び旋回方向（以下、スキューという）に振れることが問題となっている。

【0004】

そこで、本発明者の一人は、トロリに設けた一つのドラムが繰り出す及び巻き上げる複数のロープの全てが、トラス構造を成すように、吊具とトロリとの間に巻き掛けられたロープ掛け構造によって、吊具と吊具に把持される運搬物の揺動を抑制すると共に、ロープの末端をそれぞれ接続し、その接続箇所を傾転装置によって水平方向にスライドする装置（例えば、特許文献1参照）を提案した。

【0005】

この装置は、吊具の周囲に想定した四つのロープ巻き掛け仮想面に含まれる八本（二本×四組）のロープによって形成された八個の三角形がトラス構造を構成するため、吊具の揺動を抑制する揺動抑制力が極めて高い。特に、吊具の長手方向の端部中央では、二本のロープが同一軸のシーブを両側から挟むように掛けられているので、吊具の横行方向の揺れを抑制するより高い抑制力を発揮する。また、各傾転装置によって、吊具をスキュー又はシフト可能としている。

【0006】

上記の装置は、吊具の長手方向に想定したロープの巻き掛け面である長手方向仮想面では、双頭シリンダ式の傾転装置、あるいは単頭シリンダ式の傾転装置によってロープ端を移動することによって、吊具を横手方向にシフトする。

【0007】

また、上記の装置は、吊具の横手方向に想定したロープの巻き掛け面である横手方向仮想面では、単頭シリンダ式の傾転装置によってロープが巻き掛けられているシーブとロープ端が固定されている連結ロッドを水平方向にスライドして、吊具を長手方向にシフトする。

【0008】

しかし、単頭シリンダ式傾転装置によって連結ロッドをスライドさせて、吊具を長手方向にシフトしても、その移動変位量は小さく、実用化するためにはもっと大きな移動変位量が必要であった。また、ロープが巻き掛けられているシーブをスライドすると、シーブの回転軸に掛かる力が大きくなり、シーブの耐久性が低下する、また、装置が大型化してしまうなどの課題もあった。

【0009】

そこで、本発明者は、長手方向仮想面に備えた双頭式シリンダの傾転装置を、横手方向仮想面に備えるようにロープ掛け構造を工夫し、吊具の位置合わせに必要な移動変位量で、吊具を移動することを新たな課題とした。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2010-126289号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、上記の問題を鑑みてなされたものであり、その目的は、吊具を長手方向に動かしても、余計な振れを発生させずに、吊具を支持しているロープ掛け構造のバランスを

10

20

30

40

50

保ちながら、吊具の位置合わせに必要な移動変位量で、吊具を移動することができるクレーンを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の目的を解決するための本発明のクレーンは、ロープの繰り出し及び巻き上げ用のドラム及び複数のシーブを有するトロリ、並びに、複数のシーブを有する吊具を備え、前記ドラムから繰り出される及び巻き上げられる複数のロープが、前記トロリと前記吊具の間で各シーブに巻き掛けられてロープ掛け構造を形成し、該ロープ掛け構造により、前記吊具を支持し、前記吊具の長手方向の両端部に想定した前記ロープの巻き掛け面である長手方向仮想面に横手方向移動装置を備え、該横手方向移動装置が対となる第一組のロープの末端と接続され、その第一組のロープのうちの一方のロープを水平方向に繰り出すと共に他方のロープを水平方向に引っ張り、及び一方のロープを水平方向に引っ張ると共に他方のロープを水平方向に繰り出す構成であると共に、前記長手方向仮想面に、前記トロリの四隅に設けられたトロリ底辺シーブのうちの二つと、前記吊具の中央部に設けられ、回転軸が同一となる二つの吊具頂点シーブとを備え、二つの前記トロリ底辺シーブと前記吊具頂点シーブが前記吊具頂点シーブを頂点とした二等辺三角形に配置され、前記横手方向移動装置で接続された前記第一組のロープが巻き掛けられるクレーンにおいて、前記吊具の横手方向の両端部に想定した前記ロープの巻き掛け面である横手方向仮想面に長手方向移動装置を備え、該長手方向移動装置が対となる第二組のロープの末端と接続され、その第二組のロープのうちの一方のロープを水平方向に繰り出すと共に他方のロープを水平方向に引っ張り、及び一方のロープを水平方向に引っ張ると共に他方のロープを水平方向に繰り出す構成であると共に、前記横手方向仮想面に、前記トロリの中央部に設けられ、回転軸が同一となる二つのトロリ頂点シーブと、前記吊具の四隅に設けられた吊具底辺シーブのうちの二つとを備え、前記トロリ頂点シーブと二つの前記吊具底辺シーブが前記トロリ頂点シーブを頂点とした二等辺三角形に配置され、前記長手方向移動装置で接続された前記第二組のロープが巻き掛けられることを特徴とする。

10

20

【0013】

なお、ここでいう横手方向移動装置及び長手方向移動装置とは、電動モータにより双方方向シリンダを駆動する双方方向アクチュエータなどのことをいい、この他、油圧で双方方向シリンダを駆動するものでもよい。但し、油圧式の場合は、メンテナンス性が悪く、また、重量も重くなることから電動モータ式の双方方向アクチュエータが好ましい。加えて、ここでいうクレーンは、運搬物をスプレッドなどの吊具により吊り下げた状態で移動するクレーンのことをいい、門型クレーンや天井クレーンなどである。

30

【0014】

この構成によれば、各長手方向移動装置を駆動して、横手方向仮想面におけるロープ掛け構造を形成する第二組のロープの一方を繰り出し、他方を引っ張ることにより、吊具の位置合わせを行うために必要な移動変位量で、吊具を長手方向に移動することができる。この吊具の位置合わせに必要な移動変位量は、少なくとも $\pm 200\text{ mm}$ 以上、好ましくは $\pm 300\text{ mm}$ 以上となる。

【0015】

40

例えば、ドラムの駆動を停止した場合に、各長手方向移動装置を同一方向に駆動すると、横手方向仮想面では、各ドラムの繰出巻上位置を固定点として、横手方向仮想面の中央部に設けた各長手方向移動装置が、一方のロープを巻き上げた状態に、及び、他方のロープを繰り出した状態にする。

【0016】

これにより、従来では、特に吊具の長手方向に必要な移動変位量でシフトすることができなかった吊具を、余計な振れを発生させずに、吊具を支持しているロープ掛け構造のバランスを保ちながら、吊具の位置合わせに必要な移動変位量で移動することができる。

【0017】

そのため、クレーンで運搬物を運搬車などに荷役する際に、吊具の位置合わせを容易に

50

行うことが可能となることに加えて、位置合わせのためにトロリや、運搬台車を動作させることが無くなるため、荷役作業の効率を向上することができる。

【0018】

また、各長手方向移動装置を互いに逆方向に駆動すると、吊具を旋回方向に回転させることもできる。

【0019】

加えて、長手方向移動装置でロープのみを移動させることで、ロープが巻き掛けられるシーブの位置をトロリ又は吊具に固定することができるので、シーブの耐久性を向上するとともに、吊具を支持するロープ掛け構造のバランスが崩れることが無いため、吊具に余計な振れを発生させずに、吊具を移動することができる。

10

【0020】

さらに、従来では吊具に別途設けられていた、吊具を移動させて位置合わせを行うための装置が不必要となるため、その分吊具を軽量化することができる。

【0021】

また、上記のクレーンにおいて、前記横手方向仮想面の中央部に、前記対となるロープの末端を配置すると共に、前記長手方向移動装置の配置位置を基準として、前記横手方向仮想面に形成されたロープ掛け構造の一方側と他方側とを、鉛直面に対して、面対称に構成すると、長手方向移動装置を基準として、ロープ掛け構造が鉛直面に対して、面対称に構成されているので、ロープ掛け構造のバランスが崩れることを防止して、吊具を長手方向、及び旋回方向に動かしても、余計な振れを発生させずに、吊具を支持しているロープ掛け構造のバランスを保ちながら、吊具の位置合わせに必要な移動変位量で、吊具を移動することができる。

20

【0022】

加えて、上記のクレーンにおいて、複数の前記ドラムを備えると共に、前記ロープ掛け構造を、一方のドラムが繰り出す及び巻き上げる複数のロープで形成された一方のロープ掛け構造と、他方のドラムが繰り出す及び巻き上げる複数のロープで形成された他方のロープ掛け構造とから構成し、前記対となるロープが、前記一方のロープ掛け構造の一部を形成したロープと前記他方のロープ掛け構造の一部を形成したロープとから構成されると、複数のドラムを備えた構成でも上記と同様の作用効果を得ることができる。

【0023】

さらに、上記のクレーンにおいて、前記一方のドラムの前記ロープの繰出巻上位置と、前記他方のドラムの前記ロープの繰出巻上位置を、鉛直面に対して、面対称に配置して構成すると、各ドラムのそれぞれが複数のロープを繰り出す及び巻き上げたときに、各ロープの踏ん張り度合いの状態が各ドラムで同じ状態になり、各ロープの一部のロープが乱巻き状態になる、及び歯抜け状態になることを防止することができるので、吊具のスキュー振れ（旋回方向の振れ）を防ぐことができる。これにより、吊具のスキュー振れを止める制御が行われる回数や時間を低減し、荷役効率を向上することができる。

30

【0024】

その上、上記に記載のクレーンが門型クレーンであることを特徴とすると、コンテナターミナルなどで荷役する際に、上記に記載の作用効果から、その門型クレーンが運搬物を吊った状態で走行し、且つ運搬物に直接荷役することが可能となるため、安全性を確保しながら、荷役効率を向上することができる。

40

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、長手方向移動装置を駆動して、ロープ掛け構造を形成するロープのみを押し引きすることにより、吊具の位置合わせに必要な少なくとも $\pm 200\text{ mm}$ 以上、好ましくは $\pm 300\text{ mm}$ 以上の移動変位量で、吊具を長手方向に移動することができ、そのとき長手方向移動装置を基準として、ロープ掛け構造が左右対称に構成されるので、余計な振れを発生させずに、吊具を支持しているロープ掛け構造のバランスを保ちながら、吊具を移動することができる。

50

【 0 0 2 6 】

これにより、クレーンで運搬物を運搬車などに荷役する際に、吊具の位置合わせを容易に行うことが可能となることに加えて、位置合わせのためにトロリや、運搬台車を動作させることが無くなるため、荷役作業の効率を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 本発明に係る第一の実施の形態のクレーンを示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 のロープ掛け構造を示す斜視図である。

【 図 3 】 図 2 の矢印 I I I 方向のロープ掛け構造を示した正面図である。

【 図 4 】 図 2 の矢印 I V 方向のロープ掛け構造を示した側面図である。

10

【 図 5 】 図 2 の矢印 V 方向の上面図である。

【 図 6 】 図 5 の各ドラムと各ドラムに巻き上げられたロープの繰出巻上位置の移動量と移動方向を示す模式図である。

【 図 7 】 図 1 のクレーンの吊具を鉛直方向に傾ける動作を示した側面図である。

【 図 8 】 図 1 のクレーンの吊具を横手方向にスライドする動作を示した正面図である。

【 図 9 】 図 1 のクレーンの吊具を長手方向にスライドする動作を示した側面図である。

【 図 1 0 】 図 1 のクレーンの吊具を旋回方向に回す動作を示した上面図である。

【 図 1 1 】 本発明に係る第二の実施の形態のクレーンを示す斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 8 】

20

以下、本発明に係る実施の形態のクレーンについて、図面を参照しながら説明する。なお、図面に関しては、構成が分かり易いように寸法を変化させており、各部材、各部品の板厚や幅や長さなどの比率も必ずしも実際に製造するものの比率とは一致させていない。

【 0 0 2 9 】

また、図 1 における図中の x 方向が吊具の長手方向であり、図中の y 方向が吊具の横手方向であり、図中の z 方向が鉛直方向である。加えて、図 2 において、図中の I I I で示す矢印方向から見た図を正面図とし、図中の I V で示す矢印方向から見た図を側面図とし、図中の V で示す矢印方向から見た図を上面図とする。加えて、吊具の長手方向（x 方向）の長さを半分にする位置の鉛直面を V F 1 とし、吊具の横手方向（y 方向）の長さを半分にする位置の鉛直面を V F 2 とする。

30

【 0 0 3 0 】

以下の実施の形態では、コンテナターミナルなどを走行し、スプレッドなどの吊具でコンテナ C o を把持して、荷役する門型クレーンを例に説明するが、本発明はこれに限定されずに、吊具で運搬物を吊り下げて荷役する天井クレーンなどにも適用することができる。

【 0 0 3 1 】

まず、図 1 ～ 図 6 を参照しながら、本発明に係る第一の実施の形態のクレーンの一例である門型クレーン（以下、クレーン 1 という）について説明する。図 1 に示すクレーン 1 は、クレーン本体 2 が門形に形成され、その脚部 3 に設けた走行装置 4 によってコンテナ蔵置ゾーンを走行する。また、クレーン 1 は、クレーン本体 2 の上部のガーダ 5 上を y 方向に横行するトロリ 6 を備えると共に、トロリ 6 上のドラム 7 a 及び 7 b から引き出した複数のロープ W によってロープ掛け構造 1 0 を形成し、そのロープ掛け構造 1 0 により吊具 8 を吊るようにしている。なお、符号 9 は、クレーン 1 の動力装置が収納された動力室を、符号 C は運搬物であるコンテナを、及び、符号 S は滑車であるシーブを示している。

40

【 0 0 3 2 】

図 2 に示すように、トロリ 6（図示しない）は、回転軸が y 方向で、且つ、y 方向から見て互いに逆方向にロープ W を繰り出す及び巻き上げる対のドラム 7 a 及び 7 b に加えて、ドラム 7 a が繰り出す及び巻き上げる第一ロープ群 W a（W a 1 ～ W a 4）、ドラム 7 b が繰り出す及び巻き上げる第二ロープ群 W b（W b 1 ～ W b 4）、回転軸が x 方向で且つトロリ 6 の四隅に設けられた第一シーブ群 S 1 0（シーブ S 1 1 ～ S 1 4；トロリ底辺

50

シーブ)、回転軸がy方向で且つトロリ6の中央部に設けられた第二シーブ群S20(シーブS21~S24;トロリ頂点シーブ)、回転軸がz方向で且つトロリ6の中央部に設けられた第三シーブ群S30(シーブS31~S34)、及び、各ロープ群WaとWbの各ロープ端と接続される各双方向アクチュエータ(移動装置)11~14を備えている。

【0033】

また、吊具8は、回転軸がx方向で且つ吊具8の長手方向の両端部の中央部に設けられた第四シーブ群S40(シーブS41~S44;吊具頂点シーブ)、及び、回転軸がy方向で且つ吊具8の四隅に設けられた第五シーブ群S50(シーブS51~S54;吊具底辺シーブ)を備えている。

【0034】

次に、ロープ掛け構造10について詳しく説明する。ここで、吊具8のx方向の両端部に想定されるロープの巻き掛け面を長手方向仮想面(図示しない)と、吊具8のy方向の両端部に想定されるロープの巻き掛け面を横手方向仮想面(図示しない)と定義する。

【0035】

図2及び図3に示すように、ロープWa1は、シーブS41とシーブS11を経由して、第一双方向アクチュエータ(横手方向移動装置)11の一端部に接続され、吊具8とトロリ(図示せず)との間に三角形Aを形成する。同様に、ロープWa2は、シーブS42とシーブS12を経由して、第一双方向アクチュエータ11の他端部に接続され、吊具8とトロリとの間に三角形Bを形成する。

【0036】

図2及び図4に示すように、ロープWa3は、シーブS51とシーブS21とシーブS31を経由して、第三双方向アクチュエータ(長手方向移動装置)13の一端部に接続され、吊具8とトロリの間に三角形Cを形成する。同様に、ロープWa4は、シーブS52とシーブS22とシーブS32を経由して、第四双方向アクチュエータ(長手方向移動装置)14の一端部に接続され、吊具8とトロリの間に三角形Dを形成する。

【0037】

図2及び図3に示すように、ロープWb1は、シーブS43とシーブS13を経由して、第二双方向アクチュエータ(横手方向移動装置)12の一端部に接続され、吊具8とトロリとの間に三角形Eを形成する。同様に、ロープWb2は、シーブS44とシーブS14を経由して、第二双方向アクチュエータ12の他端部に接続され、吊具8とトロリとの間に三角形Fを形成する。

【0038】

図2及び図3に示すように、ロープWb3は、シーブS53とシーブS23とシーブS33を経由して、第三双方向アクチュエータ13の他端部に接続され、吊具8とトロリの間に三角形Gを形成する。同様に、ロープWb4は、シーブS54とシーブS24とシーブS34を経由して、第四双方向アクチュエータ14の他端部に接続され、吊具8とトロリの間に三角形Hを形成する。

【0039】

ここで、三角形A~三角形Hについて詳しく説明する。

【0040】

図3は、吊具8のx方向の一端部に想定したロープの巻き掛け面である長手方向仮想面(図示しない)を示しており、その長手方向仮想面に形成される第一ロープ掛け構造10a(第二ロープ掛け構造10b)の一部である第一長手面ロープ掛け構造10c(第二長手面ロープ掛け構造10d)を示す。なお、ここで符号のカッコ内は、吊具8のx方向の他端部を示す。

【0041】

図3に示すように、三角形A(三角形F)と三角形B(三角形E)は、それぞれの斜辺が互いに離反する方向を向くように形成される。そして、三角形A、三角形B、三角形F、及び三角形Eは全て合同に形成される。

【0042】

10

20

30

40

50

図4は、吊具8のy方向の一端部に想定したロープの巻き掛け面である横手方向仮想面（図示しない）を示しており、その横手方向仮想面に形成される第一ロープ掛け構造10aと第二ロープ掛け構造10bの一部である第一横手面ロープ掛け構造10e（第二横手面ロープ掛け構造10f）を示す。なお、ここで符号のカッコ内は、吊具8のy方向の他端部を示す。

【0043】

図4に示すように、三角形C（三角形D）と三角形G（三角形H）は、それぞれの斜辺が互いに向き合うように形成され、また、三角形C（三角形G）と三角形D（三角形H）は、面对称となるように形成される。そして、三角形C、三角形D、三角形G、及び三角形Hは全て合同に形成される。

10

【0044】

さらに、三角形A～三角形Hの全てを合同に形成すると、x方向及びy方向の吊具8の揺れを抑制する高い抑制力を発揮するため好ましい。

【0045】

上記のロープ掛け構造10により、吊具8の周囲に想定した四つのロープの巻き掛け面である各長手方向仮想面及び各横手方向仮想面（図示せず）に含まれる八本（二本×四組）のロープWによって形成された八個の三角形A～三角形Hがトラス構造を構成するため、吊具8の揺動を抑制する揺動抑制力が極めて高い。

【0046】

特に、吊具8のy方向の端部の中央では、2本のロープWa1及びWa2（ロープWb1及びWb2）が、同一軸のシーブS41及びS42（シーブS43及びS44）を、両側から挟むように掛けられているので、吊具8のy方向の揺れを抑制するより高い抑制力を発揮する。

20

【0047】

また、トロリ6と吊具8の間に掛け渡したロープWによって形成された全ての三角形A～三角形Hの斜辺の両端に位置する第一シーブ群S10と第二シーブ群S20の直径をそれぞれ同一とし、及び第四シーブ群S40と第五シーブ群S50の直径をそれぞれ同一とし、且つ、第四シーブ群S40と第五シーブ群S50の直径が、第一シーブ群S10と第二シーブ群S20の直径よりも小さいか、または同一とすると、吊具8の繰り出し、及び巻き上げを行ってもロープWの長さにアンバランスが発生することがなく、高い振れ止め性能と軽量化を図ることができる。

30

【0048】

上記の構成に加えて、さらなる吊具8のスキュー振れを抑制するために、図5の上面図に示すように、本発明に係る第一の実施の形態のクレーン1は、ドラム7aの第一ロープ群Waの繰出巻上位置Pa1～Pa4と、ドラム7bの第二ロープ群Wbの繰出巻上位置Pb1～Pb4とをy-z平面となる鉛直面VF1に対して面对称に配置すると共に、ドラム7aが繰り出す及び巻き上げる第一ロープ群Waで形成された第一ロープ掛け構造10aと、ドラム7bが繰り出す及び巻き上げる第二ロープ群Wbで形成される第二ロープ掛け構造10bとを、y-z平面となる鉛直面VF1に対して面对称に配置して構成される。

40

【0049】

また、このクレーン1は、図6に示すように、ドラム7aとドラム7bの両方を同じ回転速度で、且つ互いに逆方向の回転方向で駆動して吊具8を昇降するときに、鉛直面に対して面对称に配置されたドラム7aの繰出巻上位置Pa1とドラム7bの繰出巻上位置Pb（繰出巻上位置Pa2と繰出巻上位置Pb2、繰出巻上位置Pa3と繰出巻上位置Pb3、及び繰出巻上位置Pa4と繰出巻上位置Pb4）の移動量 ΔL と移動方向Diが同じになるように構成される。

【0050】

ドラム7aとドラム7bは、溝付ドラムであって、図示しない溝が設けられており、この溝に各ロープWが入り込むことによって、ロープWの乱巻き、及び歯抜けを防止するこ

50

とができる。この溝は、吊具 8 を昇降させたときに、繰出巻上位置 $P a 1 \sim P a 4$ と繰出巻上位置 $P b 1 \sim P b 4$ との移動量 ΔL と移動方向 $D i$ が同じになるように形成されると、吊具 8 を昇降させても、繰出巻上位置 $P a 1 \sim P a 4$ と、繰出巻上位置が鉛直面に対して面对称になる状態を維持することができる。

【0051】

なお、この第一の実施の形態では、フリートアングルが 2 度以上となっても、ロープ W の乱巻きや歯抜けを防止するために、溝付ドラムを用いたが、フリートアングルを 2 度以内に収めることができれば、溝なしドラムを用いることもできる。

【0052】

また、好ましくは、ドラム 7 a に設けられた溝と、ドラム 7 b に設けられた溝とを、鉛直面 $V F 1$ に対して面对称に配置すると、各繰出巻上位置 $P a 1 \sim P a 4$ と各繰出巻上位置 $P b 1 \sim P b 4$ でのフリートアングルをより正確に同じ角度することができ、吊具 8 のスキュー振れを確実に防止することができる。

【0053】

また、ドラム 7 a を吊具 8 の x 方向の一端部上に、及びドラム 7 b を吊具 8 の x 方向の他端部上に配置したが、どちらも吊具 8 の中央部側に配置してもよい。加えて、この実施の形態では、回転軸が y 方向のドラム 7 a 及び 7 b を用いたが、回転軸が x 方向の二つのドラムを用いてもよい。さらに、この実施の形態では、ドラム 7 a 及び 7 b をトリロ 6 上に配置したが、動力室 9 と同様に脚部 3 のシルビーム上に配置してもよい。

【0054】

上記のように、第一ロープ掛け構造 10 a と第二ロープ掛け構造 10 b は、鉛直面 $V F 1$ に対して、図 2 ～図 5 に示すように、面对称な構造となるように構成される。この実施の形態では、前述した通り、吊具 8 の周囲に想定した四つのロープの巻き掛け面である各長手方向仮想面及び各横手方向仮想面（図示せず）に含まれる八本（二本×四組）のロープ W によって形成された八個の三角形 A ～三角形 H がトラス構造を構成するように形成したが、鉛直面 $V F 1$ に対して、第一ロープ掛け構造 10 a と第二ロープ掛け構造 10 b が面对称になるように構成されればよく、本発明は、上記の構成に限定されない。

【0055】

この構成によれば、吊具 8 が略水平に支持されて昇降したときに、ドラム 7 a の繰出巻上位置 $P a 1 \sim P a 4$ と、ドラム 7 b の繰出巻上位置 $P b 1 \sim P b 4$ とを、並びに、第一ロープ掛け構造 10 a と、第二ロープ掛け構造 10 b とを、鉛直面 $V F 1$ に対して、面对称となるように配置するため、繰出巻上位置 $P a 1$ でのロープ $W a 1$ と繰出巻上位置 $P b 1$ でのロープ $W b 1$ （ロープ $W a 2$ とロープ $W b 2$ 、ロープ $W a 3$ とロープ $W b 3$ 、及びロープ $W a 4$ とロープ $W b 4$ も同様）のフリートアングルを等しくする。よって、各ドラム 7 a 及び 7 b がロープ W を繰り出す及び巻き上げたときに、ロープ $W a 1 \sim W a 4$ に掛かる引張力と、ロープ $W a 1 \sim W a 4$ と対称となるロープ $W b 1 \sim W b 4$ に掛かる引張力が、各ドラム 7 a 及び 7 b で同じ状態にすることができるので、吊具 8 のスキュー振れ（旋回方向の振れ）を防ぐことができる。これにより、吊具 8 のスキュー振れが止まることを待つなどの時間が低減し、荷役効率を向上することができる。

【0056】

図 5 を参照すると、吊具 8 の x 方向の左右で同様に巻き掛けられる、ロープ $W a 1$ のドラム 7 a での繰出巻上位置 $P a 1$ と、ロープ $W b 1$ のドラム 7 b での繰出巻上位置 $P b 1$ とが、鉛直面 $V F 1$ に対して、面对称の位置にあることが分かる。また、同じく繰出巻上位置 $P a 2$ 及び繰出巻上位置 $P b 2$ 、繰出巻上位置 $P a 3$ 及び繰出巻上位置 $P b 3$ 、並びに、繰出巻上位置 $P a 4$ 及び繰出巻上位置 $P b 4$ も鉛直面 $V F 1$ に対して面对称の位置にある。

【0057】

吊具 8 の x 方向の左右で同様に巻き掛けられているロープ $W a 1$ 及び $W b 1$ （ $W a 2$ 及び $W b 2$ 、 $W a 3$ 及び $W b 3$ 、並びに $W a 4$ 及び $W b 4$ ；以下省略する）同士の繰出巻上位置 $P a 1$ 及び $P b 1$ （ $P a 2$ 及び $P b 2$ 、 $P a 3$ 及び $P b 3$ 、並びに $P a 4$ 及び $P b 4$

10

20

30

40

50

；以下省略する）が鉛直面VF1に対して、面对称の位置になると、ロープWa1及びWb1が繰り出される、及び巻き上げられる際のフリーアングルが略同様の角度となるため、ロープWa1がドラム7aの溝に沿えば、ロープWb1がドラム7bの溝から外れて位置がずれることなく、同様にドラム7bの溝に沿う。

【0058】

図6は、吊具8を上昇させたときの、ドラム7aでロープWa1～Wa4を巻き上げる様子を、同様にドラム7bでロープWb1～Wb4を巻き上げる様子を示している。なお、この図では、ある時点から各ドラム7a及び7bで巻き上げられた各ロープWの様子を点線で示す。

【0059】

各ドラム7a及び7bを同じ回転速度で、且つ互いに逆向きの回転方向に駆動して、各ロープWを巻き上げると、各繰出巻上位置Pa1～Pa4、及びPb1～Pb4は、各繰出巻上位置Pa1'～Pa4'、及びPb1'～Pb4'へと移動する。このときの移動量を ΔL で表す。図6に示したように、繰出巻上位置Pa1及びPa2、並びに繰出巻上位置Pb1及びPb2の移動量は $\Delta L1$ となり、それぞれ等しくなる。また、繰出巻上位置Pa3及びPa4、並びに繰出巻上位置Pb3及びPb4の移動量は $\Delta L2$ となり、それぞれ等しくなる。

【0060】

また、このときの移動方向をDiで表す。繰出巻上位置Pa1及びPa4、並びに繰出巻上位置Pb1及びPb4の移動方向はDi1となり、同一方向となる。また、繰出巻上位置Pa2及びPa3、並びに繰出巻上位置Pb2及びPb3の移動方向はDi2となり、同一方向となる。なお、各ロープWを繰り出したときについても同様のため、その説明は省略する。

【0061】

このように、本発明は、水平状態を保持したまま吊具8を昇降したときに、各ドラム7a及び7bで各ロープWを繰り出す、及び巻き上げたときの繰出巻上位置Pa1～Pa4及びPb1～Pb4の移動量 ΔL と移動方向Diが同じになるので、各ドラム7a及び7bを駆動して各ロープWを繰り出したり、巻き上げたりしても、各ロープWの引張力の度合いが等しくなるため、吊具8のスキュー振れを防止することができる。

【0062】

また、図6では、各ロープWがドラム7a及びドラム7bの中央部に向かって巻き上げられる状態を説明したが、本発明はこれに限定されずに、例えば、ドラムの外側に向かって巻き上げられるように構成されてもよい。

【0063】

一方、このクレーン1は、ドラム7aとドラム7bとをそれぞれ独立して駆動可能に構成すると共に、第一ロープ掛け構造10aと第二ロープ掛け構造10bのそれぞれを独立させて構成し、ドラム7aとドラム7bのそれぞれを異なる回転速度又は同じ回転方向で駆動すると、吊具8を水平方向に対して傾けるように構成される。

【0064】

次に、このクレーン1の動作について、図7を参照しながら説明する。なお、ここでは、荷台Taが傾くように構成された運搬台車Tに対してコンテナCoを荷役する動作を例に説明するが、この他、地面が傾いているところに停車し、荷台が傾いた運搬台車に対しても同様にコンテナを荷役することができる。

【0065】

図7に示すように、クレーン1が荷台Taを傾けた運搬台車TにコンテナCoを荷役する際に、クレーン1は、予め定めた高さまでコンテナCoを下ろす。

【0066】

次に、クレーン1は、ドラム7bのみを駆動して、第二ロープ群Wbのみを繰り出す。第二ロープ群Wbが繰り出され、且つ第一ロープ群Waの状態が変わらないため、吊具8の運搬台車Tの後部側が水平面に対して下がり、荷台Taの傾きと同様の傾きとなる。そ

10

20

30

40

50

して、吊具 8 に支持されたコンテナ C o の四隅を同時に運搬台車 T の荷台 T a に降ろすように、ドラム 7 a 及びドラム 7 b を駆動して、その傾きを保持したままコンテナ C o が運搬台車 T の荷台 T a に降ろされる。

【 0 0 6 7 】

これにより、傾いた荷台 T a に対して、コンテナ C o を荷台に降ろす際に、荷台 T a の傾きと同様に、吊具 8 と吊具 8 に把持したコンテナ C o を傾け、コンテナ C o の四隅を同時に運搬台車 T の荷台 T a に着床させることができるので、荷役効率の向上と共に、安全性も向上することができる。この効果は傾いた地面に停車している運搬台車に対して荷役するときにも有効である。

【 0 0 6 8 】

なお、このとき、各長手方向仮想面と各横手方向仮想面のそれぞれにトラス構造を構成するようにロープ掛け構造 1 0 を形成すると、吊具 8 を水平方向に傾けたときに、吊具 8 の振れを抑制することができるため、好ましい。例えば、図 7 に示すように、吊具 8 を水平方向に対して傾けたときに、この第一の実施の形態では、横手方向仮想面（図示しない）のそれぞれに第一横手面ロープ掛け構造 1 0 e と第二横手面ロープ掛け構造 1 0 f が形成されているため、吊具 8 が x 方向に振れることを抑制することができる。

【 0 0 6 9 】

上記の構成に加えて、吊具 8 を荷役するときに必要な移動変位量で、吊具 8 を y 方向にシフトするために、本発明に係る第一の実施の形態のクレーン 1 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、吊具 8 の長手方向の両端部に想定したロープ W の巻き掛け面である長手方向仮想面（図示しない）に、対となる第一組のロープ W a 1 及び W a 2 （ロープ W b 1 及び W b 2 ）の末端と接続され、ロープ W a 1 （ロープ W b 1 ）を x 方向に繰り出すと共にロープ W a 2 （ロープ W b 2 ）を x 方向に引っ張り、及びロープ W a 1 （ロープ W b 1 ）を x 方向に引っ張ると共にロープ W a 2 （ロープ W b 2 ）を x 方向に繰り出す第一双方向アクチュエータ 1 1 （第二双方向アクチュエータ 1 2 ）を備える。また、長手方向仮想面に、トロリ 6 の四隅に設けられたシーブ S 1 1 ~ S 1 4 （トロリ底辺シーブ）のうちのシーブ S 1 1 及び S 1 2 （シーブ S 1 3 及び S 1 2 ）二つと、吊具 8 の中央部に設けられ、回転軸が同一となる二つのシーブ S 4 1 及び S 4 2 （シーブ S 4 3 及び S 4 4 ；吊具頂点シーブ）とがシーブ S 4 1 及び S 4 2 （シーブ S 4 3 及び S 4 4 ）を頂点とした二等辺三角形に配置され、それらに巻き掛けられる第一双方向アクチュエータ 1 1 （第二双方向アクチュエータ 1 2 ）で接続された対となる第一組のロープ W a 1 及び W a 2 （ロープ W b 1 及び W b 2 ）が、二等辺三角形 I （二等辺三角形 J ）を形成して構成される。

【 0 0 7 0 】

また、吊具 8 を荷役するときに必要な移動変位量で、吊具 8 を x 方向にシフトするために、このクレーン 1 は、吊具 8 の横手方向の両端部に想定したロープ W の巻き掛け面である横手方向仮想面に、対となる第二組のロープ W a 3 及びロープ W b 3 （ロープ W a 4 及びロープ W b 4 ）の末端と接続され、ロープ W a 3 （ロープ W a 4 ）を y 方向に繰り出すと共にロープ W b 3 （ロープ W b 4 ）を y 方向に引っ張り、及びロープ W a 3 （ロープ W a 4 ）を y 方向に引っ張ると共にロープ W b 3 （ロープ W b 4 ）を y 方向に繰り出す第三双方向アクチュエータ 1 3 （第四双方向アクチュエータ 1 4 ）を備える。また、横手方向仮想面に、トロリ 6 の中央部に設けられ、回転軸が同一となる二つのシーブ S 2 1 及び S 2 3 （シーブ S 2 2 及び S 2 4 ；トロリ頂点シーブ）と、吊具 8 の四隅に設けられたシーブ S 5 1 ~ S 5 4 （吊具底辺シーブ）のうちのシーブ S 5 1 及び S 5 3 （シーブ S 5 2 及び S 5 4 ）とがシーブ S 2 1 及び S 2 3 （シーブ S 2 2 及び S 2 4 ）を頂点とした二等辺三角形に配置され、それらに巻き掛けられる第三双方向アクチュエータ 1 3 （第四双方向アクチュエータ 1 4 ）で接続された対となる第二組のロープ W a 3 及びロープ W b 3 （ロープ W a 4 及びロープ W b 4 ）が、二等辺三角形 K （二等辺三角形 L ）を形成して構成される。

【 0 0 7 1 】

加えて、このクレーン 1 は、図 4 に示すように、横手方向仮想面の中央部に、対となる

10

20

30

40

50

第二組のロープW a 3 及びロープW b 3 (ロープW a 4 及びロープW b 4)の末端を配置すると共に、横手方向仮想面に設けられた第三双方向アクチュエータ13 (第四双方向アクチュエータ14)の配置位置(鉛直面V F 1)を基準として、第一横手面ロープ掛け構造10 e (第二横手面ロープ掛け構造10 f)の一方側と他方側とを、吊具のy方向からの側面視で、左右対称に構成される。

【0072】

さらに、このクレーン1は、図2～図4に示すように、第一組のロープW a 1 及びW a 2 (ロープW b 1 及びW b 2)が、第一ロープ掛け構造10 aの一部を形成するように構成されると共に、第二組のロープW a 3 とロープW b 3 が、第一ロープ掛け構造10 aの一部を形成したロープW a 3 と第二ロープ掛け構造10 bの一部を形成したロープW b 3 とから構成される。

10

【0073】

図3に示すように、第一双方向アクチュエータ11は、長手方向仮想面で対となる第一組のロープW a 1 及びW a 2の末端を長手方向仮想面の中央部で接続し、電動モータ(図示しない)により双方向シリンダを前後にスライドさせて、ロープW a 1の末端とロープW a 2の末端を、y方向で、且つ同一方向にスライドさせる装置である。なお、この実施の形態では、電動モータによって駆動するものを用いたが、本発明はこれに限定されず、例えば、油圧式のアクチュエータを用いてもよい。なお、第二双方向アクチュエータ12については、同様の構成のため、その説明は省略する。

【0074】

20

図4に示すように、第三双方向アクチュエータ13は、横手方向仮想面で対となる第二組のロープW a 3 及びロープW b 3の末端を横手方向仮想面の中央部で接続し、電動モータ(図示しない)により双方向シリンダを前後にスライドさせて、ロープW a 3の末端とロープW b 3の末端を、x方向で、且つ同一方向にスライドさせる装置である。なお、第四双方向アクチュエータ14については、同様の構成のため、その説明は省略する。

【0075】

この各双方向アクチュエータ11～14により、吊具8をx方向、y方向、及び旋回方向に動かすときに、各シーブSの位置が移動せずに固定されるため、ロープ掛け構造10のバランスが崩れることを防ぐことができる。また、各シーブSを移動しない構成のため、シーブSを移動させて吊具8を動かす構成と比べて、ロープ掛け構造10を単純化することができる。

30

【0076】

これらの各双方向アクチュエータ11～14のそれぞれは、図3及び図4に示すように、鉛直面V F 2 及び長手方向仮想面の交差する部分、並びに、鉛直面V F 1 及び横手方向仮想面の交差する部分に配置されると、長手方向仮想面の中央部、及び横手方向仮想面の中央部に配置することができる。双方向アクチュエータ11～14のそれぞれを中央部に配置すると、各ロープWの末端のそれぞれも各仮想面の中央部に配置されることになり、第一長手面ロープ掛け構造10 cと第二長手面ロープ掛け構造10 dの一方側と他方側が、鉛直面V F 2 に対して左右対称になり、並びに、第一横手面ロープ掛け構造10 eと第二横手面ロープ掛け構造10 fの一方側と他方側が、鉛直面V F 1 に対して左右対称となる。

40

【0077】

また、図3に示すように、長手方向仮想面では、第一双方向アクチュエータ11 (第二双方向アクチュエータ12)に接続された対となる第一組のロープW a 1 及びロープW a 2 (ロープW b 1 及びロープW b 2)とが、吊具8の中央部に設けられ、同一回転軸で固定されているシーブS 4 1 及びS 4 2 (シーブS 4 3 及びS 4 4)と、トロリ6の四隅に設けられたシーブS 1 1 及びS 1 2 (シーブS 1 3 及びS 1 4)とに、巻き掛けられて、シーブS 4 1 及びS 4 2 (シーブS 4 3 及びS 4 4)を頂点とする二等辺三角形I (二等辺三角形J)を形成する。

【0078】

50

一方、図 4 に示すように、横手方向仮想面では、第三双方向アクチュエータ 1 3 (第四双方向アクチュエータ 1 4) に接続された対となる第二組のロープ W a 3 及びロープ W b 3 (ロープ W a 4 及びロープ W b 4) とが、トロリ 6 の中央部に設けられ、同一回転軸で固定されているシーブ S 2 1 及び S 2 2 (シーブ S 2 3 及び S 2 4) と、吊具 8 の四隅に設けられたシーブ S 5 1 及び S 5 3 (シーブ S 5 2 及び S 5 4) に巻き掛けられて、シーブ S 2 1 及び S 2 2 (シーブ S 2 3 及び S 2 4) を頂点とする二等辺三角形 K (二等辺三角形 L) を形成する。

【 0 0 7 9 】

これにより、例えば、図 9 に示すように、ドラム 7 a とドラム 7 b を駆動しないときに、第三双方向アクチュエータ 1 3 と第四双方向アクチュエータ 1 4 を駆動すると、各横手方向仮想面では、同一回転軸で固定されているシーブ S 2 1 ~ S 2 4 を頂点とした二等辺三角形 K 及び L の底辺が移動する。トロリ 6 はクレーン 1 に対して位置が移動しないため、よって、ロープ W で吊り下げられた吊具 8 が移動する。

【 0 0 8 0 】

このとき、第一横手面ロープ掛け構造 1 0 e (第二横手面ロープ掛け構造 1 0 f) では、ドラム 7 a の繰出巻上位置 P a 3 及び繰出巻上位置 P b 3 (繰出巻上位置 P a 4 及び繰出巻上位置 P b 4) を固定点として、ロープ W a 3 (ロープ W a 4) が巻き上げられた状態に、並びに、ロープ W b 3 (ロープ W b 4) を繰り出した状態になるので、吊具 8 を x 方向に吊具 8 の位置合わせに必要な移動変位量で移動することができる。なお、図 8 に示すように、第一双方向アクチュエータ 1 1 (第二双方向アクチュエータ 1 2) を駆動する動作も同様であるため、説明は省略する。

【 0 0 8 1 】

一方、図 1 0 に示すように、このクレーン 1 は、第一双方向アクチュエータ 1 1 と第二双方向アクチュエータ 1 2 により、第一組のロープ W a 1 及び W a 2 の末端のそれぞれを y 方向の下側に、並びに、ロープ W b 1 及び W b 2 の末端のそれぞれを y 方向の上側に水平移動させると、吊具 8 を旋回方向に回すことができる。

【 0 0 8 2 】

なお、この実施の形態では、第一双方向アクチュエータ 1 1 と第二双方向アクチュエータ 1 2 を互いに逆方向になるように動かした動作を例に説明したが、第三双方向アクチュエータ 1 3 と第四双方向アクチュエータ 1 4 を互いに逆方向になるように動かして、吊具 8 を旋回させてもよい。また、第一双方向アクチュエータ 1 1 ~ 第四双方向アクチュエータ 1 4 を向かい合うアクチュエータとは逆方向になるように動かして、吊具 8 を旋回させることもできる。

【 0 0 8 3 】

これにより、吊具 8 を x 方向、y 方向、及び旋回方向に動かしても、余計な振れを発生させずに、吊具を支持しているロープ掛け構造のバランスを保ちながら、吊具の位置合わせに必要な少なくとも $\pm 200\text{ mm}$ 以上、好ましくは $\pm 300\text{ mm}$ 以上の移動変位量で、吊具 8 を移動することができる。よって、従来では吊具 8 に別途位置合わせ用の装置が無ければ不可能であったクレーン 1 での運搬物の位置合わせを実現することができる。

【 0 0 8 4 】

次に、双方向アクチュエータ 1 1 ~ 1 4 を用いたクレーン 1 の動作を図 8 及び図 9 を参照しながら説明する。クレーン 1 が運搬台車 T にコンテナ C o を荷役する際に、クレーン 1 は、予め定めた高さまでコンテナ C o を下ろす。

【 0 0 8 5 】

次に、図 8 に示すように、クレーン 1 は、第一双方向アクチュエータ 1 1 と第二双方向アクチュエータ 1 2 により、第一組のロープ W a 1 及び W a 2、並びに、ロープ W b 1 及び W b 2 の末端のそれぞれを、y 方向の左側に水平移動させる。このとき、ロープ W a 2 とロープ W b 2 とが長手方向仮想面の中央部で巻き上げられた状態となり、且つ、ロープ W a 1 とロープ W b 1 とが長手方向仮想面の中央部で繰り出された状態となるため、吊具 8 が右側に移動する。これにより、吊具 8 と吊具 8 に把持されたコンテナ C o と運搬台車

Tとのy方向の位置合わせを行う。

【0086】

次に、図9に示すように、クレーン1は、第三双方向アクチュエータ13と第四双方向アクチュエータ14により、第二組のロープWa3及びWa4、並びに、ロープWb3及びWb4の末端のそれぞれを、x方向の左側に水平移動させる。このとき、ロープWa3とロープWa4とが横手方向仮想面の中央部で巻き上げられた状態となり、且つ、ロープWb3とロープWb4とが横手方向仮想面の中央部で繰り出された状態となるため、吊具8が左側に移動する。これにより、吊具8と吊具8に把持されたコンテナCoと運搬台車Tとのx方向の位置合わせを行う。

【0087】

そして、コンテナCoと運搬台車Tとの位置合わせが完了したら、コンテナCoを運搬台車Tに降ろす。なお、上記の位置合わせの動作は、y方向とx方向の位置合わせ動作の順番を逆に行ってもよい。

【0088】

これにより、クレーン1でコンテナCoを運搬台車Tなどに荷役する際に、吊具8の位置合わせを容易に行うことが可能となることに加えて、位置合わせのためにトロリ6や、運搬台車Tを動作させることが無くなるため、荷役作業の効率を向上することができる。

【0089】

また、吊具8に揺れが発生した場合でも、各双方向アクチュエータ11～14を駆動させて、吊具8をx方向、y方向、及び旋回方向に動かすことが可能となるため、その揺れを抑制することができる。

【0090】

加えて、従来では、吊具8に別途、位置合わせのための油圧装置などを設けていたが、本発明のクレーン1では、ロープ掛け構造10の工夫と、各双方向アクチュエータ11～14を設けたことで、位置合わせのための装置を不要とすることができ、吊具8の重量を軽量化することができる。また、油圧装置などの位置合わせのための装置が不要となることにより、そのメンテナンス作業も無くなる。

【0091】

次に、本発明に係る第二の実施の形態のクレーン20について、図11を参照しながら説明する。このクレーン20は、第一の実施の形態のドラム7bを外して、代わりに回転軸がy方向で且つトロリ6のドラム7aの吊具8のy方向の反対側に設けた第六シーブ群S60(シーブS61～S64)を備えると共に、第二ロープ群Wbがドラム7aにより繰り出される及び巻き上げられるように構成される。

【0092】

ロープ掛け構造10については、第一の実施の形態のクレーン1と同様となるため、ドラム7aのみで各ロープWを繰り出し及び巻き上げる構成でも、前述した作用効果を得ることができる。

【0093】

上記の門型クレーンであるクレーン1及びクレーン20を備えたコンテナターミナルでは、クレーン1及び20による荷役効率が向上することにより、コンテナターミナル全体での荷役効率を30%程度向上することができる。

【0094】

また、従来では門型クレーンがコンテナCoを吊った状態で走行することは、吊具8の振れなどにより安全上難しかったが、本発明のクレーン1及びクレーン20であれば、吊具8の振れの発生を抑制することができ、且つ、吊具8の振れが発生した場合でも、容易にその揺れを止めることが可能となる。そこで、コンテナCoを蔵置した蔵置レーン上を、クレーン1及びクレーン20がコンテナCoを吊り下げたまま走行し、運搬台車Tに確実に荷役することで、よりコンテナターミナル全体での荷役効率を向上することができる。

【0095】

10

20

30

40

50

加えて、クレーン 1 及びクレーン 20 が吊具 8 の振れの発生を抑制すること、且つ吊具 8 の位置合わせを行うことにより、クレーン 1 及びクレーン 20 をターミナルシステムからの指示で自動運転可能に構成することが可能となり、これにより、コンテナターミナルでの荷役作業を自動化することができ、さらなる荷役効率を向上することができる。

【産業上の利用可能性】

【0096】

本発明のクレーンは、各長手方向移動装置を駆動して、ロープ掛け構造を形成するロープのみを押し引きすることにより、吊具の位置合わせに必要な少なくとも $\pm 200\text{ mm}$ 以上、好ましくは $\pm 300\text{ mm}$ 以上の移動変位量で、吊具を長手方向に移動することができ、そのとき長手方向移動装置を基準として、ロープ掛け構造が左右対称に構成されるので、余計な振れを発生させずに、吊具を支持しているロープ掛け構造のバランスを保ちながら、吊具を移動することができる。

10

【0097】

これにより、クレーンで運搬物を運搬車などに荷役する際に、吊具の位置合わせを容易に行うことが可能となることに加えて、位置合わせのためにトロリや、運搬台車を動作させることが無くなるため、荷役作業の効率を向上することができるので、吊具で運搬物を吊り下げて移動するクレーンに利用することができる。

【符号の説明】

【0098】

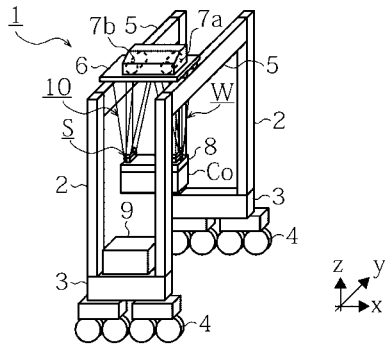
1、20 クレーン
 6 トロリ
 7a、7b ドラム
 8 吊具
 10 ロープ掛け構造
 10a 第一ロープ掛け構造
 10b 第二ロープ掛け構造
 10c、10d 長手面ロープ掛け構造
 10e、10f 横手面ロープ掛け構造
 11～14 双方向アクチュエータ（移動装置）
 Wa 第一ロープ群
 Wb 第二ロープ群
 S10 第一シーブ群（トロリ底辺シーブ）
 S20 第二シーブ群（トロリ頂点シーブ）
 S30 第三シーブ群
 S40 第四シーブ群（吊具頂点シーブ）
 S50 第五シーブ群（吊具底辺シーブ）
 S60 第六シーブ群
 Pa1～Pa4、Pb1～Pb4 繰出巻上位置
 A～H 三角形
 I～L 二等辺三角形
 VF1、VF2 鉛直面

20

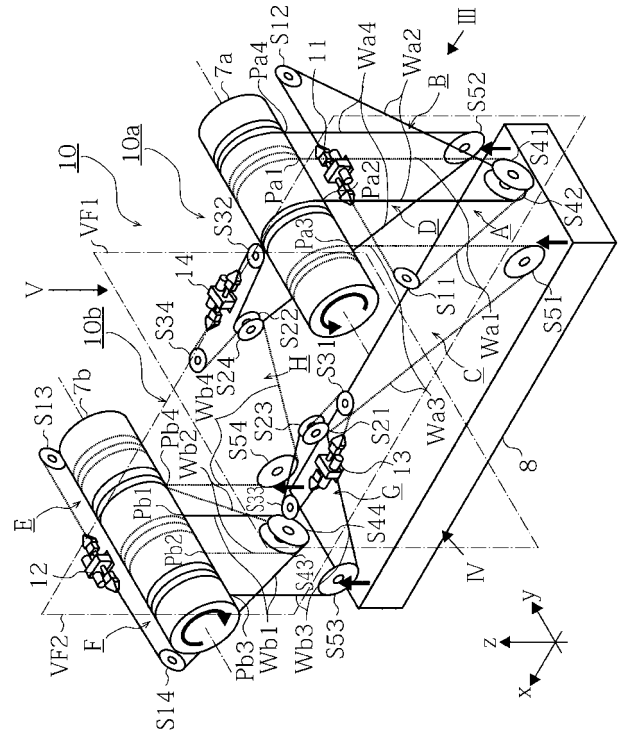
30

40

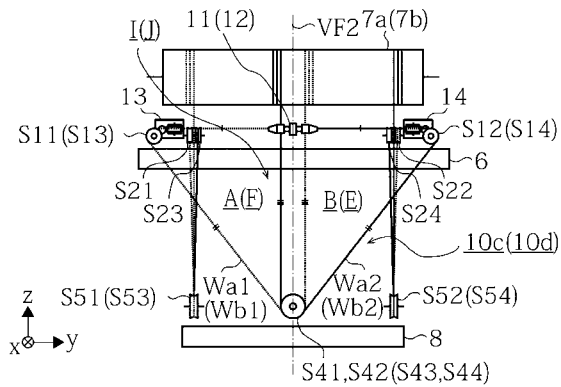
【図 1】



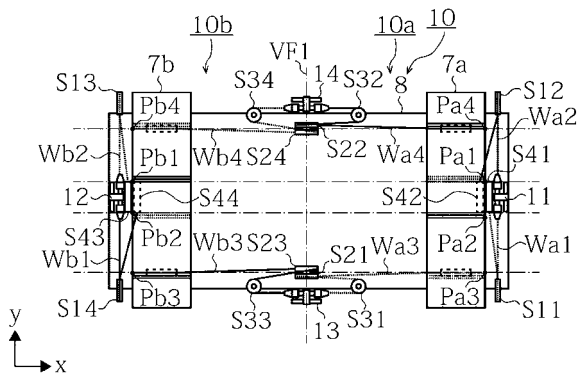
【図 2】



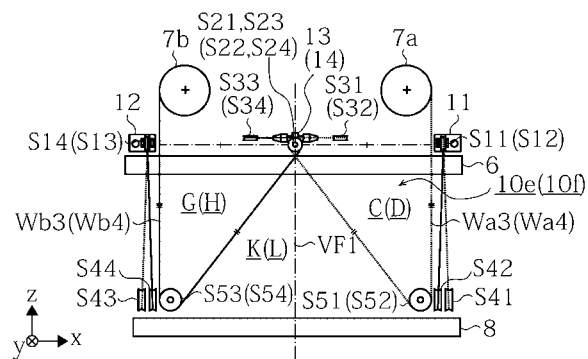
【図 3】



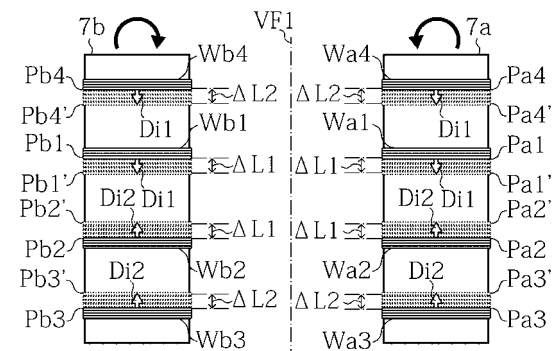
【図 5】



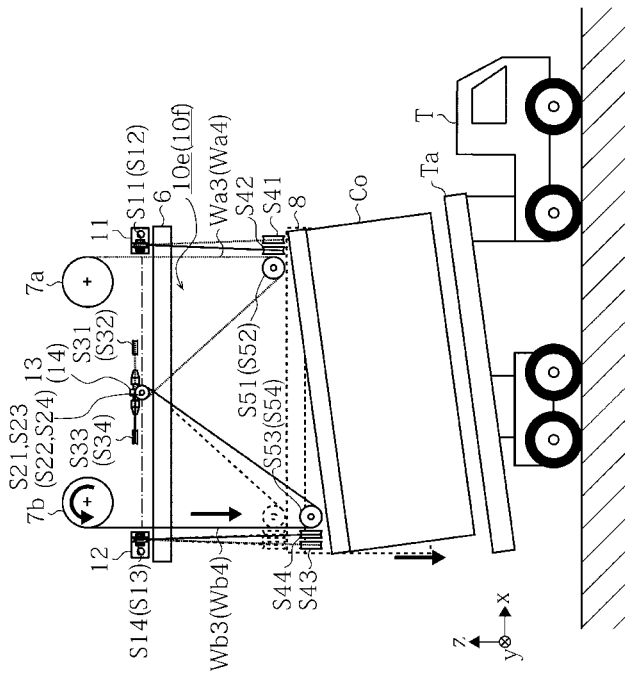
【図 4】



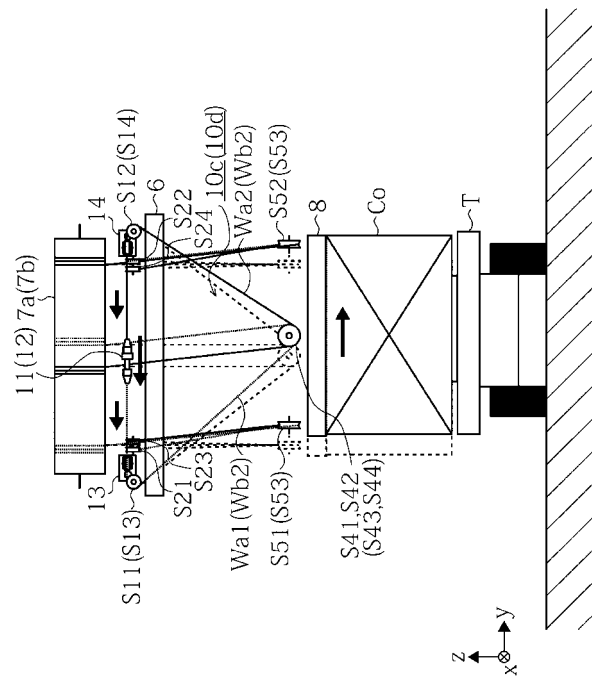
【図 6】



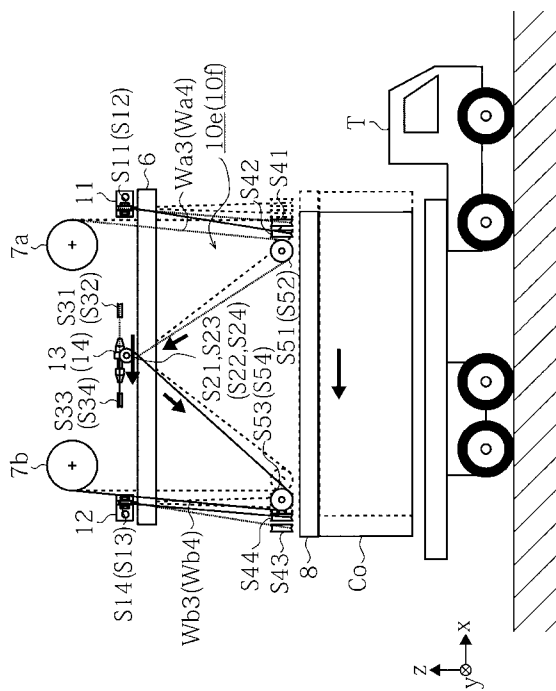
【圖 7】



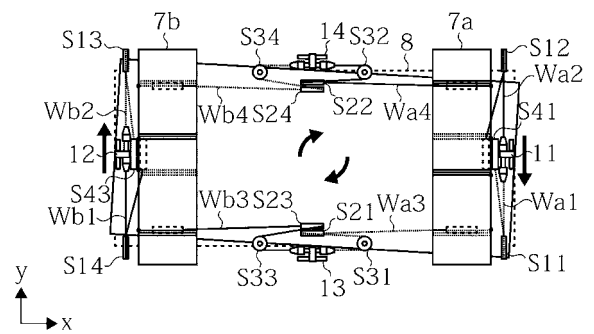
【 図 8 】



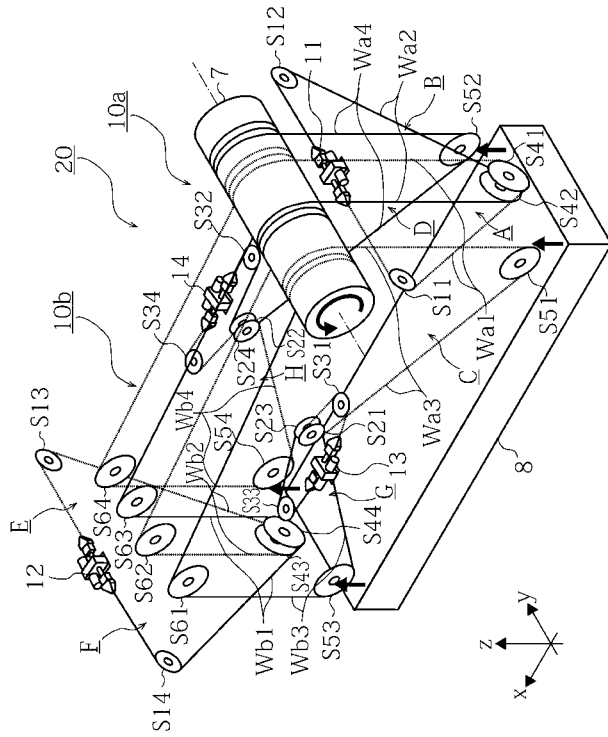
【 図 9 】



【 ㊦ 1 0 】



【図 11】



フロントページの続き

(74)代理人 100138287

弁理士 平井 功

(72)発明者 高原 超士

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 栢菅 信哉

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

F ターム(参考) 3F203 AA06 BA03 CA02 FA01 FA09 FA10