

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5247799号
(P5247799)

(45) 発行日 平成25年7月24日 (2013. 7. 24)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl. F I
B 6 6 C 13/22 (2006. 01) B 6 6 C 13/22 L
B 6 6 C 17/00 (2006. 01) B 6 6 C 17/00

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-513610 (P2010-513610)	(73) 特許権者	510000334
(86) (22) 出願日	平成19年12月3日 (2007. 12. 3)		大▲連▼▲華▼▲銳▼重工集▲団▼股▲分▼有限公司
(65) 公表番号	特表2010-531793 (P2010-531793A)		中国 1 1 6 0 1 3 ▲遼▼▲寧▼省大▲連▼市西▲崗▼区八一路1 6 9 号
(43) 公表日	平成22年9月30日 (2010. 9. 30)	(74) 代理人	110000659
(86) 国際出願番号	PCT/CN2007/003423		特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所
(87) 国際公開番号	W02009/003331	(72) 発明者	宋甲晶
(87) 国際公開日	平成21年1月8日 (2009. 1. 8)		中国 1 1 6 0 1 3 ▲遼▼▲寧▼省大▲連▼市西▲崗▼区八一路1 6 9 号
審査請求日	平成22年9月27日 (2010. 9. 27)	(72) 発明者	▲鄒▼▲勝▼
(31) 優先権主張番号	200710011937. 9		中国 1 1 6 0 1 3 ▲遼▼▲寧▼省大▲連▼市西▲崗▼区八一路1 6 9 号
(32) 優先日	平成19年6月29日 (2007. 6. 29)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		
(31) 優先権主張番号	200720013043. 9		
(32) 優先日	平成19年6月29日 (2007. 6. 29)		
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダブル主桁多点吊りクレーン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ダブル主桁多点吊りクレーンであって、主桁、吊り上げ機構、平行移動機構、電気制御システム、運転室、及び、アンカー装置及び防風ワイヤーを含み、

前記の主桁は段差的に配置されたダブル主桁（1、2）であり、このダブル主桁はそれぞれに高さが異なる二つのコンクリート基礎に設置され、このダブル主桁の間に繋ぎ用端梁は設けられておらず、

前記のすべてのダブル主桁はアンカー装置及び防風ワイヤーで全体的に固定され、すべてのダブル主桁は変断面を採用し、3つの箱桁により構成される背高幅狭複合桁であって、

前記の吊り上げ機構は複数基の巻き上げシステム（3）により構成され、それぞれ両主桁の両端部に設けており、各ダブル主桁の各端部にそれぞれ少なくとも1基以上の前記巻き上げシステム（3）が設けられ、前記巻き上げシステムにそれぞれ少なくとも1つ以上の吊り点が設けられ、且つ電気制御システムにより前記すべての吊り点を同期をとって駆動し、前記の巻き上げシステムにはロープ配列機構を据え付けており、直列多層ロープ巻き取りシステムが採用され、

前記の平行移動機構は、低位置側のダブル主桁（2）の両端部の底部にダブル主桁と垂直になっている軸の方向に沿って設けられたダブル主桁自走式両方向平行移動機構（4）を備えていることを特徴とするダブル主桁多点吊りクレーン。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のダブル主桁多点吊りクレーンであって、前記背高幅狭複合桁の高度と幅の比率は 3 ~ 5 であることを特徴とするダブル主桁多点吊りクレーン。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のダブル主桁多点吊りクレーンであって、前記の吊り上げ機構は 1 2 基の巻き上げシステムにより構成され、各ダブル主桁の各端部に 3 基が設置され、それぞれ巻き上げシステムにそれぞれ 4 つの吊り点が設けられることにより合計 4 8 個の吊り点が設けられていることを特徴とするダブル主桁多点吊りクレーン。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかの一項に記載のダブル主桁多点吊りクレーンであって、前記電気制御システムはコンバーター、インバーター、通信モジュール及びモーターにより構成されている吊り上げ機構の制御システム(32)、制御器(31)、荷重センサー(33)、位置センサー(34)、上位コンピュータ(35)により構成された多点吊りクレーン不静定システム電気制御システムであり、

10

前記の制御器は上位コンピュータと通信することにより制御指令を受信し、現場情報のフィードバックと同時に、各吊り上げ機構の運行を制御し、荷重センサー(33)と位置センサー(34)からのフィードバックの情報を受信し、

前記の荷重センサーと位置センサーは各吊り上げ機構の負荷重量と吊り高さの情報を自身に備える通信モジュールを介して制御器に送信し、制御器により処理した後に各吊り上げ機構の運行を調整し、そのうち、前記の制御器、荷重センサー(33)と位置センサー(34)、吊り上げ機構はすべてバス通信方式で接続されていることを特徴とするダブル主桁多点吊りクレーン。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載のダブル主桁多点吊りクレーンであって、前記の制御器はプログラマブル論理制御装置であり、荷重センサーはロードセルであり、位置センサーはエンコードセンサーであることを特徴とするダブル主桁多点吊りクレーン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は吊り上げ機械、特に海上石油プラットフォームの全体ドッキング及び製作用のダブル主桁多点吊りクレーンに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

石油プラットフォームに対するニーズの増加にともない、大型クレーンは海上石油プラットフォームの全体製作に用いられ、たとえば、石油プラットフォームの大型ブロックを吊り上げて、組み立て、且つそれぞれの掘削装置の高さ及び石油プラットフォームの幅に応じて、多くの高空作業を地面作業にし、吊上げ及び組立を 1 回作業で完成させる。また、石油プラットフォームの製作工数の節約、製作周期を短縮することができるだけでなく、人員の安全と製品の品質向上も確保できる。

【0003】

ただし、このタイプのクレーンは特大吊り上げ荷重(共同吊り上げで最大荷重は 2 万トン)、特大吊り上げ高さ(最大 103 m)及び特大スパン(125 m)が要求されているので、設計、製造、組立、調整に想像を絶するほどの困難をもたらしている。たとえば、主桁は如何に構成するか、吊り上げ機構は如何に選択するか、複数の巻き上げ機構を如何に配置するか、主桁にワイヤロープの出入穴をあけることにより起きる応力集中の問題を如何に解決するか、主桁を如何に移動するか、多点吊りの吊り上げ荷重を如何にバランスを保ち、同期させるか等。そのため、現在世界中にまだこのタイプと吊り上げ方式のクレーンがない。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

本発明は従来技術に存在する前記課題及び実際の需要により考案されているものであり、海洋構造物の製造の新方法の吊り上げ/組立の要求を満足して、超大吊り上げ荷重を吊り上げられるクレーンを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は既存技術に存在する前記の限界及び現場の切実な需要により考案されているものであり、製造の新技術を採用する石油プラットフォームの吊り上げ・据付要求を満足させるために、特大型吊り上げ荷重クレーンを提供する。

【0006】

本発明の解決手段は以下のようなものを備えている。

本発明は二つの主梁と、昇降機構と、平行移動装置と、電気制御システムと、回転式補修クレーンと、運転室と、係留装置と、係留のための防風ロープとを有する非常に大きい荷重を吊り上げられる多点吊りクレーンである。

【0007】

本発明の技術解決方法は下記のように実現する。本発明は、主桁、吊り上げ機構、平行移動機構、電気制御システム、回転式補修クレーン、運転室、アンカー装置と防風ワイヤーにより構成する特大荷重用のダブル主桁多点吊りクレーンであり、下記のような特徴がある。前記の主桁は段差式に配置されたダブル主桁を含み、このダブル主桁はそれぞれに高さが異なる二つのコンクリート基礎に設置され、このダブル主桁の間に繋ぎ用端梁は設けていない。前記の全てのダブル主桁はアンカー装置及び防風ワイヤーで全体的に固定されていることにより、作業中または非作業中の全体安定を確保する。全てのダブル主桁は、図4に示すように、変断面を採用するものであり、上、中、下三つの箱桁により構成する背高幅狭複合桁である。前記の背高幅狭複合桁の高さと幅の比率は3～5である。

【0008】

前記の吊り上げ機構は、複数基の巻き上げシステムにより構成され、それぞれ両ダブル主桁の両端部に設けてある。各ダブル主桁の各端部にそれぞれに少なくとも1基の巻き上げシステムが設けられ、各基の巻き上げシステムにそれぞれ少なくとも1つの吊り点が設けられ、且つ電気制御システムにより前記すべての吊り点を同期させて駆動する。前記の巻き上げシステムにロープ配列機構を据付けており、かつ直列多層ロープ巻き取りシステムを採用し、これにより、全体の吊り上げ高さでロープの乱れが起きないことを確保し、多くの吊り上げワイヤロープの間及びワイヤとダブル主桁の干渉を避ける。

【0009】

たとえば20000t×125mのフック式橋形クレーンの吊り上げ機構は12基の巻き上げシステムにより構成され、各ダブル主桁の各端部に3基が設置され、各基の巻き上げシステムにそれぞれ4つの吊り点が設けられることにより合計48個の吊り点が設けられている。前記の平行移動機構は、ダブル主桁両端部の底部にダブル主桁と垂直になっている軸方向に沿って設けられたダブル主桁自走式両方向平行移動機構である。

【0010】

前記の電気制御システムはコンバーター、インバーター、通信モジュール及びモーターにより構成されている吊り上げ機構の制御システム、制御器、荷重センサー、位置センサーと上位コンピュータにより構成された多点吊りクレーン不静定システム電気制御システムである。

【0011】

前記の制御器は上位コンピュータと通信することにより制御指令を受信し、現場情報をフィードバックするとともに、各吊り上げ機構の運行を制御し、センサーからのフィードバック信号を受信する。前記の荷重センサーと位置センサーは各吊り上げ機構の負荷荷重と吊りあげ高さ情報を本体に備える通信モジュールを介して制御器に送信し、制御器で処理した後、各吊り上げ機構の運行を調整する。そのうち、制御器、荷重センサー、位置センサー、吊り上げ機構はすべてバス通信方式で接続されている。前記の制御器はPLC(プログラマブル論理制御装置)であり、荷重センサーはロードセルであり、位置センサー

10

20

30

40

50

はエンコードセンサーである。

【0012】

前記の電気制御システムは自動的に吊り物の重心を計算し、且つ合理的に各吊り点の引張力^{引張り力}を配分する制御システム、吊り物が傾いて転倒することを防止するバランス制御システム、各機構の線速度の同期制御システム、吊り物の水平自動制御システムにより構成された多点吊りクレーンのための電気制御システムである。当該電気制御システムによりクレーン荷重の同期及び平穏な吊り上げを実現し、それに12基の巻き上げシステムのシングル動作、連動及びダブル主桁の水平横行等の機能が実現できる。

【0013】

従来技術と比べて、本発明は以下の効果を奏する。

- (1) 特大荷重の昇降を実現できる。
- (2) 吊り上げ機構は複数の巻き上げシステムを採用することにより、製作、据付及び補修は簡単になり、コストも低くなる。
- (3) 段差をつけて配置されているダブル主桁は、リグが高い石油プラットフォームの大型ブロックの吊り上げ・据付及びドッキングに適応し、シングル主桁で昇降する方法によりもたらされた技術的な複雑性と低信頼性等の課題を防止できる。
- (4) 全体の装置は安全で信頼性が高く、吊り点の距離変化の需要にも応じられる。
- (5) 三つの箱桁により構成する背高幅狭複合桁は構成が合理的で負荷荷重が大きく、自重が軽いなどの特徴を有し、ダブル主桁にワイヤロープの出入穴をあけることにより起きる応力集中の問題を有効的に解決できる。
- (6) 特別な構造により基礎施設のコストを低下させた。
- (7) 当該クレーンを使用することにより海上石油プラットフォームの製作効率を大幅に向上させることができる。

【0014】

総じて、本発明は目覚ましい経済的な効果と利益をもたらすだけでなく、石油プラットフォームの製造方式の変更を促進することにより、巨大な社会的効果と利益をもたらし、中国ひいては世界の海洋施工プロジェクトの建設に深い影響を与える。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明のクレーン全体の正面図である。

【図2】図1の左側面図である。

【図3】本発明の主梁の配置を示す図である。

【図4】は図3のA-A線に沿う断面図である。

【図5】は本発明の吊り上げ装置の1セットの巻き上げシステムのワイヤロープの巻き取りを示す図である。

【図6】は図1の一つの主梁の吊り上げ装置の左側面図である。

【図7】は平行移動装置の正面図である。

【図8】は自動的に吊り物の質量中心を計算することを示す図である。

【図9】は自動的に各吊り点の目標引張り力を配分することを示す図である。

【図10】は巻き上げシステムの同時制御原理のブロック図である。

【図11】は制御システムの原理のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

次に、20000t×125mの吊りフック式橋形クレーンを一例として、さらに本発明を詳細に説明する。

【0017】

図1に示すように、高位置ダブル主桁1と低位置ダブル主桁2はそれぞれに高さが異なる2つのコンクリート基礎に設けられている。吊り上げ機構は各ダブル主桁に設けられている6基の巻き上げシステム3、即ち合計12基の巻き上げシステムにより構成されており、各基の巻き上げシステム3は巻揚げ機、ワイヤロープ、ガイドプーリー、定滑車装置

10

20

30

40

50

、動滑車装置などにより構成している。全システムの縮尺は1 / 40である。各基の巻き上げシステムは4つの動滑車装置が含まれ、各動滑車装置は1つの吊り点を制御している。巻揚げ機はモーターと連続されているカップリングから最終段階のストッパーまでの全体装置であり、ドラム（ワイヤロープ固定金具を含む）、減速機、ブレーキ、開放ギア、カップリング、浮動軸、台座等の部品が含まれる。

【0018】

巻揚げ機にワイヤ配列機構が設けられ、吊り上げの全過程にロープが乱れないことを確保できる。巻揚げ機は直列多層ロープ巻き取りシステムを採用している。図3に示すように、巻揚げ機はモーターでドラムを駆動することにより毎回の昇降サイクルを実現する。各巻き上げシステムは4つの吊り点を制御し、12基の巻き上げシステムがあるので合計48個の吊り点があり、共同で2万トンの負荷荷重の昇降を実現する。巻き上げシステムのワイヤロープの巻き取りは図5に示している。

10

【0019】

図3に示すように、各ダブル主桁は、変断面形式を採用し、上、中、下3三つの箱桁により構成した背高幅狭複合桁であり、その高さとの比率は4である（図4を参照）。つまり、各ダブル主桁は、上、中、下3三つの箱桁を複合・一体化して構成することにより、図4に示したように、その高さを幅の4倍とした背が高く幅の狭い複合化された桁である。

【0020】

図6に示すように、多点吊りクレーンの吊りあげワイヤロープの干渉防止配置により、多くのワイヤロープ間の干渉を防止できるようになる。図1に示すように、巻揚げ機をダブル主桁のカバープレートに設置し、各ダブル主桁各端のカバープレートにそれぞれ3基の巻揚げ機が設けられる。各巻揚げ機のワイヤロープはダブル主桁上部空間に沿って一つの固定されているガイドプーリーを介してダブル主桁カバープレートの穴からダブル主桁内部にある定滑車装置に入り、動滑車装置に繰り返して巻き取った後、動滑車装置の固定点に固定されている。

20

【0021】

ダブル主桁各端部3基の巻揚げ機は高さが異なっている台座を採用するため、各巻揚げ機のドラムから出たワイヤロープの高さは異なっている。また、ダブル主桁各端部3基の巻揚げ機ドラムの垂直中心線とガイドプーリーの中心線の接続線はダブル主桁の中心線に対し同じ角度の小偏角を形成する。ワイヤロープはドラム及び滑車との偏角が標準ルールを超えないことを保証するために、最終的に各端部3基の巻揚げ機はダブル主桁の中心線に対して1.04度回転して、両端をずらして向き合っている。このような配置はワイヤロープが空間上で交錯した配置をとり、ワイヤロープの間またワイヤロープとダブル主桁間の干渉を防止できるだけでなく、ワイヤロープと巻揚げ機のドラム及び滑車との偏角を標準に符合させることができる。

30

【0022】

動滑車装置間の接続棒は、各基の巻揚げ機に制御される4基の動滑車装置の間に固定間隔を保持しつつ連結させる。それにより、4基の動滑車装置に制御される4つの吊り点が同時に昇降することができ、またワイヤロープ間の干渉も防止できるようになる。

40

【0023】

図7に示すように、各種設備の異なる吊り点の位置を満足するために、クレーン主桁の両方向自走式水平移動機構は、低位置基礎にあるダブル主桁2がダブル主桁と垂直になっている軸方向に沿って水平両方向の移動を行える。前記の水平移動機構はダブル主桁2の自重及び荷重を荷重するヒンジ21、液圧水平移動機構22、シリンダーサポート23、ステンレスドリフト軌道24、角鋼ガイドレール25、変性PTFE板26、自動ロック式楔状ブロック締付け機構により構成されている。

【0024】

たとえば、水平移動距離は±7mである場合、液圧シリンダーは一回で14mを伸縮することはできないため、ステッピング式液圧水平移動機構が採用されている。液圧水平移

50

動機構 2 2 は液圧システム、電気システム及びホルダーで構成されている。その内、液圧システムに 2 つのリフト油圧シリンダーが含まれている。液圧水平移動機構 2 2 は 1 本の角鋼ガイドレール 2 5 に沿って両方向へ移動し、毎回ダブル主桁を 0.8 m 押し進める。毎回の移動はまず 1 組の自動ロック式楔状ブロック締付け機構を介して角鋼ガイドレール 2 5 をクランプし、もう一組の自動ロック楔形ブロックは緩い状態にある。

【 0 0 2 5 】

その後、ピストンレバーはシリンダーサポート 2 3 を推進させ、ダブル主桁を水平移動させ、0.8 m まで推進した時に、自動ロック楔形クランプ装置は角鋼ガイドレール 2 5 を解放して、液圧ポンプは逆方向へ給油し、シリンダーサポートを同じ方向へ 0.8 m 移動させる。その後、自動ロック楔形クランプ装置は再度に角鋼ガイドレール 2 5 をクランプし、ピストンレバーは再度シリンダーサポート 2 3 を推進して、ダブル主桁 2を動かして水平移動させる。このように毎回水平移動距離の要求を満足するまで繰り返す。逆方向へ水平移動した場合、他の 1 組の楔形ブロックが作用しはじめ、前記と同様の過程で逆方向の水平移動を実現できる。

10

【 0 0 2 6 】

ダブル主桁と土建基礎の間に相対的なドリフトが存在しているため、土木工事の埋込板の表面に 1 層の鏡面ステンレスドリフト軌道 2 4 を貼り、また、ダブル主桁のヒンジサポート 2 1 の下部カバープレートの下に 1 層の変性 P T F E 板 2 6 を固定する。これにより、ダブル主桁と土建基礎間の摩擦係数は大幅に減少し、且つ当該材質の圧縮変形量も小さく、摩損率も低くなる。

20

【 0 0 2 7 】

多点吊りクレーン不静定システム電気制御システムでクレーン荷重の同期と安定した吊り上げが実現される。前記の電気制御システムは「自動的に吊り物の重心を計算し、合理的に各吊り点の引っ張り力を配分し、吊り物が傾いて転倒することを防止するバランス制御、各機構線速度の制御、吊り物の水平自動制御」などの設計上の考えや多種の制御手段を採用して、上記の問題解決した。

【 0 0 2 8 】

1 2 基の巻揚げ機により構成する吊り上げ機構の不静定システムの電気制御方法は下記のとおりである。

【 0 0 2 9 】

(1) 自動的に吊り物の重心を計算し (図 8 を参照) 、合理的に各吊り点の引っ張り力を配分する (図 9 を参照) 。

「ホバリングモード」において 1 2 個吊り点のロードセルで吊り物が水平の状態にある場合の引っ張り値を検出する (図 9 に示している実測引っ張り力の値を参照) 。制御システムはそれらの値により自動的に吊り物の重心位置を計算し、且つ等差数列の形式で各吊り点に自動的に引っ張り力を配分する (図 9 に示している配分引っ張り力値の分配を参照) 。これにより、吊り上げの過程に各吊り点の引っ張り力はもっとも合理的であることを保証し、傾いて転倒することを有効に防止できる。

30

【 0 0 3 0 】

(2) 複数基の吊り上げ機構の傾斜による転倒防止のバランス制御

40

制御システムは 1 2 基の吊り上げ機構の荷重状況を分析し、且つ合理的に分けることにより、自動的に吊り物の重心の位置を算出し、且つ合理的に各基の吊り上げ機構に対する力を配分する。運行過程において、各吊り点の引っ張り力の制御はもう一つの重要な付加制御手段とし、制御システムはロードセルで各吊フックが運転過程において受ける引っ張り値を検出し、ある吊り点の引っ張り力が目標引っ張り力の値を超えた場合、その引っ張り力が所定値範囲内に戻るように当該機構を修正する。これにより、傾いて転倒することを有効に防止できる。

【 0 0 3 1 】

(3) 1 2 基の吊り上げ機構速度の同期制御 (図 1 0 を参照)

共同で吊り上げる過程において、各吊り上げモーターは速度制御をメインプリセットと

50

して採用し、速度の同期制御を一番基本的な制御手段とする。吊り上げ機構のワイヤロープの巻き取る方式は多層巻き取りであるので、あるモーターの回転速度に対し、各層の吊り上げ機構の線速度は異なっている。制御システムは計算及び外部の多種の検出手段を通して、各層によってコンバータに異なっている速度プリセット信号を提供する。これにより、各基の吊り上げ機構のワイヤロープの線速度が同一であることを確保できる。

【 0 0 3 2 】

(4) 吊り物の水平制御

吊り物の水平制御は付加制御手段として、制御システムは位置検出エンコーダーが提供する変位信号により、吊り上げ過程において、リアルタイムに各吊り点の相対位置差を検出する。各吊り点が構成する座標平面がホバリングモードで記憶された座標平面と平行せず、且つ設定値を超えた場合、吊り物を運行過程において基本的に水平状態を保持できるように位置修正を行う。

10

【 0 0 3 3 】

総じて、工業用コンピュータプラットフォームを通して、前記の電気制御方法によって、各種の数学制御プログラムを作成し、大量の複雑な計算及びロジック制御により各吊り上げ機構の同期・平穏な運行を実現する。

【 0 0 3 4 】

共同吊り上げの異なる段階で異なる制御手段を採用する。例えば、準備モード、ワイヤロープのプリテンションモード、ホバリングモード、共同で吊り上げるモードがある。異なる制御モジュールにおいて、制御システムは異なる制御手段を採用し、且つ自動的にデータの採集、計算、機能判断およびデータの修正等の機能を完成し、制御システムの高度的な自動化、知能化を達成できるようにする。

20

【 0 0 3 5 】

以上の目標を実現するために、本システムは以下の既存の先進的な技術を採用した。

(1) 世界のトップレベルの可逆交流多伝動コンバータ速度調整制御システムを採用し、各モータに対して精確な速度およびトルク制御を実現する。

(2) 多組整流フィードバックユニット並列運行技術の応用を採用し、大容量モータの電気供給を満足し、かつ省エネルギーの効果も達成する。

30

(3) 強力な機能、性能優位の P L C をコア制御システムとして採用し、工業イーサネット技術及び現場バス技術を総合して、集中・分散式制御を実現し、各種データの採集、計算を安定かつ迅速にする。

【 0 0 3 6 】

上記は、本発明の具体的な実施方式であるが、本発明の保護範囲はこの実施例で説明した範囲に限らず、いかなる本技術分野に詳しい技術者が本発明請求項に記載した技術範囲の技術方法及びその構想により同様の置換または変更を行ったもの全てが含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 7 】

40

1、高位置ダブル主桁

2、低位置ダブル主桁

3、巻き上げシステム

4、平行移動機構

2 1、ヒンジサポート

2 2、液圧平行移動機構

2 3、オイルシリンダーサポート

2 4、ステンレスドリフト軌道

2 5、角鋼ガイドレール

2 6、変性 P T F E 板

50

- 3 1、制御器
- 3 2、制御システム
- 3 3、荷重センサー
- 3 4、位置センサー
- 3 5、上位コンピュータ

【図 1】

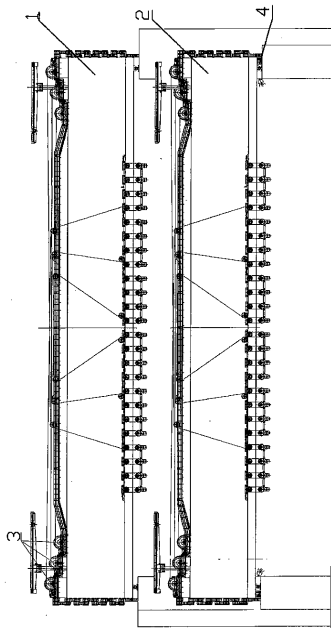
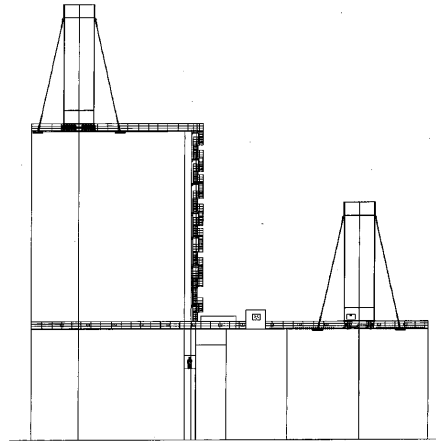


図 1

【図 2】



【 図 3 】

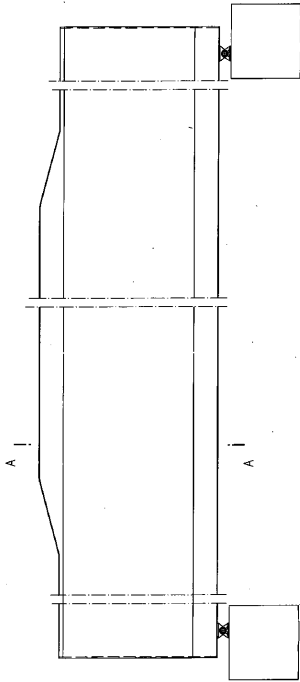


图 3

【 図 4 】

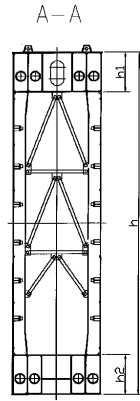


图 4

【 図 5 】

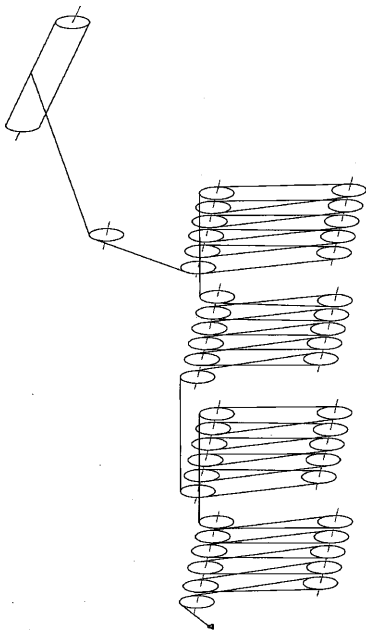


图 5

【 図 6 】

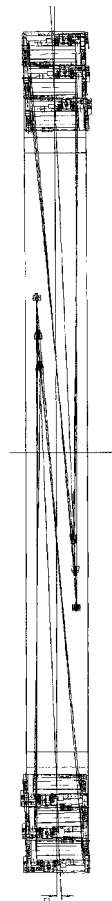


图 6

上層構造にローブを有する

【図 11】

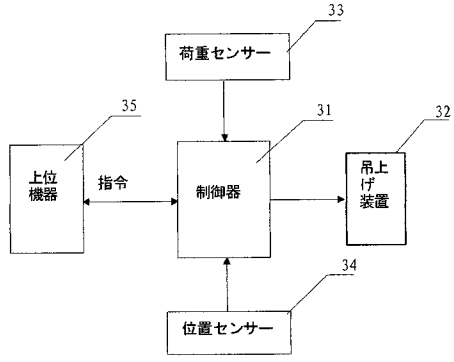


図 11

フロントページの続き

(72)発明者 顧 民

中国 116013 遼 寧 省大 連 市西 崗 区八一路169号

審査官 本庄 亮太郎

(56)参考文献 実開昭50-119169(JP,U)

実開昭50-062875(JP,U)

特開平06-210075(JP,A)

特開平07-187569(JP,A)

特開平07-096887(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66C 13/22

B66C 17/00