

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6947660号
(P6947660)

(45) 発行日 令和3年10月13日 (2021. 10. 13)

(24) 登録日 令和3年9月21日 (2021. 9. 21)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 6 B 7/02 (2006.01) B 6 6 B 7/02 H

請求項の数 5 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2018-26528 (P2018-26528)	(73) 特許権者	000232955
(22) 出願日	平成30年2月16日 (2018. 2. 16)		株式会社日立ビルシステム
(65) 公開番号	特開2019-142622 (P2019-142622A)		東京都千代田区神田淡路町二丁目 1 〇 1 番
(43) 公開日	令和1年8月29日 (2019. 8. 29)		地
審査請求日	令和2年8月12日 (2020. 8. 12)	(74) 代理人	110002365
			特許業務法人サンネクト国際特許事務所
		(72) 発明者	萩原 高行
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
			式会社日立製作所内
		(72) 発明者	伊藤 雅人
			東京都千代田区神田淡路町二丁目 1 〇 1 番
			地 株式会社日立ビルシステム内
		(72) 発明者	八木 伸明
			東京都千代田区神田淡路町二丁目 1 〇 1 番
			地 株式会社日立ビルシステム内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベーターガイドレール芯出し装置及びエレベーターガイドレール芯出し方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エレベーターの昇降路内を移動する作業床に載せられて、前記昇降路の対向する側面に据え付けるガイドレールの芯出しを行うエレベーターガイドレール芯出し装置であって、

1 対の前記ガイドレールを両端に把持する治具と、

前記昇降路の対向する側面のうちの前記ガイドレールを据え付け可能な取付可能面に、両端を水平に押し当てて固定する治具受と、

前記治具と前記治具受との間に配置され、前記治具受に対する前記治具の相対位置を電動で変更し固定する位置決め機構と、

前記昇降路に設置した基準に対する前記治具の相対位置を検出する基準検出装置と、

前記基準検出装置による検出結果に基づいて、前記治具が前記基準に対して所定の相対位置をとるように、前記位置決め機構による位置決め動作を自動制御する制御装置と、

を備え、

前記位置決め機構は、

前記治具受に対する前記治具の相対位置を、鉛直軸方向に電動で相対的にねじって変位させて固定する第 1 の位置決め装置と、

前記取付可能面または前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水平面上の 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 2 の位置決め装置と、

前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水平面上の前記第 2 の位置決め装置とは異なる 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 3 の位置決め装置と、

10

20

を有し、

前記第 1 の位置決め装置は、前記治具受または前記治具に固定された回転角度位置決め装置で構成され、

前記第 2 の位置決め装置は、前記回転角度位置決め装置により回転する部材に固定された第 1 の並進方向位置決め装置で構成され、

前記第 3 の位置決め装置は、前記第 1 の並進方向位置決め装置により並進移動する部材に、前記第 1 の並進方向位置決め装置とは異なる向きに取り付けられた第 2 の並進方向位置決め装置で構成され、

前記第 2 の並進方向位置決め装置により並進移動する部材に、前記治具または前記治具受を取り付けた

10

ことを特徴とするエレベーターガイドレール芯出し装置。

【請求項 2】

前記第 1 乃至第 3 の位置決め装置は、前記治具受に対する前記治具の相対位置の電動による固定を解除する機能を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーターガイドレール芯出し装置。

【請求項 3】

作業員による所定の操作に基づいて、前記制御装置は、前記位置決め機構による位置決め動作の自動制御を実行する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーターガイドレール芯出し装置。

【請求項 4】

作業員による所定の操作に基づいて、前記第 1 乃至第 3 の位置決め装置は、前記治具受に対する前記治具の相対位置の電動による固定を解除する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のエレベーターガイドレール芯出し装置。

【請求項 5】

エレベーターの昇降路内を移動する作業床に載せられて、前記昇降路の対向する側面に据え付けるガイドレールの芯出しを行うエレベーターガイドレール芯出し装置であって、

1 対の前記ガイドレールを両端に把持する治具と、

前記昇降路の対向する側面のうちの前記ガイドレールを据え付け可能な取付可能面に、両端を水平に押し当てて固定する治具受と、

前記治具と前記治具受との間に配置され、前記治具受に対する前記治具の相対位置を電動で変更し固定する位置決め機構と、

20

前記昇降路に設置した基準に対する前記治具の相対位置を検出する基準検出装置と、

前記基準検出装置による検出結果に基づいて、前記治具が前記基準に対して所定の相対位置をとるように、前記位置決め機構による位置決め動作を自動制御する制御装置と、

を備え、

前記位置決め機構は、

前記治具受に対する前記治具の相対位置を、鉛直軸方向に電動で相対的にねじって変位させて固定する第 1 の位置決め装置と、

前記取付可能面または前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水平面上の 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 2 の位置決め装置と、

30

前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水平面上の前記第 2 の位置決め装置とは異なる 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 3 の位置決め装置と、

を有し、

前記治具受の左右両端に取り付けられた当て板の、左右の突き出し量を電動アクチュエータで調整することにより、前記第 2 の位置決め装置の機能を持たせ、

前記治具受と前記治具との間に水平方向に直動可能な 2 つの電動アクチュエータを配置し、前記 2 つの電動アクチュエータによる逆方向の動作と同一方向の動作とを組み合わせることにより、前記第 1 の位置決め装置と前記第 3 の位置決め装置の機能を持たせ、

40

前記治具の長手軸上に第 1 のピン、第 2 のピン、及び第 3 のピンが設けられ、

前記治具受と前記治具は、前記治具受の長手軸に直交する向きの長穴により前記第 1 の

50

ピンで係合され、

前記 2 つの電動アクチュエータは、それぞれ前記治具受の長手軸に直交する向きに、前記治具受に固定された、第 1 及び第 2 の電動アクチュエータであり、前記第 1 及び第 2 の電動アクチュエータは、前記治具の長手軸に一致する向きの長穴で、前記治具の前記第 2 のピンまたは前記第 3 のピンに係合される

ことを特徴とするエレベーターガイドレール芯出し装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベーターガイドレール芯出し装置及びエレベーターガイドレール芯出し方法に関し、エレベーターのガイドレールを昇降路内に据え付ける作業においてガイドレールを位置決めするための治具に関するエレベーターガイドレール芯出し装置及びエレベーターガイドレール芯出し方法に適用して好適なものである。

【背景技術】

【0002】

エレベーターの昇降路の内側には、乗りかごを両側から支える 2 本のガイドレールがあり、このガイドレールに沿って乗りかごは上下に昇降する。ガイドレールは、1 本の長さが 3 ～ 5 メートルのレールを繋ぎ合わせて立設されており、ブラケットで昇降路の壁や梁等に据え付けられる。なお、エレベーターの走行中の乗り心地等を配慮して、ガイドレールは、垂直になるように高精度に位置決めして据え付けられることが求められる。

【0003】

従来、ガイドレールを据え付ける際に、高精度に位置決めしてガイドレールの芯出しを行う方法として以下のような方法が知られている。まずは、ガイドレール据付位置の脇に鉛直にピアノ線を敷設して基準位置とする。そして、作業員が、ピアノ線を基準にしながら、最下段に設置する 1 段目のレールを据え付ける。次に、昇降路の天井部から残りのレール（最上段から 2 段目までのレール）を連結して吊り下げて仮止めする。その後、昇降路内を昇降する作業床に乗った作業員が、ピアノ線を基準にしながら、下段から順に、各段のレールを位置決めしブラケットでガイドレールを昇降路の壁や梁等に固定していく。しかし、このような作業員の手作業によるガイドレールの高精度な位置決めは、熟練を要し、さらに時間も掛かる作業であった。

【0004】

ここで、例えば特許文献 1 には、ガイドレールの芯出し作業を短時間に実行し、エレベーターへの据え付け作業の短工期化及び省力化を目的としたエレベーターガイドレールの芯出し装置が開示されている。

【0005】

特許文献 1 に開示された芯出し装置によれば、基準線に対するガイドレールの位置ずれを測定する検出機構と、検出機構によって測定された位置ずれを補正するようにガイドレールを補正移動させる補正機構と、を備えることにより、2 段目以降のガイドレールの位置決めを自動で実行可能にしている。

【0006】

詳しくは、特許文献 1 の芯出し装置において、検出機構は、センサとガイドレール把持部の位置関係と、基準線（ピアノ線）とガイドレール目標設置位置の関係とを設定しておくことによって、ピアノ線の位置検出結果からガイドレールのずれを計算できるようにしている。そして、補正機構が、ガイドレールのずれが許容値以下となるようにアクチュエータを制御して、ガイドレールを把持した治具を動かすようにしている。このようにすることで、特許文献 1 の芯出し装置は、ピアノ線を基準にガイドレールの位置決めを自動で行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開平 5 - 2 7 8 9 6 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

上述したように、特許文献 1 の芯出し装置は、ピアノ線を基準にガイドレールの位置決めを自動で行うことができるものであるが、芯出し装置が設置されるかご枠において十分な剛性を確保することが困難であると予想されるために、ガイドレールの位置決めが困難になり得るという課題があった。

【 0 0 0 9 】

10

具体的には、特許文献 1 の芯出し装置では、ガイドレールを把持するレール把持機構がかご枠の上部に設置されており、かご枠内の作業床に作業員が乗って、位置決め結果に基づくブラケットの固定等の作業を行う。かご枠は、かご枠下部に設置された支持機構によって、固定済みのガイドレールに固定されるようになっているが、それだけでは十分な剛性を確保することが困難であると予想される。そしてこのように十分な剛性が確保されていないと、ブラケットの固定作業で作業員が作業床上で動いた場合等にかご枠が揺れ、かご枠上部に取り付けた芯出し装置も揺れてしまうことから、ガイドレールの位置が定まらないという課題が生じる。

【 0 0 1 0 】

また、特許文献 1 では、変形例として、ガイドレールを把持している治具（かご枠全体を治具と見なす）に、アクチュエータで伸縮する支持機構を配置し、当該支持機構が昇降路壁を押しながら治具を動かすという開示もなされている。このような昇降路壁への押し当てが確実に可能であれば、十分な剛性は確保できると想定される。

20

【 0 0 1 1 】

しかしながら、上記の支持機構を押し当てることのできる昇降路の梁や鉄骨の位置は、建築現場によって様々であり、また、同じ現場でも各階で異なる場合がある。したがって、上記の支持機構が取り付けられている場所に必ず梁や鉄骨が存在するという限定された現場でしか、使用することができず、結果として、ガイドレールの高精度な位置決めを確実に実行することに対して課題が残されていた。

【 0 0 1 2 】

30

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、昇降路内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、ガイドレールの高精度な自動位置決めを確実に実行することができるエレベーターガイドレール芯出し装置及びエレベーターガイドレール芯出し方法を提案しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

かかる課題を解決するため本発明においては、エレベーターの昇降路内を移動する作業床に載せられて、前記昇降路の対向する側面に据え付けるガイドレールの芯出しを行うエレベーターガイドレール芯出し装置であって、1 対の前記ガイドレールを両端に把持する治具と、前記昇降路の対向する側面のうちの前記ガイドレールを据え付け可能な取付可能面に、両端を水平に押し当てて固定する治具受と、前記治具と前記治具受との間に配置され、前記治具受に対する前記治具の相対位置を電動で変更し固定する位置決め機構と、前記昇降路に設置した基準に対する前記治具の相対位置を検出する基準検出装置と、前記基準検出装置による検出結果に基づいて、前記治具が前記基準に対して所定の相対位置をとるように、前記位置決め機構による位置決め動作を自動制御する制御装置と、を備えるエレベーターガイドレール芯出し装置が提供される。このエレベーターガイドレール芯出し装置において、前記位置決め機構は、前記治具受に対する前記治具の相対位置を、鉛直軸方向に電動で相対的にねじって変位させて固定する第 1 の位置決め装置と、前記取付可能面または前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水平面上の 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 2 の位置決め装置と、前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水

40

50

平面上の前記第 2 の位置決め装置とは異なる 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 3 の位置決め装置と、を有する。

【 0 0 1 4 】

また、かかる課題を解決するため本発明においては、エレベーターの昇降路内を移動する作業床に載せられて、前記昇降路の対向する側面に据え付けるガイドレールの芯出しを行うエレベーターガイドレール芯出し装置を用いた以下のようなエレベーターガイドレール芯出し方法が提供される。ここで、前記エレベーターガイドレール芯出し装置は、1 対の前記ガイドレールを両端に把持する治具と、前記昇降路の対向する側面のうちの前記ガイドレールを据え付け可能な取付可能面に、両端を水平に押し当てて固定する治具受と、前記治具と前記治具受との間に配置され、前記治具受に対する前記治具の相対位置を電動で変更し固定する位置決め機構と、前記昇降路に設置した基準に対する前記治具の相対位置を検出する基準検出装置と、前記位置決め機構による位置決め動作を自動制御する制御装置と、を有し、前記位置決め機構は、前記治具受に対する前記治具の相対位置を、鉛直軸方向に電動で相対的にねじって変位させて固定する第 1 の位置決め装置と、前記取付可能面または前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水平面上の 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 2 の位置決め装置と、前記治具受に対する前記治具の相対位置を、水平面上の前記第 2 の位置決め装置とは異なる 1 軸方向に電動で並進移動させて固定する第 3 の位置決め装置と、を有する。そして、このエレベーターガイドレール芯出し方法は、前記治具の両端に 1 対の前記ガイドレールを把持させた後に、前記位置決め機構が、前記治具受に対する前記治具の相対位置が変更されないように前記第 1 乃至第 3 の位置決め装置を固定する開始ステップと、前記開始ステップの後に、前記基準検出装置が、前記基準に対する前記治具の相対位置を検出する位置ずれ算出ステップと、前記位置ずれ算出ステップによる検出結果に基づいて、前記制御装置が、前記治具が前記基準に対して所定の相対位置をとるように、前記位置決め機構による位置決め動作を自動制御する位置決めステップと、を備え、前記位置決めステップによって決定された前記位置決め動作の結果に基づいて、前記治具の両端に把持された前記ガイドレールが前記取付可能面に据え付けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、エレベーターのガイドレール芯出し作業において、昇降路内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、高精度なガイドレールの自動位置決めを確実に実行することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置の斜視図である。

【図 2】図 1 に示したエレベーターガイドレール芯出し装置の上面図である。

【図 3】回転角度位置決め装置の構造を説明するための図である。

【図 4】並進方向位置決め装置の構造を説明するための図である。

【図 5】レール把持装置の三角投影図である。

【図 6】作業床上に設置したエレベーターガイドレール芯出し装置を説明するための図である。

【図 7】第 1 の実施の形態におけるガイドレール芯出し作業の開始準備作業の手順例を示すフローチャートである。

【図 8】第 1 の実施の形態におけるガイドレール芯出し作業の手順例を示すフローチャートである。

【図 9】本発明の第 2 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置の上面図である。

【図 10】第 2 の実施の形態におけるガイドレール芯出し作業の手順例を示すフローチャートである。

【図 1 1】本発明の第 3 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置の上面図である。

【図 1 2】本発明の第 3 の実施の形態におけるエレベーターガイドレール芯出し装置の動作を説明するために装置本体部分のみ取り出して変形の様子を示した上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0018】

(1) 第 1 の実施の形態

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置の斜視図である。また、図 2 は、図 1 に示したエレベーターガイドレール芯出し装置の上面図である。

10

【0019】

(1-1) エレベーターガイドレール芯出し装置 100 の構造

図 1 に示すように、第 1 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 100 は、治具受 1、位置決め機構 2、治具 3、及び制御装置 4 を備えて構成される。図 1 及び図 2 を参照して、エレベーターガイドレール芯出し装置 100 の構造を説明する。

【0020】

(1-1-1) 治具受 1

治具受 1 は、両端の当て板 5 と、ビーム 6 と、治具受 1 の各部を操作するための操作ボタン 7 と、を備えて構成される。

20

【0021】

当て板 5 は、昇降路 8 のブラケット取付位置に設置されたプレート（または梁、壁）9 に当てるための板であって、板を支持するロッド 10 を備えて構成される。

【0022】

ビーム 6 には、ロッド 10 の押し出し機構が内蔵されており、操作ボタン 7 の操作に基づいて押し出し機構が電動でロッド 10 を伸縮させることで、左右の当て板 5 を押し出したり、収納したりする。

【0023】

操作ボタン 7 は、当て板 5 の移動を操作するためのボタンであって、操作ボタン 7 を操作して当て板 5 を押し出すと、ブラケット受 11b を固定する場所にあるプレート（または梁、壁）9 に当たり、所定の力で突っ張ることにより、治具受 1 が昇降路 8 に固定される。また、操作ボタン 7 を操作して当て板 5 を戻す（収納する）と、治具受 1 の昇降路 8 への固定が解除される。

30

【0024】

ここで、ブラケット受 11b について補足する。詳細な手順は後述するが、本実施の形態におけるガイドレール 25 の芯出し作業では、ガイドレール 25 の位置決めが行われた後、位置決め結果に基づいて、当該ガイドレール 25 を固定するためのブラケット 11 が昇降路 8 の壁に固定されることによって、ガイドレール 25 が決められた位置に固定される。

40

【0025】

このようなブラケット 11 の固定についてより詳しく説明すると、図 2 に示したように、ブラケット 11 は、ブラケット本体 11a とブラケット受 11b とから構成される。そして、ガイドレール 25 の位置決めが行われると、作業員が、位置決め結果に基づいて、ブラケット受 11b を昇降路 8 の壁に設けられたプレート（または梁、壁）9 に固定する。このようにプレート 9 が設けられた、ブラケット受 11b を取付可能な位置を「ブラケット取付位置」と称する。さらに作業員は、ブラケット本体 11a をクリップでガイドレール 25 に取り付け、ブラケット本体 11a とブラケット受 11b とを溶接することによって、ガイドレール 25 を昇降路 8 に固定する。

【0026】

50

なお、以降の説明では、このようなブラケット本体 1 1 a 及びブラケット受 1 1 b の固定をまとめて、「ブラケット 1 1 の固定（ブラケット 1 1 の取り付け）」と称する。この場合、プレート 9 によるブラケット取付位置は、ブラケット 1 1 を取付可能な位置である、ということができる。そして、本実施の形態では、ブラケット取付位置（プレート 9）に治具受 1 が固定された状態でガイドレール 2 5 の位置決めが行われることによって、ブラケット取付位置以外の昇降路 8 内の状態（梁の位置や壁の位置等）に拘わらず、確実にブラケット取付位置（プレート 9）にブラケット 1 1 を固定することができてガイドレール 2 5 の芯出しが可能となる。

【 0 0 2 7 】

また、以降の説明では、上述したようにブラケット 1 1 を介してガイドレール 2 5 が昇降路 8 の取付位置（プレート 9）に固定されることについて、広義で「ガイドレール 2 5 の昇降路 8（取付位置、プレート 9）への固定」等の表記を行うことがある。

【 0 0 2 8 】

また、図 7 を参照して後述するように、ガイドレール芯出し作業の開始準備作業において、エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 は作業床 3 4 の手すり部分に載せられるが、このときに治具受 1 を手すりにセットする（置く）ためのジョイント 1 2 が、ビーム 6 の左右に取り付けられている。ジョイント 1 2 は、手すりを固定する部分とビーム 6 を固定する部分との間にばねを入れて構成されることで、治具受 1 を手すりから浮かせた状態で支持する。エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 は、このようなジョイント 1 2 を介して手すりに載せられることにより、作業床 3 4 が揺れても、治具受 1、及び治具受 1 よりも上方に位置する治具 3 への影響をなくすることができる。より具体的には、ジョイント 1 2 のばねによって、作業床 3 4 の上下方向への揺れだけでなく、前後左右方向への揺れも吸収することができるため、治具受 1 及び治具 3 への影響を遮断することができる。

【 0 0 2 9 】

（ 1 - 1 - 2 ）位置決め機構 2

位置決め機構 2 は、治具受 1 に対する治具 3 の相対位置を電動で変更し固定する「治具 3 の位置決め」を行うことができる機構であって、治具受 1 のビーム 6 に取り付けられる。図 1 及び図 2 に示すように、位置決め機構 2 は、1 軸の回転角度位置決め装置 1 3 と、直交する 2 軸の並進方向位置決め装置 1 4、1 5 と、回転角度位置決め装置 1 3 及び並進方向位置決め装置 1 4（及び並進方向位置決め装置 1 5）が取り付けられたバー 1 6 と、バー 1 6 に設けられて位置決め機構 2 の各部を操作するための操作ボタン 1 7 と、を備える。

【 0 0 3 0 】

なお、本説明では、各軸の位置決め装置の詳細を説明するために、昇降路 8 の正面から見て左右方向を x 軸、上下方向を y 軸、前後方向を z 軸とする。このとき、位置決め機構 2 を構成する各軸の位置決め装置は、y 軸周りの回転角度位置決め装置 1 3、z 軸方向の並進方向位置決め装置 1 4、及び x 軸方向の並進方向位置決め装置 1 5 となる。

【 0 0 3 1 】

まず、回転角度位置決め装置 1 3 の構造について詳述する。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、回転角度位置決め装置の構造を説明するための図である。回転角度位置決め装置 1 3 は、治具受 1 に対する治具 3 の相対位置を鉛直軸方向（y 軸周り）に相対的にねじって位置決めする電動の位置決め装置であって、図 3 等に示したように、回転軸を中心に回転可能なウォームホイール（回転テーブル）1 3 1 と、回転角度を制御するためのアクチュエータ 1 3 2 と、回転テーブル 1 3 1 の回転軸を固定（ロック）またはフリーにするためのクラッチ 1 3 3 と、を備えて構成される。

【 0 0 3 3 】

アクチュエータ 1 3 2 は、モータ 1 3 4 及びウォームギヤ（減速機）1 3 5 で構成される。アクチュエータ 1 3 2 では、減速機 1 3 5 による減速比を比較的高く（例えば 1 0 0

10

20

30

40

50

程度)しておくことにより、モータ134を停止させるだけで回転テーブル131の回転軸を固定(ロック)することができる。

【0034】

クラッチ133は、ディスク136及びブレーキ137で構成される。操作ボタン17の操作に基づいて電磁ソレノイドに通電すると、クラッチ133が繋がり、モータ軸(モータ134の回転軸)と回転軸(回転テーブル131の回転軸)とが結合する。一方、操作ボタン17の操作に基づいて電磁ソレノイドの通電を遮断すると、クラッチ133が切れ、モータ軸及び回転軸は回転自由になる。

【0035】

また、図3に示すように、回転角度位置決め装置13は、バー16に取り付けられたステータ138にクラッチ133のブレーキ137が固定され、クラッチ133のディスク136がウォームホイール(回転テーブル)131に固定され、ウォームホイール131の回転軸やウォームホイール131に噛合するアクチュエータ132がビーム6に固定されることによって、バー16及びビーム6に接続される。

【0036】

以上のような構造を有することにより、回転角度位置決め装置13において、ブレーキ137がフリーのとき(すなわち、クラッチ133が切れているとき)、バー16はビーム6に対して自由に回転可能となり、ブレーキ137がロックしたとき(すなわち、クラッチ133が繋がっているとき)、バー16はモータ134によってy軸回りの回転角度が位置決めされる。

【0037】

次に、並進方向位置決め装置14の構造について詳述する。並進方向位置決め装置14は、治具受1に対する治具3の相対位置を水平面上の1軸方向(z軸方向)に、相対的な並進移動によって位置決めする電動の位置決め装置であって、回転テーブル131の上に固定されてz軸方向に伸びたバー16の後方上面に配置される。したがって、並進方向位置決め装置14の配置は、回転テーブル131が回転した角度だけ、昇降路8上に設定した座標系のz軸方向からずれる(図2参照)。

【0038】

図4は、並進方向位置決め装置の構造を説明するための図である。図4等にしたように、並進方向位置決め装置14は、z軸方向に移動可能なスライダを有する上下2段のスライダユニットが接続されてz軸方向に並進可能な構造となっている。

【0039】

具体的には、1段目(下側)のスライダユニットは、リニアガイド(直動ガイド)141、スクリュー軸143の回転によって移動可能なスライダ142、及び、スクリュー軸143の回転を制御することによってスライダ142の移動を制御するアクチュエータ144を備える。

【0040】

1段目のスライダユニットでは、アクチュエータ144がスクリュー軸143を回転させてスライダ142を動かすことによって、スクリュー軸143の方向(z軸方向)に位置決めをすることができる。このような1段目のスライダユニットの上に、ロック機構149の付いた2段目のスライダユニットが支持される。

【0041】

2段目(上側)のスライダユニットは、リニアガイド(直動ガイド)145、スライダ146(スライダ部分146a、メインボディ146b)、及びブレーキ147を備える。

【0042】

なお、図4に示した各ブラケット151~153は、以下のような役割を有する。ブラケット151は、バー16に取り付けられ、1段目のリニアガイド141をバー16に固定する役割を有する。ブラケット152は、1段目のスライダ142に2段目のリニアガイド145を取り付ける役割を有する。ブラケット153は、2段目のリニアガイド14

10

20

30

40

50

5 に x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 を取り付ける役割を有する。

【0043】

ここで、2 段目のスライダユニットでは、ブレーキ 147 とリニアガイド 145 におけるブレーキ 147 側の面（ブレーキ摺動面 148）とによって、スライダ 146 に対するロック機構 149 が形成されている。

【0044】

ロック機構 149 は、操作ボタン 17 の操作に基づいて電磁ソレノイドに通電した場合に、電動ソレノイドでブレーキ 147 を作動させ、ブレーキ 147 は 2 段目のリニアガイド 145 のブレーキ摺動面 148 を把持し、2 段目のスライダ 146 を 2 段目のリニアガイド 145 に固定するとともに 1 段目のスライダ 142 に固定する（1 段目及び 2 段目のスライダ 142, 146 の固定）。また、ロック機構 149 は、操作ボタン 17 の操作に基づいて電磁ソレノイドの通電を遮断した場合に、1 段目及び 2 段目のスライダ 142, 146 の固定を解除する。

【0045】

上記のようにロック機構 149 によって 1 段目及び 2 段目のスライダ 142, 146 が固定された状態では、1 段目のスライダ 142 の位置決め機構によって 2 段目のスライダ 146 の z 軸方向の位置が定まる。一方、ロック機構 149 によって 1 段目及び 2 段目のスライダ 142, 146 の固定が解除された状態では、1 段目のスライダ 142 の動きに関わらず、2 段目のスライダ 146 は z 軸方向に自由に並進移動できる。

【0046】

次に、並進方向位置決め装置 15 の構造について詳述する。並進方向位置決め装置 15 は、治具受 1 に対する治具 3 の相対位置を、並進方向位置決め装置 14 とは異なる水平面上の別の 1 軸方向（x 軸方向）に、相対的な並進移動によって位置決めする電動の位置決め装置である。x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 の構造は、前述した z 軸方向の並進方向位置決め装置 14 の構造（図 3, 図 4 参照）と同一でよく、詳細な説明を省略する。

【0047】

x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 は、治具 3 と z 軸方向の並進方向位置決め装置 14 との間に、y 軸回りに 90 度回転させた位置（すなわち、x 軸方向に並進可能な位置）に配置される。x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 の下側は、z 軸方向の並進方向位置決め装置 14 におけるリニアガイド 141 とブラケット 151 との固定と同様に、ブラケット 153 によって 1 段目のスライダユニットのリニアガイドが固定されることによって、z 軸方向の並進方向位置決め装置 14 と接続される。また、x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 の上側は、2 段目のスライダ（または当該スライダに固定されるブラケット）が治具 3 の後述するアーム 18 に固定されることによって、治具 3 に接続される。

【0048】

上記のように構成されることによって、x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 は、操作ボタン 17 の操作に基づいてロック機構による固定がされていない（解除されている）状態では、1 段目及び 2 段目のスライダが x 軸方向に自由に並進移動でき、ロック機構によって固定された状態では、1 段目及び 2 段目のスライダの位置を固定する。

【0049】

以上に説明したように、位置決め機構 2 では、回転角度位置決め装置 13 による y 軸周りの位置決め、並進方向位置決め装置 14 による z 軸方向の位置決め、及び並進方向位置決め装置 15 による x 軸方向の位置決めが可能である。そして、このような電動の位置決め装置を有する位置決め機構 2 が治具受 1 と治具 3 との間に配置されることによって、治具受 1 に対する治具 3 の位置を自在に変更して位置決めすることができる。

【0050】

（1 - 1 - 3）治具 3

図 1 及び図 2 に示したように、治具 3 は、x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 の 2 段目のスライダに固定されるアーム 18 と、アーム 18 の傾斜を測定する姿勢センサ 19 と、アーム 18 の左右に取り付けられたスペーサ 20 と、スペーサ 20 を介してアーム 18

10

20

30

40

50

の左右に取り付けられたレール把持装置 2 1 と、レール把持装置 2 1 の上面に取り付けられた基準検出装置 2 2 と、治具 3 の各部を操作するための操作ボタン 2 3 と、姿勢センサ 1 9 によるアーム 1 8 の傾斜の測定結果を表示する表示器 2 4 と、を備えて構成される。

【 0 0 5 1 】

アーム 1 8 は、 x 軸方向に配置される棒状の部材であって、アーム 1 8 の中央付近に、姿勢センサ 1 9 と x 軸方向の並進方向位置決め装置 1 5 の 2 段目のスライダに固定するための取付部（ブラケット）とが配置される。また、レール把持装置 2 1 によって把持される左右のガイドレール 2 5 の距離が所定の間隔となるよう調整する部材として、アーム 1 8 の左右にスペーサ 2 0 が取り付けられる。補足すると、乗りかごの幅寸法によってガイドレール 2 5 の間隔が異なるため、寸法の異なるスペーサ 2 0 をアーム 1 8 に付け替え可能とすることで、乗りかごの幅寸法に基づくガイドレール 2 5 の所定の間隔（長さ）に対応できるようにしている。そして、それぞれのスペーサ 2 0 の外側にレール把持装置 2 1 が取り付けられる。

10

【 0 0 5 2 】

図 5 は、レール把持装置の三角投影図である。図 5 には、図 1 に示したレール把持装置 2 1 の 1 つ（具体的には、図 1 においてアーム 1 8 の左側に取り付けられたレール把持装置 2 1）について、 y 軸正方向及び z 軸正方向からの投影図が示されている。

【 0 0 5 3 】

図 5 に示すように、レール把持装置 2 1 は、所謂「T 字型」の形状を有するガイドレール 2 5 を x 軸方向及び z 軸方向に挟んで把持する。

20

【 0 0 5 4 】

具体的には、レール把持装置 2 1 は、ガイドレール 2 5 の頂部を当てる頂部側のローラ 2 6 と、ガイドレール 2 5 の底部を裏側から押さえる底部側のローラ 2 7 との組によって、ガイドレール 2 5 を x 軸方向に把持する。ここで例えば、頂部側のローラ 2 6 は固定式とし、一方、底部側のローラ 2 7 は可動式として、直動アクチュエータ 2 8 によってアーム 1 8 側に引き寄せる構造とする。この場合、ガイドレール 2 5 の底部に接触させたローラ 2 7 を、ガイドレール 2 5 の頂部がローラ 2 6 に十分に接触するまでアーム 1 8 側に引き寄せることにより、レール把持装置 2 1 はガイドレール 2 5 を x 軸方向に把持することができる。

【 0 0 5 5 】

30

なお、ローラ 2 6 及びローラ 2 7 における固定式 / 可動式に関する上記の組合せは本実施の形態の一例であって、入れ替えた組合せとしても良いし、あるいは、それぞれで固定 / 解除が可能な可動式のローラを採用する等してもよい。

【 0 0 5 6 】

特に、頂部側のローラ 2 6 については、通常は固定式として使用するとともに、ガイドレール 2 5 を移動させるときには可動式の（より内側に移動可能な）構造にすることが好ましい。このような構造にすることで、アーム 1 8 の両側のレール把持装置 2 1 においてローラ 2 6 が常に固定されている場合に比べて、レール把持装置 2 1 によって把持可能な寸法（ガイドレール 2 5 間の距離）の範囲が広がるため、昇降路 8 の壁幅が比較的狭い場合でも作業可能といったように、エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 によるガイドレール芯出し作業の適用対象を広げることができる。

40

【 0 0 5 7 】

また、レール把持装置 2 1 は、ガイドレール 2 5 の両側面に当てるローラ 3 0 及びローラ 3 1 の組によって、ガイドレール 2 5 を z 軸方向に把持する。図 5 に示したように、ローラ 3 0 は、頂部側のローラ 2 6 が取り付けられた固定ローラ取付部材 2 9 に、当該ローラ 2 6 に直交する向きにガイドレールの一側面を当てるように配置されている。また、ローラ 3 1 は、ローラ 3 0 が当たる面とは逆側のガイドレール 2 5 の側面に当たるように配置されている。ここでは例えば、ローラ 3 0 を固定式とする一方で、ローラ 3 1 を可動式にして、直動アクチュエータ 3 2 によってガイドレール 2 5 を両側から挟む構造にすることで、レール把持装置 2 1 はガイドレール 2 5 を z 軸方向に把持することができる。なお

50

、ローラ 30 及びローラ 31 における固定式 / 可動式に関する上記の組合せは本実施の形態の一例であって、入れ替えた組合せとしても良いし、あるいは各自で固定 / 解除が可能なロック機構を有する可動式のローラを採用する等してもよい。

【0058】

以上のようにレール把持装置 21 は、ガイドレール 25 を x 軸方向及び z 軸方向に挟んで把持することができ、このようなレール把持装置 21 がスペーサ 20 を介してアーム 18 の両端側に設けられることにより、治具 3 は、アーム 18 に取り付けられた操作ボタン 23 の操作に基づいて、左右のガイドレール 25 を把持したり解除したりすることができる。

【0059】

基準検出装置 22 は、ガイドレール 25 の位置決めを行う際に基準とするピアノ線 33 の位置（基準位置）を検出するためのセンサ装置である。基準検出装置 22 は、頂部側のローラ 26 が取り付けられた固定ローラ取付部材 29 に取り付けられることによって、ガイドレール 25 との位置関係を固定化することができる。また、例えば図 1 に示したように、ピアノ線 33 は、ガイドレール 25 の脇に設置されている（後述する図 6 も参照）。

【0060】

基準検出装置 22 は、従来知られた基準検出装置（例えば、特許文献 1 に開示された検出機構 4）を利用することができる。その具体的な構造についての説明は特許文献 1（例えば図 4）に開示されているために省略する。ここで、基準検出装置 22 のセンサとガイドレール 25 の頂部との位置関係は、当該センサが取り付けられた固定ローラ取付部材 29 の寸法から既知となるため、目標とするガイドレール 25 の位置とピアノ線 33 の位置関係との差分より、ガイドレール 25 のずれを求めることができる。

【0061】

そして、制御装置 4 が、従来知られた補正制御（例えば、特許文献 1 に開示された補正機構 5 の動作に相当する制御）を実行可能とすることによって、基準検出装置 22 の算出結果（ガイドレール 25 のずれ）に基づいて、ガイドレール 25 の位置決めを行うことができる。具体的には図 8 のステップ S25 でも後述するが、制御装置 4 は、基準検出装置 22 によって算出されたガイドレール 25 のずれが許容値以下となるように、位置決め機構 2 のアクチュエータを制御して、ガイドレール 25 を把持した治具 3 を動かすことによって、ガイドレール 25 の位置決め（治具 3 の位置決めとも言える）を行う。

【0062】

姿勢センサ 19 は、アーム 18 に取り付けられており、治具 3 を取り付ける際に、アーム 18 の傾斜（すなわち、治具 3 の傾斜に相当）を測定し、何れの方角に何度傾いているかの測定結果を表示器 24 に表示する。姿勢センサ 19 は、従来知られた傾斜センサを利用可能であって、その具体的な構造についての説明は省略する。また、姿勢センサ 19 の代わりに、水平器等を用いてもよい。

【0063】

（1 - 2）エレベーターガイドレールの設置作業

本実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 100 を用いたエレベーターガイドレールの設置作業について説明する。

【0064】

図 6 は、作業床上に設置したエレベーターガイドレール芯出し装置を説明するための図である。図 6 には、昇降路 8 に立設された 2 本のガイドレール 25 と、ガイドレール 25 に沿って上下する作業床 34 と、作業床 34 の上に設置したエレベーターガイドレール芯出し装置 100 と、が示されている。

【0065】

なお、前述したように、乗りがごを両側から支える 2 本のガイドレール 25 はそれぞれ、複数のレールを継ぎ合わせて立設される。図 4 では、このように継ぎ合わされる複数のレールについて、一番下の 1 段目から上に向かって順に、レール 25 a, 25 b, …, 25 z と表記する。すなわち、レール 25 a は、ガイドレール 25 の最下段に設置され

10

20

30

40

50

るレールであり、レール 2 5 z は、ガイドレール 2 5 の最上段に設置されるレール（トップレールとも呼ぶ）である。

【 0 0 6 6 】

本実施の形態において、エレベーターガイドレールの設置作業を行う作業員は、複数段のレール 2 5 a ~ 2 5 z によるガイドレール 2 5 を仮止めして昇降路 8 内に立設する等の準備作業（開始準備作業）を行った後に（図 7 参照）、エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 を用いてガイドレール 2 5（各レール 2 5 a ~ 2 5 z）の芯出し作業を行う（図 8 参照）。以下に、開始準備作業及び芯出し作業の具体的な手順を説明する。

【 0 0 6 7 】

（ 1 - 2 - 1 ）開始準備作業

図 7 は、第 1 の実施の形態におけるガイドレール芯出し作業の開始準備作業の手順例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 8 】

図 7 によればまず、ステップ S 1 1 において、作業員が、昇降路 8 の頂部からピアノ線 3 3 を鉛直に下ろし、ガイドレール 2 5 から所定の距離に設置する。

【 0 0 6 9 】

次に、ステップ S 1 2 において、作業員は、ステップ S 1 1 で設置したピアノ線 3 3 を基準にして、ガイドレール 2 5 の一番下に設置する 1 段目のレール 2 5 a を据え付ける。

【 0 0 7 0 】

次いで、ステップ S 1 3 において、作業員は、昇降路 8 の天井部に取り付けた揚重機 3 5 を使って、昇降路 8 下部のピット（不図示）に取り込んだトップレール（レール 2 5 z）の上部を吊り下げ、レール 2 5 z の下端に次のレール（最上段の一段下に設置するレール）を連結して継ぎ足す。さらに、このレールの継ぎ足し作業を、下から 2 段目のレール 2 5 b を連結するまで繰り返す。

【 0 0 7 1 】

そして、次のステップ S 1 4 において、作業員は、ステップ S 1 3 でトップレールから数珠繋ぎに連結されたレール群の下端（すなわち、2 段目のレール 2 5 b の下端）と、ステップ S 1 2 で固定した 1 段目のレール 2 5 a の上端とを連結し、さらに、トップレール（レール 2 5 z）を昇降路 8 に仮止めする。これによって、仮止めによるガイドレール 2 5 が昇降路 8 内に立設される。

【 0 0 7 2 】

次に、ステップ S 1 5 において、作業員は、揚重機 3 5 を使って、ガイドレール 2 5 に沿って昇降路 8 内を昇降する作業床 3 4 を組み立てる。

【 0 0 7 3 】

次いで、ステップ S 1 6 において、作業員は、ステップ S 1 5 で組み立てた作業床 3 4 の手すりの部分に、エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 を載せる。

【 0 0 7 4 】

そして、次のステップ S 1 7 において、作業員は、作業床 3 4 に乗り、揚重機 3 5 を使って、作業床 3 4 を、所定のブラケット取付位置まで移動させる。より具体的には、2 段目のレール 2 5 b に対応するブラケット 1 1 を取付可能な「ブラケット取付位置」の高さ（昇降路 8 に設けられた対応するプレート 9）に治具受 1 が位置するように、作業床 3 4 を移動させる。

【 0 0 7 5 】

以上のステップ S 1 1 ~ S 1 7 が行われることによって開始準備作業が完了し、その後、作業員は、エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 を用いてガイドレール 2 5（各レール 2 5 a ~ 2 5 z）の芯出し作業を行うことができる。

【 0 0 7 6 】

（ 1 - 2 - 2 ）芯出し作業

図 8 は、第 1 の実施の形態におけるガイドレール芯出し作業の手順例を示すフローチャートである。なお、図 8 に示す各ステップの作業のうち、ステップ S 2 1 , S 2 2 , S 2

10

20

30

40

50

6, S30の作業は、作業員が行う作業である。一方、ステップS23～S25及びステップS27～S29の作業は、作業員による操作（例えば、操作ボタン7, 17, 23の操作）に基づいてエレベーターガイドレール芯出し装置100が自動で行う作業である。また、ステップS23の作業は、エレベーターガイドレール芯出し装置100による自動作業とせず、作業員による作業としてもよい。

【0077】

図8によればまず、ステップS21において、作業員が、治具3の操作ボタン23を操作して、ガイドレール25（例えば、1回目の芯出し作業の場合は、レール25b）を把持する。（1-1-3）で前述したように、治具3は、レール把持装置21によって、左右のガイドレール25をx軸方向及びz軸方向に挟んで把持する。

10

【0078】

次のステップS22では、作業員は、姿勢センサ19による治具3（アーム18）の傾斜の測定結果を表示器24で確認しながら、治具3が水平になるように支持する。

【0079】

次に、ステップS23において、作業員が治具受1の操作ボタン7を操作することに基づいて、エレベーターガイドレール芯出し装置100が、治具受1を昇降路8（プレート9）に固定する。なお、ステップS23で治具受1が固定されたときの初期状態では、位置決め機構2の回転軸及び並進スライダは固定されていない。より具体的には、回転角度位置決め装置13の回転軸（回転テーブル131）は、アクチュエータ132から切り離されており、直交する2軸の並進方向位置決め装置14, 15における各スライダ（例えば、スライダ142, 146等）も固定されていない。

20

【0080】

次いで、ステップS24では、エレベーターガイドレール芯出し装置100は、上記の初期状態で固定されていなかった位置決め機構2の回転軸及び並進スライダを固定する。

【0081】

そしてステップS25では、作業員による治具3の操作ボタン23の操作に基づいて、エレベーターガイドレール芯出し装置100がガイドレール25の位置決め動作を行う。より具体的には、制御装置4が、基準検出装置22によって基準とするピアノ線33の位置を検出し、基準位置に基づくガイドレール25の位置のずれを算出する。そして制御装置4は、上記算出したずれが許容値以下になるように、位置決め機構2のアクチュエータを制御する。すなわち、位置決め機構2の各位置決め装置（回転角度位置決め装置13、並進方向位置決め装置14, 15）を制御することによって、レール把持装置21によって把持されたガイドレール25の位置のずれが許容値以下になるようにする。

30

【0082】

上記のステップS25によって、レール把持装置21によって把持されたガイドレール25は適切な位置に位置決めされるため、ステップS26では、作業員が、位置決め結果に基づいて、ブラケット取付位置（プレート9）にブラケット11を取り付け、昇降路8に当該ガイドレール25（例えば、1回目の芯出し作業の場合は、レール25b）を固定する。

【0083】

上記のステップS26によって、把持していたガイドレール25（例えばレール25b）の芯出しが完了したので、ステップS27～S29において、エレベーターガイドレール芯出し装置100は、次段のレールの芯出しに移るために初期状態に戻す動作を行う。

40

【0084】

具体的には、ステップS27では、作業員による操作ボタン17の操作に基づいて、エレベーターガイドレール芯出し装置100は、ステップS24において固定した位置決め機構2の回転軸及び並進スライダの固定状態を解除する。

【0085】

そして、ステップS28では、作業員による操作ボタン23の操作に基づいて、エレベーターガイドレール芯出し装置100は、ステップS21において治具3（レール把持装

50

置 2 1) によって把持したガイドレール 2 5 (例えばレール 2 5 b) の把持を解除する。

【 0 0 8 6 】

そして、ステップ S 2 9 では、エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 は、全てのアクチュエータ (アクチュエータ 1 3 2 , 1 4 4、直動アクチュエータ 2 8 , 3 2) をホームポジション (初期位置) に戻す。

【 0 0 8 7 】

以上のステップ S 2 7 ~ S 2 9 の動作によって、エレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 は初期状態に戻る。なお、ステップ S 2 7 ~ S 2 9 における各動作は、必ずしも、対応する操作ボタンの操作が作業員によって行われることに基づいて実行されるとしなくてもよく、例えば、ステップ S 2 6 におけるガイドレール 2 5 (例えばレール 2 5 b) の固定が完了した後に、固定完了を示す所定の操作が作業員によって行われたことに基づいて、制御装置 4 が自動的にステップ S 2 7 ~ S 2 9 の処理を連続して行うようにしてもよい。また、ステップ S 2 7 ~ S 2 9 の動作順序を入れ替えてもよい。

【 0 0 8 8 】

最後に、ステップ S 3 0 において、作業員は、揚重機 3 5 を使って、次のブラケット取付位置まで作業床 3 4 を移動させる。より具体的には、ガイドレール 2 5 の次に芯出しする段のレールに対応するブラケット 1 1 を取付可能な「ブラケット取付位置」の高さに治具受 1 が位置するように、作業床 3 4 を上昇させる。

【 0 0 8 9 】

ここで、ステップ S 3 0 の作業時には、事前にステップ S 2 7 ~ S 2 9 の動作が行われていることから、作業床 3 4 に載せられたエレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 はガイドレール 2 5 に対してフリーなので (具体的には、位置決め機構 2 の回転軸及び並進スライダは固定されておらず、治具 3 によるガイドレール 2 5 の把持も行われていない) 、作業床 3 4 の移動に伴って、治具 3 もガイドレール 2 5 に沿って移動することができる。

【 0 0 9 0 】

したがって、本実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 を用いたガイドレール芯出し作業では、ある段のガイドレール 2 5 の芯出しを行った後、治具 3 を治具受 1 から取り外すことなく、そのまま作業床 3 4 を移動させて、次の段のガイドレール 2 5 の芯出しに移ることができ、作業効率を大きく高める効果に期待できる。

【 0 0 9 1 】

以上に説明したように、本実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 によれば、昇降路 8 に設けられたプレート (または梁、壁) 9 に固定される治具受 1 と、両側で 2 本のガイドレール 2 5 を把持する治具 3 との間に、電動で複数軸方向に位置決め可能な位置決め機構 2 (回転角度位置決め装置 1 3、並進方向位置決め装置 1 4 , 1 5) を備え、制御装置 4 が位置決め機構 2 を自動制御することによって、昇降路 8 内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、治具 3 が基準位置 (ピアノ線 3 3 の位置) から所定の相対位置となるように、自動で位置決めすることができる。この結果、ブラケット取付位置以外の昇降路 8 内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、ブラケット取付位置 (プレート 9) において、位置決め結果に基づく適切な位置に確実にブラケット 1 1 を取り付けることができ、ガイドレール 2 5 の芯出しを行うことができる。すなわち、昇降路 8 内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、2 本のガイドレール 2 5 を垂直かつ所定の間隔に保ちながら、各段のガイドレール 2 5 (レール 2 5 b ~ 2 5 z) の位置決めを自動で行うことができるため、作業床 3 4 を移動 (上昇) させて最上段までこのような作業を繰り返すことによって、ガイドレール 2 5 の高精度な芯出しを順次行っていくことができる。

【 0 0 9 2 】

また、上記のエレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 は、ジョイント 1 2 を介して作業床 3 4 の手すりに載せられるように構成される。このように構成されることで、ジョイント 1 2 がエレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 の重量を分散するため、作業員は、作業床 3 4 においてエレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 を動かしやすくなる

。また、ジョイント１２のばねが揺れを吸収するため、作業員の動き等に伴って作業床３４が上下方向または前後左右に揺れても、治具受１や治具３への影響を遮断することができる。かくして、揺れやすい作業床３４の上でも、ガイドレール２５の芯出しを安定して行うことができ、作業効率を高める効果に期待できる。

【００９３】

以上に説明してきたことから、第１の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し１００によれば、昇降路８内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、ガイドレール２５の高精度な自動位置決めを確実に実行することができる。

【００９４】

(２) 第２の実施の形態

図９は、本発明の第２の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置の上面図である。

【００９５】

(２－１) エレベーターガイドレール芯出し装置２００の構造

図９に示したエレベーターガイドレール芯出し装置２００は、第１の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置１００（図１参照）と比較したとき、治具受１の当て板５を押し出す機構がｘ軸方向の並進方向位置決め装置１５を兼ねている点と、治具受１と治具３の間に接続されている２本の直動アクチュエータ１６０ａ、１６０ｂ（直動アクチュエータ１６０）が、回転角度位置決め装置１３とｚ軸方向の並進方向位置決め装置１４を兼ねている点異なる。

【００９６】

直動アクチュエータ１６０は、第１の実施の形態で説明した並進方向位置決め装置１４と同じ２段構造（図４参照）にしても良いが、ここでは、１段構造として説明する。すなわち、リニアガイド１４１、スクリュー軸１４３、スライダ１４２、アクチュエータ１４４（ブレーキ付）で構成された、一般的な直動アクチュエータ１６０とする。

【００９７】

当て板５を押し出す機構は、上記と同じ構造の直動アクチュエータ１６０ｃ、１６０ｄ（直動アクチュエータ１６０）と、ばね１６１で構成する。直動アクチュエータ１６０ｃ、１６０ｄを治具受１のビーム６両端に取り付け、直動アクチュエータ１６０ｃ、１６０ｄのロッド１６１は、内包するばね１６２を介して当て板５を押し出す。ロッド１６１を伸ばしてプレート９に押し当て、所定の押付力でばね１６２が縮むと、ロッド１６１の縁が直接、当て板５を押して位置決めできる。ここで、図示しない力センサまたはリミットスイッチを、当て板５とロッド１６１の間に配置し、当て板５がプレート９に接触するのを検出する手段と、ばね１６２が縮んでロッド１６１と当て板５が接触するのを検出する手段を設けておく。これら検出手段の用途、目的については、後述する設置作業の内容と併せて説明をする。

【００９８】

治具３の中央には第１のピン１６３を設け、第１のピン１６３の左右に第２のピン１６４ａ、１６４ｂを設ける。治具受１と治具３は、治具３に設けたピン１６３、１６４との係合により、連結される。

【００９９】

治具受１のビーム６には、ブラケット１６５をボルト１６６で固定する。ブラケット１６５の先端は、ビーム６に直行する向きの第１の長穴１６８が付いており、ここに治具３の中央に取り付けた第１のピン１６３に係合する。第１の長穴１６８により、治具３は治具受１に対してｘ方向に拘束され、治具受１が直動アクチュエータ１６０ｃ、１６０ｄによってｘ軸方向に位置決めされると、これに連動して治具３がｘ軸方向に位置決めされる。ただし、長穴状のため、治具３は第１のピン１６３の位置でｚ軸方向には自由に動ける。

【０１００】

治具受１上には、ブラケット１６５を挟んで左右に、直動アクチュエータ１６０ａ、１

10

20

30

40

50

60bを、治具受1に直行する向きに固定する。直動アクチュエータ160a, 160bのロッド167a, 167bの先端に、治具受1に平行な向きの第2の長穴169a, 169bを付けて、これに治具3の第2のピン164a, 164bに係合する。第2の長穴169a, 169bにより、治具3は第2のピン164a, 164bのそれぞれの位置で、z軸方向に拘束される。

【0101】

このような直動アクチュエータ160a, 160bの構成により、ロッド167a, 167bを同じ方向に同じ量だけ動かすと、治具3はz軸方向に並進移動する。また、ロッド167a, 167bを逆方向に同じ量だけ動かすと、治具3は第1のピン163を中心にy軸周りに回転し、治具3は治具受1に対して、鉛直軸方向に相対的にねじれる。このように、直動アクチュエータ160a, 160bの相対的な動作によって、治具3を治具受1に対してz軸方向の並進1自由度と、y軸周りの回転1自由度の位置決めができる。

10

【0102】

(2-2)エレベーターガイドレールの設置作業

第2の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置200を用いたエレベーターガイドレールの設置作業について説明する。

【0103】

まず、ガイドレール芯出し作業を行う前の開始準備作業については、第1の実施の形態で図7に示したのと同様の手順で作業員によって行われるので、説明を省略する。

【0104】

20

図10は、第2の実施の形態におけるガイドレール芯出し作業の手順例を示すフローチャートである。なお、図10に示す各ステップの作業のうち、ステップS31, S32, S35, S38の作業は、作業員が行う作業である。一方、ステップS33, S34, S37の作業は、作業員による操作(例えば、操作ボタン等の操作)に基づいてエレベーターガイドレール芯出し装置200が自動で行う作業である。その他のステップの作業は、上記のいずれかを問わない作業である。

【0105】

以下、図10を参照して、第2の実施の形態におけるガイドレール芯出し作業の手順を説明する。

【0106】

30

図10によればまず、ステップS31において、作業員が治具3を使って左右のガイドレール25を把持する。第1の実施の形態においては、治具3の操作ボタン23を操作して電動でガイドレール25を把持するものとしたが、従来の治具のように、作業員が手でハンドルを回して締め付けフックを引っ掛けてガイドレール25を把持するようにしても良い。その場合は、治具受1のブラケット165を外すなどして、治具3を治具受1や直動アクチュエータ160から分離し、作業員が手で持つ負荷を軽くして作業しても良い。

【0107】

次のステップS32では、作業員は、水準器など用いて、治具3が水平になるように支持する。ここで、ステップS31とS32の作業は並行して行っても良く、例えば、治具3に片側のガイドレール25を把持した後に、治具3を水平に支持し、その状態を維持しながら他方のガイドレール25を治具3で把持するといった具合である。治具3を治具受1や直動アクチュエータ160から分離して上記作業を行った場合は、作業後に再び治具3を治具受1に接続する。

40

【0108】

次に、ステップS33において、作業員が治具受1の操作ボタン7を操作することに基づいて、エレベーターガイドレール芯出し装置200が、治具受1を、昇降路8(プレート9)に固定する。制御装置4は、ボタン操作に基づき治具受1の左右に取り付けた直動アクチュエータ160c, 160dを駆動する。制御装置4は、先に述べたセンサにより、いずれか一方の当て板5が昇降路8に接触したことを検知すると、接触した方の直動アクチュエータ160を停止させ、他方の当て板5が昇降路8に接触するのを検知するまで

50

、他方の直動アクチュエータ 160 のみを駆動する。これにより、昇降路と作業床の左右の隙間が不均一の場合に片側の当て板 5 が先に昇降路 8 に接触したときに、ガイドレール 25 が反対側に押され中心からずれることを防止する。

【0109】

そして制御装置 4 は、両方の当て板 5 が昇降路 8 に接触したことを検知すると、再び両側の直動アクチュエータ 160 c , 160 d を駆動する。制御装置 4 は、先に述べたセンサにより、それぞれの直動アクチュエータ 160 c , 160 d のロッド 161 の縁が当て板 4 に直接当たるまで、それぞれの直動アクチュエータ 160 c , 160 d を駆動し続ける。これにより、当て板 5 は所定の押付力（ばね 162 によって付与される）で昇降路 8 を押し付けると同時に、治具受 1 を昇降路 8 に固定する。

10

【0110】

次のステップ S34 では、作業員による治具 3 の操作ボタン 23 の操作に基づいて、エレベーターガイドレール芯出し装置 200 がガイドレール 25 の位置決めを行う。第 1 の実施の形態と同様に、制御装置 4 は、基準位置に基づくガイドレール 25 のずれを算出し、ずれが許容値以下になるように直動アクチュエータ 160 a ~ 160 d を制御する。

【0111】

次のステップ S35 では、作業員が、位置決め結果に基づきブラケット取付位置（プレート 9）にブラケット 11 を取り付け、昇降路 8 にガイドレール 25 を固定する。

【0112】

上記ステップ S35 により、ガイドレール 25 の芯出しと固定が終了するので、次のステップ S36 では、作業員が、ガイドレール 25 を把持している治具 3 をガイドレール 25 から取り外す。このとき、治具 3 を治具受 1 や直動アクチュエータ 160 から分離して、治具 3 を左右のガイドレール 25 に接触しない離れた位置に移動しても良い。

20

【0113】

次のステップ S37 では、すべての直動アクチュエータ 160 をホームポジションに戻す。通常、直動アクチュエータのホームポジションは移動量ゼロの位置を指すが、本発明では効率良く作業を行うためのホームポジションを設定しておく。例えば、直動アクチュエータ 160 c , 160 d については、昇降路壁面と当て板 5 の隙間が 100 mm になる位置をホームポジションに設定すれば良い。また、直動アクチュエータ 160 a , 160 b については、プレート 9 とガイドレール 25 の位置関係を図面から割り出して、治具 1 が理想的な位置になるようなホームポジションを与えればよい。

30

【0114】

最後に、ステップ S38 において、作業員は従来の作業床移動方法により、次段のレールの芯出し作業をするために作業床を移動する。

【0115】

（3）第 3 の実施の形態

図 11 は、本発明の第 3 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置の上面図である。図 11 に示したエレベーターガイドレール芯出し装置 300 は、第 2 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 200（図 9 参照）と比較したとき、治具受 1 と治具 3 の間に配置される 2 本の直動アクチュエータ 160 a , 160 b の接続方法が異なる。一方、治具受 1 の当て板 5 を押し出す機構が x 軸方向の並進方向位置決め装置 15 を兼ねている点と、治具受 1 と治具 3 の間に接続されている 2 本の直動アクチュエータ 160 a , 160 b が、回転角度位置決め装置 13 と z 軸方向の並進方向位置決め装置 14 を兼ねている点は、第 2 の実施の形態と同じである。

40

【0116】

図 11 によれば、治具受 1 に 2 つの回転軸 170 a , 170 b（回転軸 170）を設けており、2 本の直動アクチュエータ 160 a , 160 b を軸支している。一方の直動アクチュエータ 160 a は、回転軸 170 a よりも先端側に、回転軸 170 a から所定の距離に連結軸 171 a を設けている。他方の直動アクチュエータ 160 b は、回転軸 170 b よりも後端側に、回転軸 170 b から所定の距離に連結軸 171 b を設けている。2 つの

50

連結軸 171a, 171b は、連結ロッド 172 で連結されている。

【0117】

治具 3 には 2 つの回転軸 173a, 173b (回転軸 173) が設けられ、直動アクチュエータ 160a, 160b のロッド 167a, 167b の先端に軸支される。治具受 1 と治具 3 および 2 本の直動アクチュエータ 160a, 160b は、4 節リンク構造となるが、連結ロッド 172 が筋交いとなり、それぞれの位置が拘束される。よって、直動アクチュエータ 160a, 160b の伸縮が無ければ、回転軸 170, 173 における回転は生じない。直動アクチュエータ 160a, 160b の相対的な動作により、4 節リンクの形状が変化して、治具受 1 と治具 3 の相対位置が変化し、治具 3 の y 軸まわりの回転角度の位置決めと z 軸方向の並進方向の位置決めを行う。

10

【0118】

図 12 は、上記第 3 の実施の形態について、図 11 に示すエレベーターガイドレール芯出し装置により、鉛直な y 軸まわりの回転角度を位置決めする動作を説明するために、昇降路 8 やブラケット 11 の部分を省略して装置本体部分のみ取り出し、4 節リンクの変形の様子を示した上面図である。

【0119】

図 12 を参照しながら、治具 3 の中心点 P の位置を変えずに、y 軸まわりに治具 3 を回転させる場合のエレベーターガイドレール芯出し装置 300 の動作について説明する。治具受 1 と治具 3 に連結された一方の直動アクチュエータ 160a を伸ばし、他方の直動アクチュエータ 160b を縮めると、治具 3 は y 軸まわりに回転する。このとき、治具 3 の回転に伴い、回転軸 173a と 173b は中心線 174 に近づくので、2 本の直動アクチュエータ 160a, 160b は、相互に先端が近づくように、回転軸 170 を支点に回転して向きが変わる。連結ロッド 172 の働きにより、直動アクチュエータ 160a, 160b が、回転軸 170a, 170b で同じ回転量 (角度の大きさが同じで向きは逆) で回転する。このように、構造的に直動アクチュエータ 160a, 160b の回転軸 170 における回転量一致の制約があるため、治具 3 の中心 P はわずかに x 軸方向に移動する。これをキャンセルするためには、治具受 1 の左右に取り付けた直動アクチュエータ 160c, 160d を動かして治具受 1 ごと全体的に x 方向の位置を補正する必要がある。

20

【0120】

一方、上記にて治具 3 を回転させた角度を維持しながら z 軸方向に治具 3 を並進移動する場合、直動アクチュエータ 160a, 160b を単に同じ長さだけ伸ばしたり縮めたりするだけでは目的の位置に治具 3 を位置決めできない。構造的に直動アクチュエータ 160a, 160b の回転軸 170 における回転量一致の制約があるため、直動アクチュエータ 160a, 160b の長さが異なる状態にある場合は、直動アクチュエータ 160a, 160b をその状態から同じ長さだけ伸び縮みさせても、治具 3 の中心 P はわずかに x 軸方向に移動してしまう。

30

【0121】

以上のことから、エレベーターガイドレール芯出し装置 300 では、直動アクチュエータ 160a, 160b, 160c, 160d の相対的な動作により、治具 3 の回転角度の位置決めと z 軸方向の並進方向の位置決めを行う。制御装置 4 は、各部の長さ寸法を考慮して幾何学計算を行い、治具 3 を目標の x - z 座標の位置、y 軸回転角度に位置決めするために必要な直動アクチュエータ 160a ~ 160d の動作量を計算する。

40

【0122】

なお、第 3 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 300 を用いたエレベーターガイドレールの設置作業については、第 2 の実施の形態で図 10 に示したものと同様の手順で行われるので、説明を省略する。

【0123】

以上に説明したように、第 2 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 200 (または第 3 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 300) によれば、第 1 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 100 と同様に、

50

昇降路 8 内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、治具 4 3 が基準位置（ピアノ線 3 3 の位置）から所定の相対位置となるように、自動制御によって位置決めすることができる。このため、第 1 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 1 0 0 によって得られる効果と同様の効果を得ることができる。

【 0 1 2 4 】

具体的には例えば、エレベーターガイドレール芯出し装置 2 0 0 は、昇降路 8 内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、2 本のガイドレール 2 5 を垂直かつ所定の間隔に保ちながら、各段のガイドレール 2 5（レール 2 5 b ~ 2 5 z）の位置決めを自動で行うことができるため、作業床 3 4 を移動（上昇）させて最上段までこのような作業を繰り返すことによって、ガイドレール 2 5 の高精度な芯出しを順次行っていくことができる。

10

【 0 1 2 5 】

また例えば、エレベーターガイドレール芯出し装置 2 0 0 は、ジョイント 1 2 を介して作業床 3 4 の手すりに載せられることによって、作業床 3 4 の揺れの影響を遮断することができ、揺れやすい作業床 3 4 の上でも、ガイドレール 2 5 の芯出しを安定して行うことができ、作業効率を高める効果に期待できる。

【 0 1 2 6 】

以上に説明してきたことから、第 2 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し 2 0 0（または第 3 の実施の形態に係るエレベーターガイドレール芯出し装置 3 0 0）によれば、昇降路 8 内の梁の位置や壁の位置に拘わらず、ガイドレール 2 5 の高精度な自動位置決めを確実に実行することができる。

20

【 0 1 2 7 】

なお、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施の形態の構成の一部を他の実施の形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施の形態の構成に他の実施の形態の構成を加えることも可能である。また、各実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【符号の説明】

【 0 1 2 8 】

30

- 1 , 4 1 治具受
- 2 , 4 2 位置決め機構
- 3 , 4 3 治具
- 4 制御装置
- 5 当て板
- 6 ビーム
- 7 操作ボタン
- 8 昇降路
- 9 プレート
- 1 0 ロッド
- 1 1 ブラケット
- 1 1 a ブラケット本体
- 1 1 b ブラケット受
- 1 2 ジョイント
- 1 3 回転角度位置決め装置
- 1 4 並進方向位置決め装置（z 軸方向）
- 1 5 並進方向位置決め装置（x 軸方向）
- 1 6 , 5 2 バー
- 1 7 操作ボタン
- 1 8 アーム

40

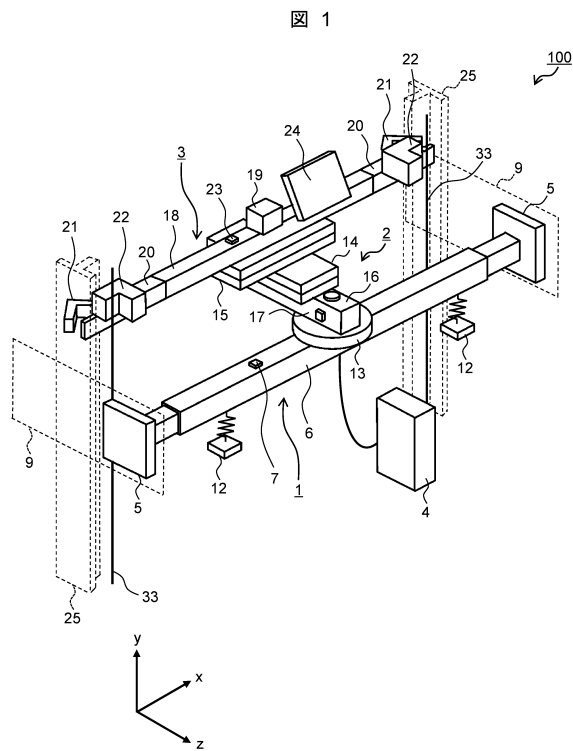
50

1 9	姿勢センサ	
2 0	スペーサ	
2 1	レール把持装置	
2 2	基準検出装置	
2 3	操作ボタン	
2 4	表示器	
2 5	ガイドレール	
2 5 a ~ 2 5 z	レール	
2 6	ローラ（頂部側，固定式）	
2 7	ローラ（底部側，可動式）	10
2 8	直動アクチュエータ（x 軸方向）	
2 9	固定ローラ取付部材	
3 0	ローラ（側面側，固定式）	
3 1	ローラ（側面側，可動式）	
3 2	直動アクチュエータ（z 軸方向）	
3 3	ピアノ線	
3 4	作業床	
3 5	揚重機	
4 4	ジャッキベース	
4 5	単管	20
4 6	ハンドル	
4 7	位置決め装置（y 軸周り）	
4 8	位置決めステージ（x 軸方向）	
4 9	位置決めステージ（z 軸方向）	
5 0	直動アクチュエータ（y 軸方向）	
5 1（5 1 a , 5 1 b）	ジョイント	
1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0	エレベーターガイドレール芯出し装置	
1 3 1	ウォームホイール（回転テーブル）	
1 3 2	アクチュエータ	
1 3 3	クラッチ	30
1 3 4	モータ	
1 3 5	ウォームギヤ（減速機）	
1 3 6	ディスク	
1 3 7	ブレーキ	
1 3 8	ステー	
1 4 1	リニアガイド（直動ガイド）	
1 4 2	スライダ	
1 4 3	スクリュー軸	
1 4 4	アクチュエータ	
1 4 5	リニアガイド（直動ガイド）	40
1 4 6	スライダ	
1 4 6 a	スライダ部分	
1 4 6 b	メインボディ	
1 4 7	ブレーキ	
1 4 8	ブレーキ摺動面	
1 4 9	ロック機構 1 4 9	
1 5 1 , 1 5 2 , 1 5 3	ブラケット	
1 6 0（1 6 0 a ~ 1 6 0 d）	直動アクチュエータ	
1 6 1	ロッド	
1 6 2	ばね	50

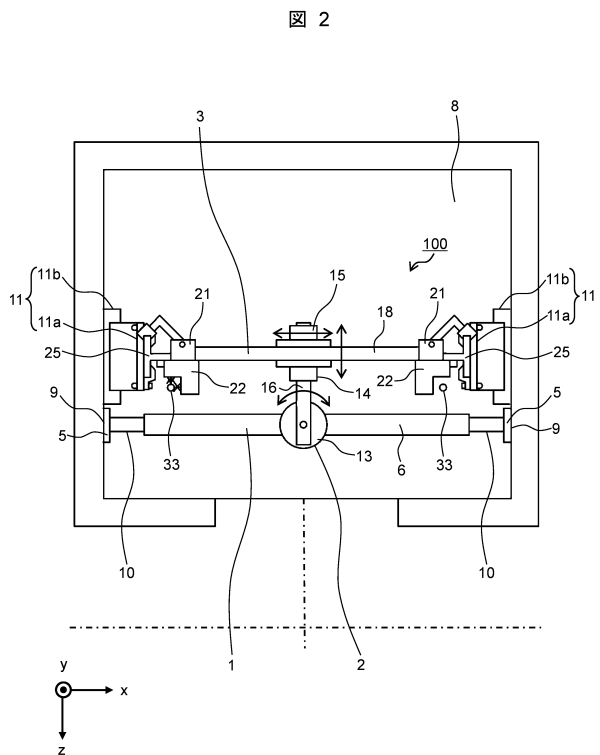
- 163 第1のピン
- 164 a, 164 b 第2のピン
- 165 ブラケット
- 166 ボルト
- 167 a, 167 b ロッド
- 168 第1の長穴
- 169 a, 169 b 第2の長穴
- 170 (170 a, 170 b) 回転軸
- 171 a, 171 b 連結軸
- 172 連結ロッド
- 173 (173 a, 173 b) 回転軸
- 174 中心線

10

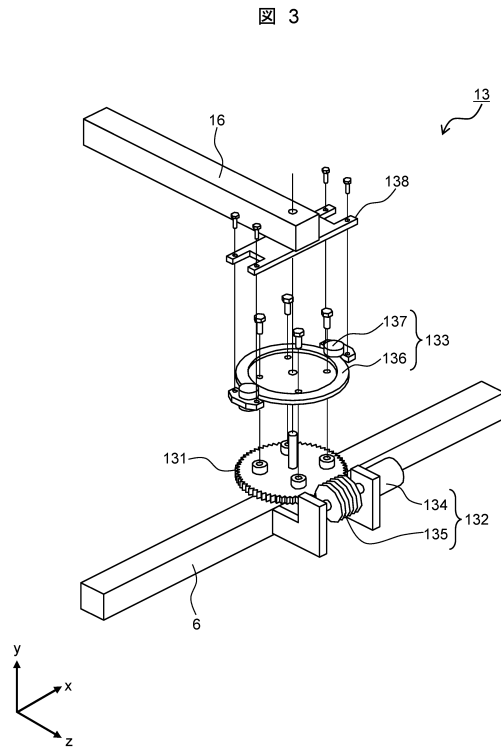
【図1】



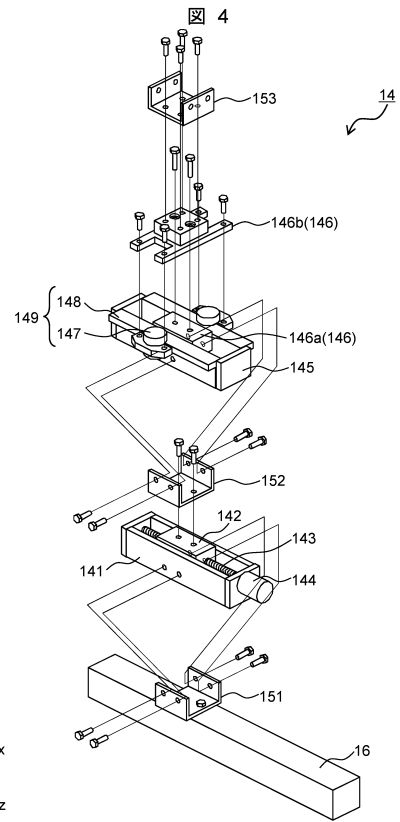
【図2】



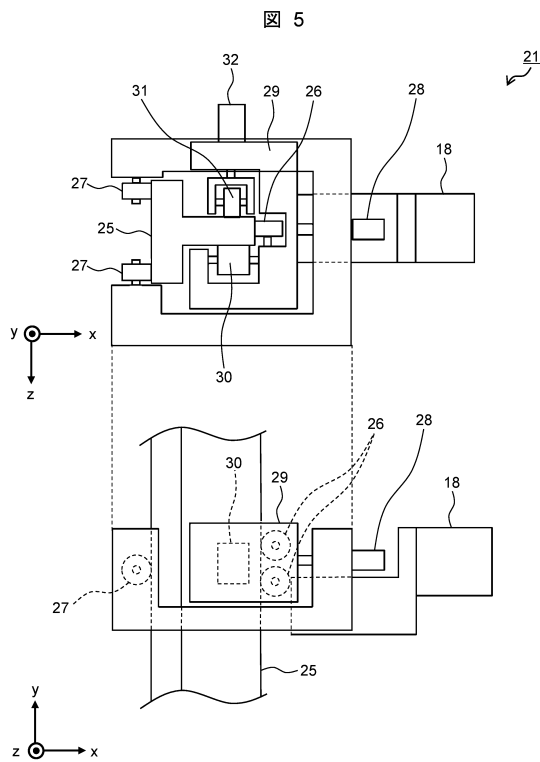
【図 3】



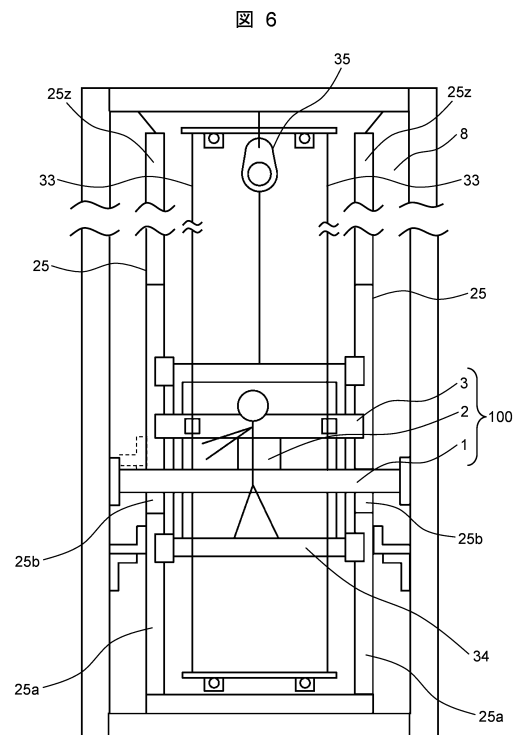
【図 4】



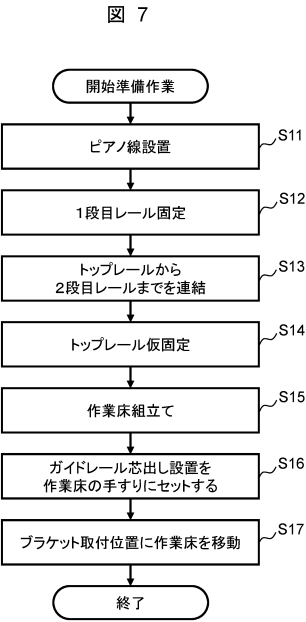
【図 5】



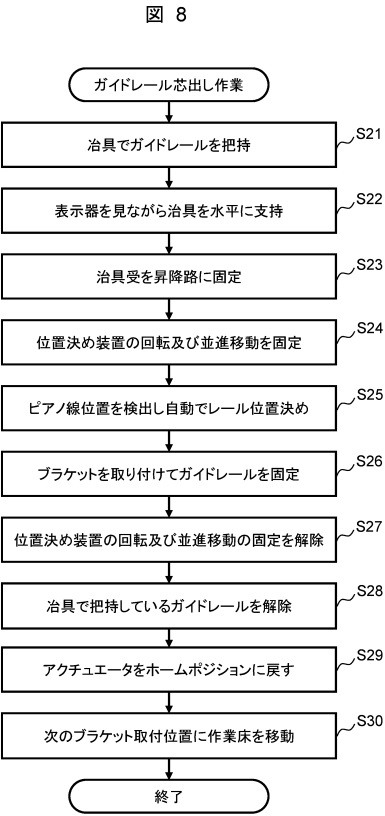
【図 6】



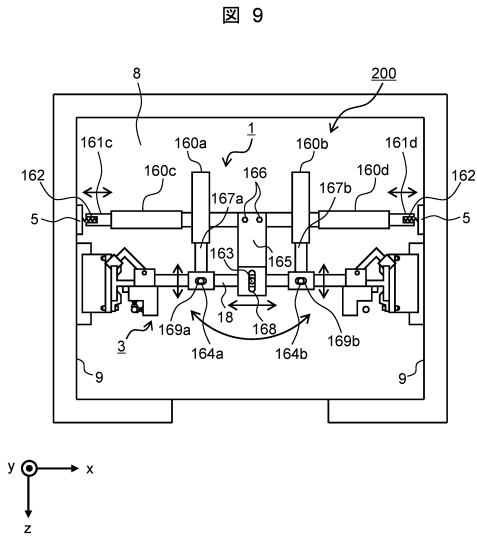
【図 7】



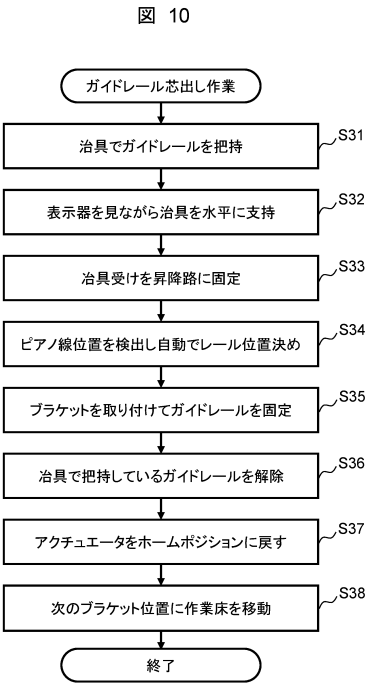
【図 8】



【図 9】

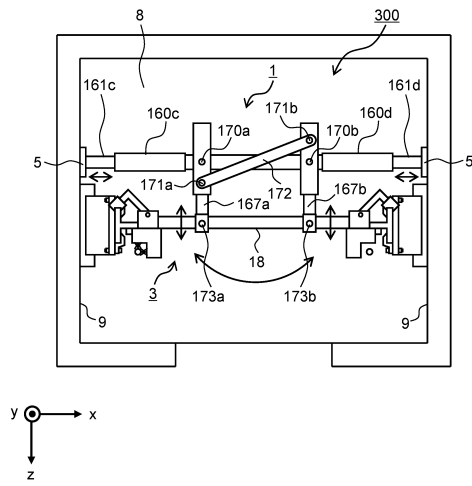


【図 10】



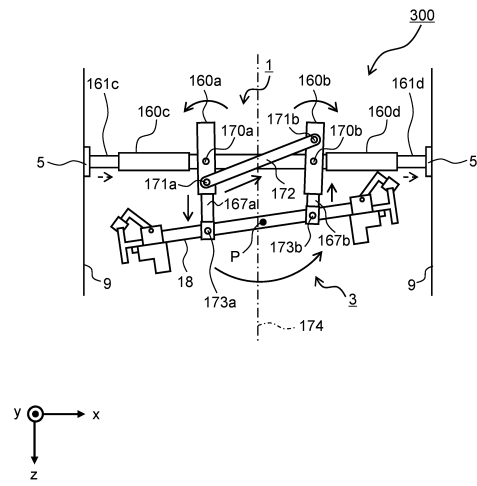
【図 1 1】

図 11



【図 1 2】

図 12



フロントページの続き

(72)発明者 荒川 淳

東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内

審査官 加藤 三慶

(56)参考文献 特開平05-278968(JP,A)

特開平09-208152(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 7/02