

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4288236号
(P4288236)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月3日(2009.4.3)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 6 B 1/44 (2006.01)

B 6 6 B 1/44 D

B 6 6 B 7/06 (2006.01)

B 6 6 B 7/06 A

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-535830 (P2004-535830)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成14年9月11日(2002.9.11)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/009267		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02004/024609	(74) 代理人	100082175
(87) 国際公開日	平成16年3月25日(2004.3.25)		弁理士 高田 守
審査請求日	平成17年8月23日(2005.8.23)	(74) 代理人	100142642
			弁理士 小澤 次郎
		(74) 代理人	100106150
			弁理士 高橋 英樹
		(72) 発明者	安江 正徳
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		審査官	志水 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

昇降路内を昇降するかごに複数の主索が係止され、対応する複数の巻上機に巻き掛けられて上記かごを昇降駆動するようにしたエレベータの制御装置において、

上記かごを起動させる前の静止状態において上記主索ごとの張力を張力検出器で検出し、このときの検出値に基いて上記複数の巻上機の出力を個別に設定して上記かごを昇降駆動するようにしたことを特徴とするエレベータの制御装置。

【請求項 2】

主索ごとに検出された張力を合算してかご内の荷重を検出するかご内荷重検出手段を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエレベータの制御装置。

【請求項 3】

かごが着床したときの階床とかご床との差を検出し、上記差を減少させるように、巻上機で主索を個別に上下動させるようにしたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエレベータの制御装置。

【請求項 4】

巻上機ごとの昇降距離を演算する昇降距離演算器を設け、上記演算値の較差に基づき上記巻上機を停止させる安全回路を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエレベータの制御装置。

【請求項 5】

昇降距離演算器を、巻上機の回転角を計測する回転角計測器としたことを特徴とする請

求の範囲第4項に記載のエレベータの制御装置。

【請求項6】

巻上機を駆動する電動機の上記巻上機ごとの動力を計測し、この計測値の較差に基づき上記巻上機を停止させる安全回路を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエレベータの制御装置。

【請求項7】

目標とする昇降距離を予め演算して目標昇降距離として与える目標昇降距離演算手段と、

かごの現在位置までの主索ごとの昇降距離を計測する昇降距離計測手段と、

上記目標昇降距離と上記計測値とに基づき上記主索ごとの残距離を演算する残距離演算手段と、

上記残距離に見合った速度を演算して速度指令として出力する昇降位置制御手段とを設け、

上記速度指令によって対応する上記巻上機を制御するようにしたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエレベータの制御装置。

【請求項8】

時間経過に伴って速度指令を算出する時間速度演算手段と、

所定の減速点を主索ごとに検出する減速点検出手段と、

かごの現在位置から目的階までの残距離に見合った速度を上記主索ごとに演算して速度指令として出力する距離速度演算手段とを設け、

上記巻上機に運転指令が発せられると上記時間速度演算手段によって演算された速度指令によって上記巻上機を制御し、上記減速点検出手段が上記減速点を検出すると上記距離速度演算手段によって演算された速度指令によって対応する上記巻上機を制御するようにしたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のエレベータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数の巻上機でかごを昇降駆動するエレベータの制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のエレベータは、1台の巻上機でかごを駆動していたので、積載荷重が大きくなるに従って、巻上機の容量も大きくなる。このため、大形のエレベータには大形の巻上機が必要であり、その据付けには大容量の揚重機を必要とした。

【0003】

そこで、例えば、特開平6-64863号公報には、かご上に滑車を設け、この滑車に主索を巻き掛けて立ち上げて、小形の巻上機2台で駆動するようにしたものが開示されている。

第17図は、上記特開平6-64863号公報に開示されたものと同じ内容であって、2台の巻上機によってかごを駆動する従来のエレベータを示す。

【0004】

即ち、かご2には滑車201が取り付けられ、この滑車201に主索13が巻き掛けられて立ち上げられ、更に巻上機9L、9Rに巻き掛けられて立ち下げられて釣合錘17L、17Rに係止されている。各巻上機9L、9Rは同じ仕様の綱車10L、10R、ブレーキ11L、11R、電動機12L、12Rで構成された同等品である。なお、符号202、203L、203R、204L及び204Rは主索13を案内する滑車を示す。

2台の巻上機9L、9Rを使用することによって巻上機の小形化を図ると共に、各巻上機9L、9R間に速度差が生ずると滑車201が回動して巻上機9L、9R間のトルク分担を常に均等化させるようになっている。

【0005】

しかしながら、例えば第17図に鎖線で示したとおり、滑車201が何らかの原因で時計方向へ回転したとすると、主索13は巻上機9R側から巻上機9L側へ移送されることになる。この主索13の移送によって、巻上機9Rに吊持された釣合錘17Rは吊り上げられ、巻上機9Lに吊持された釣合錘17Lは吊り下げられて、符号17L'、17R'で示した状態になる。この状態でかご2を上昇させると釣合錘17L'が昇降路底部と干渉する。また、かご2を下降させると釣合錘17R'が昇降路天井部と干渉する。

つまり、滑車201が回転すると主索13が移送され、かご2と釣合錘17L、17Rの相対的位置関係が変化してかご2の昇降行程が減縮する、という問題があった。

【0006】

また、ブレーキ11L、11Rは最も重要な安全装置であり、かかる重要性から2台の巻上機9L、9Rが使用される場合は、少なくとも一方のブレーキ11L又は11Rが作動すれば、かご2を停止させることができることが望ましい。

しかしながら、第17図によれば、双方のブレーキ11L、11Rが作動しなければ、かご2を制止させることはできない、という問題もあった。

【0007】

また、特開平7-25553号公報には、滑車201の回転角度を検出して一の電動機12L又は12Rの速度指令入力側へフィードバックすることにより、主索13の相対的位置ずれがゼロとなるようにしたものが開示されている。従って、このものによれば、巻上機9L、9R間のトルク分担を均等化させると共に、主索13の相対的位置ずれを阻止して、かご2と釣合錘17L、17Rの位置関係を正常な状態に保持することができる。

しかしながら、このものにあっても、かご2は滑車201を介して主索13に吊持されている点で特開平6-64863号公報に開示されたものと変りはないので、いずれか一方のブレーキ11L又は11Rが作動しなかった場合、同様にかご2を制止させることができない、という問題があった。

【0008】

この発明は、複数の巻上機でかごを駆動することにより、巻上機の小型化を図ったエレベータにおいて、上記問題点を解決すると共に、各巻上機によって生ずる主索の相対的位置ずれを未然に防止し、又は主索の相対的位置ずれが発生した場合は修正することにより、安定してかごを昇降させることができるようにしたエレベータの制御装置を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【0009】

1. この発明は、昇降路内を昇降するかごに複数の主索が係止され、対応する複数の巻上機に巻き掛けられて上記かごを昇降駆動するようにしたエレベータの制御装置において、上記かごを起動させる前の静止状態において上記主索ごとの張力を張力検出器で検出し、このときの検出値に基づいて上記複数の巻上機の出力を個別に設定して上記かごを昇降駆動するようにしたものである。このため、荷重が偏ってかごに積載されて主索ごとの張力が異なっている場合でも、巻上機は応分の出力でかごを駆動するので、各主索の相対移動を防止することができ、かごが異常に傾斜するのを避けることができる。

【0010】

2. また、この発明は、起動前のかごの静止状態において主索ごとに検出された上記張力を合算し、この合算値をかご内の荷重とするもので、例えば、この荷重からかご内の混雑度を算出するものである。このため、荷重を検出するのに別に検出器を設置する必要がないものである。

【0011】

3. 更に、この発明は、かごが目的階に着床したときの階床とかご床との差を検出し、この差を減少させるように、対応する巻上機で主索を個別に上下動させるようにしたものである。このため、仮に巻上機によって主索に相対移動が生じ、かご床が傾斜したとしても、床合せによって修正されるので、主索の相対移動が累増することはない。

【0012】

4. 更にまた、この発明は、巻上機ごとに昇降距離を演算し、その演算値の較差に基づき巻上機を停止させるようにしたものである。このため、かご床が異常に傾斜するのを未然に阻止することができる。

【0013】

5. 更にまた、この発明は、上記昇降距離を、巻上機の回動角速度を計測することにより演算し、その演算値に基づき巻上機を停止させるようにしたものである。このため、現実主索が相対移動した場合に限らず、巻上機の回動に不揃いが生じて回動角速度に差が生じた場合も巻上機を停止させることができるので、各巻上機の磨耗にばらつきが生じた場合も早期に検知して対処することができる。

【0014】

6. 更にまた、この発明は、各巻上機の電動機の動力を個別に計測し、その計測値に基づき巻上機を停止させるようにしたものである。このため、一の電動機に極端に負荷が偏る状態、例えば、かごが異常に傾斜したような状態での運転を阻止することができる。

【0015】

7. 更にまた、この発明は、出発階から目的階までの昇降距離を予め演算して各巻上機に共通の目標昇降距離として与え、現在位置から目的階までの残距離を各主索ごとに演算し、この残距離に見合った速度を速度指令として対応する各巻上機を個別に制御するようにしたものである。このため、目標昇降距離に適した速度制御が可能となり、目的階に正確に着床させることができる。

【0016】

8. 更にまた、この発明は、運転指令が発せられた当初は、時間経過に伴って速度指令を算出して巻上機を一括して制御し、目的階から所定距離手前に設定された減速点から目的階までは残距離に見合った速度を主索ごとに演算して速度指令として対応する各巻上機を個別に制御するようにしたものである。このため、昇降距離の全域に亘ってかご位置を検出する場合に比べて検出領域は減縮されるので、減縮相当分だけ、かご位置検出装置を簡単化できると共に、減速点から残距離に対応した速度指令によって制御するようにしたので、乗り心地を害することなく正確に着床させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

第1図は、この発明の実施の形態1に係る好ましいエレベータの制御装置を含む全体を示す斜視図である。

第2図は、同じく電気回路を示すブロック図である。

第3図は、同じく張力検出器21の要部を示す縦断面図である。

第4図は、同じく張力検出器21の動作状態を示す説明用図である。

第5図は、同じくかご位置検出器35、41を示す斜視図である。

第6図は、同じく着床時のかご2を示す正面図である。

第7図は、同じく着床時のかご2を示す正面図である。

第8図は、同じく呼び応答運転における残距離に対する速度指令V_oを示す説明用図である。

第9図は、同じく床合せ運転における残距離に対する速度指令L V_oを示す説明用図である。

第10図は、同じく呼び応答運転の動作を示す流れ図である。

第11図は、同じく床合せ運転の動作を示す流れ図である。

第12図は、この発明の実施の形態2に係る好ましいエレベータの制御装置の電気回路を示すブロック図である。

第13図は、この発明の実施の形態2に係るかご位置検出器41を示す斜視図である。

第14図は、この発明の実施の形態2に係る呼び応答運転における時間対速度指令V_a o及び残距離対速度指令V_d oを示す説明用図である。

第15図は、この発明の実施の形態2に係る呼び応答運転の動作を示す流れ図である。

第16図は、この発明の実施の形態3に係る好ましいエレベータの全体を示す斜視図で

10

20

30

40

50

ある。

第17図は、従来の複数の巻上機を備えたエレベータの概念図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には同一の符号を付しており、その重複説明は適宜に簡略化しないし省略する。

【0019】

また、以下の実施の形態では、エレベータは左右に2台の巻上機を備えたものであって、特開2001-261257号公報に開示されたエレベータに類似するエレベータの制御に係るもので、左側に関係する要素には符号の末尾に「L」を付し、右側に関係する要素には符号の末尾に「R」を付し、左右を区別せずに一括する場合は「L」及び「R」を省略する。

【0020】

実施の形態1.

第1図から第11図は、この発明に係る複数の巻上機を備えたエレベータの制御装置の実施の形態1を示す。この実施の形態1は、特に昇降路の頂部に2台の巻上機が設置され、出発階から目的階までを目標昇降距離として各巻上機に共通に与え、現在位置から目的階までの残距離に見合った速度で各巻上機を個別に制御するようにしたものである。

【0021】

第1図はエレベータの制御装置の全体を示す斜視図である。図において、1は昇降路、2はかご、3はかご床、4はかご床3を下支えする下枠、5はかご2の左右両側に立設された縦枠、6はかご2の上に横設された上枠である。7はかご2の両側の昇降路側壁に固定されて立設された一対のかごガイドレール、8はかご2の背面の昇降路側壁に固定されて立設された錘ガイドレールで、二対の錘ガイドレール8が左右にそれぞれ並設されている。9は昇降路1内の頂部に離隔して左右に設置された一対の巻上機で、綱車10と、この綱車10を制止させるブレーキ11と、綱車10を駆動する電動機12からなる。13は綱車10に巻き掛けられて一端がかご2の下枠4に係止された左右一対の主索、14は各主索13をかご2へ導くそらせ車、15は各主索13の端部に取り付けられたシャックルロッド、16は下枠4と各シャックルロッド15の間に介在するシャックルばね、17は各主索13の他端に係止された釣合錘で、左右に個別に設けられている。18はかご2が着床する階床、19は各巻上機9を制御する制御盤である。35は長手を上下方向へ向けてかごガイドレール7に取り付けられた左右一対の格子板で、第5図に詳細を示したとおりスリットが形成されている。41はコ字状をした光センサで、開口を昇降路側壁へ向けてかご2の左右の下枠4に取り付けられ、上記開口に遊挿される格子板35を透過する断続光によってパルス信号を出力するものである。なお、格子板35と光センサ41はかご位置検出器として機能するものである。

【0022】

ところで、釣合錘17は、通常積載荷重の40%~60%の荷重がかご2に積載されたときに丁度平衡するように重量設定される。ここでは、50%の荷重で平衡するものとし、積載荷重を W_f として左右の巻上機9に均等に作用するとして、各綱車10には不平衡荷重 $W_f/4$ に基く負荷トルクがかかる。従って、何れか一方のブレーキ11が作動しなかった場合、不平衡荷重は他方のブレーキ11に集中する。このため、他方のブレーキ11には不平衡荷重 $(W_f/4) \times 2$ に基く負荷トルクがかかるが、ブレーキ11は、正規の不平衡荷重 $W_f/4$ による負荷トルクの250%~300%の制動トルクを発生するように設定されているので、一のブレーキ11で積載荷重 W_f のかご2を静止させることができる。

【0023】

第2図はエレベータの制御装置の電気回路を示すブロック図である。図において、21はかご2の下枠4の下面に取り付けられてシャックルばね16の伸縮を検出することによ

10

20

30

40

50

り各主索 1 3 の張力を検出する張力検出器で、詳細を第 3 図に示す。5 1 はかご操作盤、5 2 は各階床 1 8 に取り付けられた乗り場釦である。5 3 は各巻上機 9 の回転に伴ってパルス信号を発するエンコーダである。

【0024】

6 0 は運転管理装置で、かご操作盤 5 1 及び乗場釦 5 2 による呼びを登録する呼び登録回路 6 0 a と、目的階までの昇降距離を目標昇降距離 D_o として演算する目標昇降距離演算回路 6 0 b と、目的階への運転を指令する運転指令回路 6 0 c と、床合せ運転を指令する床合せ指令回路 6 0 e と、起動前のかご 2 の静止状態において各主索 1 3 の張力を合算してかご 2 内の荷重を算出するかご内荷重検出回路 6 0 f と からなる。

【0025】

6 1 L は図に鎖線で囲って示したとおり、かご 2 の左側の昇降に係る機器を示し、6 1 R は同じくかご 2 の右側の昇降に係る機器を示す。両機器 6 1 L、6 1 R は同一の機器構成であり、以下、両者を区別せずに一括して説明する。6 2 は運転指令回路 6 0 c 又は床合せ指令回路 6 0 e の指令によって閉成して電力変換器 7 7 から電動機 1 2 に電力を供給する運転接点である。6 3 はエンコーダ 5 3 によるパルス信号の単位時間当たりの発生数からかご 2 のかご速度 V_m を演算するかご速度演算手段である。6 4 はかご速度 V_m を積分して出発階からのかご 2 の現在位置までの昇降距離 D_m を演算する昇降距離演算器である。

【0026】

6 5 は目標昇降距離 D_o から昇降距離 D_m を減算して目的階までの残距離 D_r を演算する減算器、6 6 は残距離 D_r に見合った速度指令 V_o を出力する位置制御器で、速度指令 V_o の詳細は第 8 図に示す。6 7 は運転指令回路 6 0 c の指令によって端子 a、c を接続し、床合せ指令回路 6 0 e の指令によって端子 b、c を接続する切替器である。6 8 は速度指令 V_o とかご速度 V_m の速度差を演算する減算器、6 9 は速度差に見合ったトルク指令 T_o を出力する速度制御器である。

【0027】

7 1 はかご 2 の起動に先立って端子 b、c を接続し、運転接点 6 2 の閉成と共に端子 a、c を接続する切替器、7 2 は張力検出器 2 1 で検出された起動直前の静止状態における主索 1 3 の張力から静止トルク T_s を演算する静止トルク演算器、7 3 はトルク指令 T_o に静止トルク T_s を加算する加算器、7 4 は切替器 7 1 を介して主索 1 3 の張力から負荷トルク T_m を演算する負荷トルク演算器、7 5 はトルク指令 T_o と静止トルク T_s の加算値と負荷トルク T_m とのトルク差を演算する減算器、7 6 はトルク差に見合った電流指令 I_o を出力するトルク制御器、7 7 は電流指令 I_o と出力電流に基いて電動機 1 2 に電力を供給する電力変換器、7 8 は電力変換器 7 7 からの出力電流を検出する変流器である。

【0028】

7 9 は階床 1 8 の上下に設定された床合せゾーン LZU 及び LZD が記録された床合せゾーンメモリで、床合せゾーン LZU 及び LZD の詳細は第 5 図に示す。8 0 は光センサ 4 1 のパルス信号を計数してかご位置 $L D_m$ を演算するかご位置演算器、8 1 は床合せゾーン LZU 又は LZD からかご位置 $L D_m$ を減算して階床 1 8 までの残距離 $L D_r$ を演算する減算器、8 2 は残距離 $L D_r$ に見合った速度指令 $L V_o$ を出力する床合せ制御器で、速度指令 $L V_o$ の詳細は第 9 図に示す。

【0029】

8 5 は左右の巻上機 9 の昇降距離 D_m を比較する昇降距離比較器、8 6 は左右の巻上機 9 の電流値が各変流器 7 8 を介して入力されて両電流値を比較する電流比較器、8 7 は昇降距離比較器 8 5 による昇降距離 D_m の較差が所定値を超えたとき、又は電流比較器 8 6 による電流値の較差が所定値を超えたときに左右の巻上機 9 を停止させる安全回路である。

【0030】

第 3 図は張力検出器 2 1 の要部を示す縦断面図である。ここでは主索 1 3 (通常左右それぞれ複数本が使用される) 1 本の張力を検出するものとする。2 2 はボビン、2 3 はボ

10

20

30

40

50

ピン 2 2 の中央部に巻回された一次巻線、2 4 及び 2 5 は一次巻線 2 3 の両側でボビン 2 2 に巻回された二次巻線で、互いに差動的に接続されている。2 6 はボビン 2 2 内に遊挿された可動鉄心で、ブラケット 2 7 を介してシャックルロッド 1 5 に係止されており、シャックルばね 1 6 の伸縮に伴って上下動する。即ち、張力検出器 2 1 は差動変圧器からなり、一次巻線 2 3 は電圧 e_1 の交流電源 2 8 に接続され、二次巻線 2 4、2 5 にはそれぞれ電圧 e_{2a} 、 e_{2b} が出力される。出力端子 2 9 には両者の差電圧 $e_o = e_{2a} - e_{2b}$ が出力され、可動鉄心 2 6 がボビン 2 2 の中心に位置するときは差電圧 $e_o = 0$ となる。

【0031】

張力検出器 2 1 の設定は、まず、かご 2 を無負荷にした状態で左右の主索 1 3 の張力を計測する。いずれか小さい方の張力が作用したときに出力 e_o が「0」となるように、左右双方の張力検出器 2 1 の可動鉄心の位置を設定する。従って、張力検出器 2 1 の出力 e_o は、無負荷時の左右の主索 1 3 のいずれか小さい方の張力を基準として、その値との差に比例した値となる。

【0032】

第 4 図は、上記張力検出器 2 1 の動作状態を示す。即ち、張力検出器 2 1 はかご 2 の左右に取り付けられており、それぞれ独立に作動して出力 e_{oL} 、 e_{oR} となる。かご 2 が静止している場合は、上記出力 e_{oL} 、 e_{oR} に基いて各静止トルク演算器 7 2 L、7 2 R によって静止トルク T_{sL} 、 T_{sR} が演算される。

【0033】

図示のとおり乗客 2 a が右側に偏って乗車したとすると、左側の主索 1 3 L よりも右側の主索 1 3 R の方が大きな張力となる。このため、右側のシャックルばね 1 6 R の方がより圧縮されるので出力 e_{oR} は出力 e_{oL} よりも大きい値となり、静止トルク T_{sR} も同様である。

【0034】

第 5 図は、格子板 3 5 と光センサ 4 1 からなるかご位置検出器を示す斜視図で、長手を上下方向に向けた格子板 3 5 には、一定のピッチ d でスリット 3 6 が打ち抜かれておりと共に、一側には中心から上下に等寸法 L_U 、 L_D だけ切り欠かれた着床ゾーン用欠切部 3 7 が形成されている。3 8 は格子板 3 5 をかごガイドレール 7 に取り付けるブラケットである。

【0035】

光センサ 4 1 の本体の一方の腕の内側面には所定距離を隔てて上下に投光器 4 2 p、4 3 p と、奥行方向に投光器 4 4 p が取り付けられており、他方には対向する位置に受光器 4 2 r、4 3 r、4 4 r が取り付けられている。受光器 4 2 r、4 3 r は投光器 4 2 p、4 3 p の光が格子板 3 5 によって断続されることによってパルス信号を出力するかご位置エンコーダとして機能するものである。受光器 4 4 r は格子板 3 5 によって投光器 4 4 p の光が遮断されることによって床合せゾーン $L_Z U$ 、 $L_Z D$ を検出し、光が透過することによって着床ゾーン L_U 、 L_D を検出する。従って、受光器 4 4 r は着床ゾーン検出器として機能するものである。

ここで、格子板 3 5 は、かご床 3 と階床 1 8 が一致したときに格子板 3 5 の中心が下枠 4 に取り付けられた光センサ 4 1 の中心と一致するように、ブラケット 3 8 を介してかごガイドレール 7 に取り付けられる。

【0036】

第 6 図は、着床時のかご 2 を示す。即ち、光センサ 4 1 及び格子板 3 5 からなるかご位置検出器は、かご 2 の左右に取り付けられており、それぞれ独立に作動してかご床 3 の位置を検出する。図示のとおり、かご床 3 が階床 1 8 に対して α だけ左方上りで傾斜しており、右側の受光器 4 4 r R は着床ゾーン L_U 、 L_D 内にあるが、左側の受光器 4 4 r L は着床ゾーン L_U から外れて上位にあるとする。床合せは左側のみ行われ、受光器 4 4 r L が着床ゾーン L_U 、 L_D 内になるようかご 2 の左側のみ下降させて床合せを行う。

【0037】

第7図は、同じく着床時のかご2を示す。即ち、床合せは左右双方が床合せゾーンLZU、LZD内にある場合のみ行われる。図示のとおり、かご床3が階床18よりも上位に傾斜して停止し、右側の受光器44rRは床合せゾーンLZU内にあるが、左側の受光器44rLは床合せゾーンLZUから外れて上位にある場合は、床合せは行われない。

【0038】

第8図は、呼び応答運転において位置制御器66から出力される速度指令Voを示す。図は目的階までの残距離Drに対して速度指令Voが演算されるもので、時刻t0で運転指令が出されると、初期値として速度指令vo1が出力される。この速度指令vo1に基づいて昇降運転されて昇降距離演算器64が距離Dm1を出力すると、目的階までの残距離Drは目標昇降距離Doとして $Dr = (Do - Dm1)$ となる。この残距離Drに対して速度指令vo2が出力される。同様にこの速度指令Vo2に基づいて出発階から距離Dm2だけ昇降すると残距離Dr $(= Do - Dm2)$ となり、この残距離Drに対して速度指令vo3が出力される。速度指令vo3に基づいて昇降して出発階から距離Dm3だけ昇降した時刻t3が、かご2の現在位置とする。この位置からの残距離Dr $(= Do - Dm3)$ に対して新たな速度指令Voが出力され、定格速度Vmaxに達すると一定値となる。

残距離Drが減速距離に等しくなると、以後減速した速度指令Voが残距離Drに対応させて出力され、この速度指令Voに従って目的階に着床する。

【0039】

第9図は、床合せ運転における速度指令LVoを示す。床合せ運転の速度指令LVoは床合せ制御器82から出力され、初期値LVmaxを出力した後、減算器81からの残距離LDrに従って段階的に減少する速度指令LVoを出力する。床合せゾーンLZU及びLZD内では、光センサ41が格子板35と係合する。この係合によってかご位置演算器80は、受光器42rと受光器43rの動作順序からかご2の運転方向を検知し、上部基準位置Pu又は下部基準位置Pdを起点とする受光器42r又は受光器43rのパルス信号数からかご2の位置LDmを演算する。従って、下降運転の場合は上部基準位置Puを起点として、上昇運転の場合は下部基準位置Pdを起点として、かご2の位置LDmが検知される。かご床3が着床ゾーンLU、LDから外れて受光器44rへの光が遮断されると速度指令LVoに従って床合せが行われる。

【0040】

第10図に従って呼び応答運転の動作を説明する。以下は、左側の機器61L及び右側の機器61Rに共通する動作であり、区別することなく説明する。

呼び登録回路60aに乗場呼び又はかご呼びが登録されると、手順S11から手順S12へ移り、運転指令回路60cから呼びに応答するための運転指令が出される。手順S13で昇降距離演算回路60bによって出発階から目的階までの昇降距離が演算されて、左側の機器61L及び右側の機器61Rに共通の目標昇降距離Doとして出力される。手順S14で切替器71を端子bへ接続して張力検出器21の出力を静止トルク演算器72へ入力し、起動前の静止状態における主索13の張力から静止トルクTsを演算して記憶した後、切替器71を端子aへ接続する。手順S15で切替器67も端子aへ接続する。手順S16で運転接点62を閉成させてブレーキ11を開放し、電動機12へ電力を供給する。

【0041】

手順S17でエンコーダ53のパルス信号をかご速度演算手段63へ入力してかご速度Vmを演算し、更に昇降距離演算器64によってかご速度Vmを積分して出発階からのかご2の現在位置までの昇降距離Dmを演算する。S18で減算器65によって目標昇降距離Doから昇降距離Dmを減算して目的階までの残距離Drが演算される。手順S19で位置制御器66から残距離Drに見合った速度指令Voが出力される。手順S20で減算器68によって速度指令Voとかご速度Vmとの速度差ΔVが演算される。手順S21で速度差ΔVに基づいて速度制御器69によってトルク指令Toが演算される。手順S22で加算器73によってトルク指令Toと静止トルクTsが加算される。手順S23で減算器75によってトルク指令Toと静止トルクTsの加算値と負荷トルクTmとのトルク差Δ

10

20

30

40

50

Tが演算される。手順S24でトルク制御器76によってトルク差 ΔT に基いて電流指令I_oが演算される。手順S25で電流指令I_oに基いて電力変換器77によって電動機12へ電力が供給される。

【0042】

手順S26で格子板35と光センサ41からなるかご位置検出器によってかご2が目的階へ到着したことが検出されると手順S27へ移り、運転接点62を開放させてブレーキ11を作動させると共に電動機12を消勢して手順S11へ戻り、次の呼び応答運転をする。手順S26でかご2が目的階へ到着していない場合は手順S17へ戻り、以下手順S17から手順S26迄の処理を繰り返してかご2を目的階まで運転する。

【0043】

第11図に従って床合せ運転の動作を説明する。以下は、左側の機器61L及び右側の機器61Rに共通する動作であり、必要な場合を除き左右の別なく説明する。

手順S31で左右の受光器44rが、例えば第6図のように、共に床合せゾーンLZU、LZDを検出している場合に限り手順S32へ移る。第7図のように、床合せゾーンLZU、LZDを検出していない受光器44rがある場合は床合せ運転は行われない。階床18とかご床3の差が大きい場合の床合せ運転は不適切だからである。手順S32で左右の光センサ41の受光器44rが共に着床ゾーンLU、LD内を検出している場合は床合せ運転は行われない。床合せの必要がないからである。第6図の左側のように、着床ゾーンLU、LDを検出していない受光器44rがある場合は、手順S33で受光器44rが着床ゾーンLU、LDを検出していない側の床合せ指令回路60eが作動する。

【0044】

手順S34で切替器71を端子bへ接続して張力検出器21の出力を静止トルク演算器72へ入力し、起動前の静止状態における主索13の張力から静止トルクT_sを演算して記憶した後、切替器71を端子aへ接続する。手順S35で切替器67も端子bへ接続する。手順S36で運転接点62を閉成させてブレーキ11を開放し、電動機12へ電力を供給する。手順S37で床合せ制御器82は床合せ運転の速度指令LV_oとして初期値LV_{max}を出力する。手順S38でかご位置演算器80からかご位置LD_mを読み取る。このかご位置LD_mは、呼び応答運転でかご2が目的階に着床する際に上部基準位置Pu又は下部基準位置Pdを起点とする光センサ41のパルス信号からかご位置演算器80によって既に演算され、記憶されているものである。手順S39で床合せゾーンメモリ79から床合せゾーンLZU、LZDを読み取り、減算器81によって床合せゾーンLZU、LZDとかご位置LD_mを減算して階床18までの残距離LD_rを算出する。手順S40で床合せ制御器82は、第9図に示したとおり、残距離LD_rに従って段階的に減少する速度指令LV_oを出力する。手順S41で減算器68によって速度指令LV_oとかご速度V_mとの速度差 ΔV が演算される。

【0045】

手順S42は第10図の手順S21から手順S25までと同様の処理であって、速度差 ΔV に基いて速度制御器69によってトルク指令T_oが演算され、加算器73によってトルク指令T_oと静止トルクT_sが加算され、減算器75によってトルク指令T_oと静止トルクT_sの加算値と負荷トルクT_mとのトルク差 ΔT が演算され、トルク制御器76によってトルク差 ΔT に基いて電流指令I_oが演算され、電流指令I_oに基いて電力変換器77によって電動機12へ電力が供給されてかご2が昇降駆動される。

【0046】

手順S43で受光器44rによってかご床3が着床ゾーンLU、LD内に入ったことが検出されると手順S44へ移り、運転接点62を開放させてブレーキ11を作動させると共に電動機12を消勢して床合せ運転を終了する。手順S43でかご床3が着床ゾーンLU、LDに達していないとされた場合は手順S38へ戻り、以下手順S38から手順S43迄の処理を繰り返して床合せ運転をする。

【0047】

上記実施の形態1によれば、かご2の左右にそれぞれ主索13を係止して立ち上げて対

10

20

30

40

50

応して設置された巻上機 9 にそれぞれ巻き掛けてかご 2 を昇降駆動するようにしたので、何れか一方のブレーキ 11 が作動しなかった場合でも他方のブレーキ 11 で積載荷重 W_f のかご 2 を静止させることができる。

【0048】

また、かご 2 を起動させる前の静止状態における各主索 13 の張力を検出し、対応する巻上機 9 のトルクを検出値に基いて個別に増減させてかご 2 を昇降駆動するようにしたので、荷重が偏ってかご 2 に積載されて各主索 13 の張力が異なっているとしても、巻上機 9 は応分のトルクでかご 2 を駆動するので、各主索 13 の相対移動を防止することができ、かご床 3 が異常に傾斜するのを避けることができる。

【0049】

更に、主索 13 ごとに張力検出器 21 を設け、起動前のかご 2 の静止状態における各張力検出器 21 の出力の合算値をかご内の荷重とするかご内荷重検出回路 60f を設けたので、別に検出器を設置することなくかご 2 内の荷重を検出して混雑度等を算出することができる。

【0050】

更にまた、かご 2 が目的階に着床したときの階床 18 とかご床 3 との差が上部着床ゾーン LU 又は下部着床ゾーン LD を超えたとき対応する巻上機 9 で個別に床合せをするようにしたので、仮に巻上機 9 によって主索 13 に相対移動が生じ、かご床 3 が傾斜したとしても、床合せによって修正されるので、主索 13 の相対移動が累増することはない。

【0051】

更にまた、巻上機 9 ごとに昇降距離 D_m を演算して昇降距離比較器 85 で比較し、その較差が所定値を超えたときに安全回路 87 を作動させて巻上機 9 を停止させるようにしたので、かご床 3 が異常に傾斜するのを未然に阻止することができる。

【0052】

特に、エンコーダ 53 によって巻上機 9 の回動角速度 ω を計測し、この計測値から上記昇降距離 D_m を演算するようにしたので、現実主索 13 が相対移動した場合に限らず、巻上機 9 の回動に不揃いが生じて昇降距離 D_m に差が生じた場合も巻上機を停止させることができるので、綱車 10 の磨耗にばらつきが生じた場合も早期に検知して対処することができる。

【0053】

更にまた、各巻上機 9 の電動機 12 の電流を個別に計測して電流比較器 86 で比較し、その較差が所定値を超えたときに安全回路 87 を作動させて巻上機 9 を停止させるようにしたので、一の電動機 12 に極端に負荷が偏った状態、例えば、かご 2 が異常に傾斜したような状態での運転を阻止することができる。

【0054】

更にまた、出発階から目的階までの昇降距離を予め演算して各巻上機 9 に共通の目標昇降距離 D_o として与え、現在位置から目的階までの残距離 D_r を各巻上機 9 ごとに演算し、この残距離 D_r に見合った速度を速度指令 V_o として対応する各巻上機 9 を個別に制御するようにしたので、目標昇降距離 D_o に適した速度制御が可能となり、目的階に正確に着床させることができる。

【0055】

なお、上記実施の形態 1 では、巻上機 9 にかかる負荷の偏倚を、変流器 78 を介して電動機電流を検出して電流比較器 86 で比較するようにしたが、これに限られるものではなく、各巻上機 9 にかかる負荷トルクを比較することにより負荷の偏倚を検知するようにしてもよい。

【0056】

実施の形態 2.

第 12 図から第 15 図は、この発明に係る複数の巻上機を備えたエレベータの制御装置の実施の形態 2 を示す。

この実施の形態 2 は、運転指令が発せられた当初は、時間経過に伴って速度指令を算出

10

20

30

40

50

して巻上機を一括して制御し、減速点から目的階までは残距離に見合った速度指令で巻上機を個別に制御するようにしたものである。

【0057】

第12図は、エレベータの制御装置の電気回路を示すブロック図で、91は長手を上下方向へ向けてかごガイドレール7に取り付けられた左右一對の格子板で、詳細を第13図に示すとおり、上下の減速点PPu、PPdから階床位置までスリット36が形成されている。100は運転管理装置で、呼び登録回路60aと、運転指令回路60cと、床合せ指令回路60eと、かご内荷重検出回路60fに加えて、光センサ41が格子板91に係合して目的階から所定距離手前に設定された減速点を検出すると減速を指令する減速指令回路60dとからなる。101は運転指令回路60cから運転指令が発せられると時間経過に伴って速度指令Vaoを算出して双方の巻上機9を一括して制御する時間速度演算器である。

10

【0058】

102Lは図に鎖線で囲って示したとおり、かご2の左側の主索13Lの昇降に係る機器を示し、102Rは同じくかご2の右側の主索13Rの昇降に係る機器を示す。両機器102L、102Rは同一の機器構成であり、以下、両者を区別せずに一括して説明する。103は減速点から目的階までは残距離GDrに見合った速度を各巻上機9ごとに演算して第14図に示す速度指令Vdoを発生する減速制御器である。104は運転指令回路60cの指令によって端子a、dが接続され、減速指令回路60dの指令によって端子b、dが接続され、床合せ指令回路60eの指令によって端子c、dが接続される切替器である。

20

【0059】

105は第2図に符号71から符号77を付した要素と同一の要素で構成された部分を示す。106は光センサ41のパルス信号を計数してかご位置Gdmを演算するかご位置演算器、107は減速点から階床18までの減速距離GZU、GZDが記録された減速距離メモリである。108は減速点を起点とするかご位置Gdmを減速距離GZU又はGZDから減算して残距離GDrを演算する減算器である。

【0060】

第13図は、格子板91と光センサ41からなるかご位置検出器を示す斜視図で、長手を上下方向に向けた格子板91には、上下の減速点PPu、PPdから階床18まで一定のピッチdでスリット36が打ち抜かれており、一側には階床18を中心として上下に等寸法LU、LDだけ切り欠かれた着床ゾーン用欠切部37が形成され、更に階床18を中心として上下に床合せゾーンLZU、LZDを特定する遮蔽部92が着床ゾーン用欠切部37の上下に形成されている。

30

【0061】

即ち、格子板91は、上部減速点PPu又は下部減速点PPdを起点として階床18までの減速距離GZU、GZDを特定すると共に、上部基準位置Pu又は下部基準位置Pdを起点とする床合せゾーンLZU、LZDを特定し、更に着床ゾーンLU、LDを特定するものである。

【0062】

第14図は、時間速度演算器101から出力される速度指令Vaoと減速制御器103から出力される速度指令Vdoを示す。

40

速度指令Vaoは、時刻t20で運転指令回路60aから運転指令が出されると、所定時間Δtが経過する毎に段階的に増速し、定格速度Vmaxに達すると一定値となる。

【0063】

時刻t21で光センサ41が格子板91に係合したとすると、減速指令回路60dの作動によって切替器104は端子b、dが接続されて減速の速度指令Vdoが出力される。即ち、かご位置演算器106は、下降運転では上部減速点PPuを起点として、上昇運転では下部減速点PPdを起点としてかご位置Gdmを演算する。減算器108で減速距離GZU又はGZDからかご位置Gdmを減算して残距離GDrが演算されると、減速制御

50

器 103 は残距離 GDr に見合った速度を演算する。この速度は切替器 104 を介して速度指令 Vdo として出力される。

【0064】

第 15 図に従ってこの発明の実施の形態 2 における呼び応答運転の動作を説明する。以下は、左側の機器 102L 及び右側の機器 102R に共通する動作であり、区別することなく説明する。

【0065】

呼び登録回路 60a に乗場呼び又はかご呼びが登録されると、手順 S51 から手順 S52 へ移り、運転指令回路 60c から呼びに応答するための運転指令が出される。手順 S53 で切替器 71 を端子 b へ接続して起動前の静止状態における主索 13 の張力から静止トルク Ts を演算して記憶した後、切替器 71 を端子 a へ接続する。手順 S54 で切替器 104 を端子 a へ接続する。手順 S55 で運転接点 62 を閉成させてブレーキ 11 を開放し、電動機 12 へ電力を供給する。

10

【0066】

手順 S56 で運転指令回路 60c の運転指令により時間速度演算器 101 から速度指令 Vao が出力される。手順 S57 で減算器 68 によって速度指令 Vao とかご速度 Vm との速度差 ΔV が演算される。手順 S58 は第 10 図の手順 S21 から手順 S25 迄と同様の処理であって、速度差 ΔV に基いてトルク指令 To を算出し、このトルク指令 To に静止トルク Ts を加算したトルクを出力するように電動機 12 を付勢してかご 2 を昇降させる。手順 S59 で、光センサ 41 が格子板 91 と係合して減速指令回路 60d から減速指令が出力されたか調べる。まだ減速指令が出力されていない場合は手順 S56 へ戻り、以下手順 S56 から手順 S59 までの処理を繰り返す。

20

【0067】

手順 S59 で減速指令が出力された場合は、手順 S60 で切替器 104 の端子 b、d が接続される。手順 S61 でかご位置演算器 106 から減速点 PPu 又は PPd を起点とするかご位置 Gdm を読み取る。手順 S62 で減速距離メモリ 107 から減速距離 GZU 又は GZD を読み取り、減算器 108 によって減速距離 GZU 又は GZD からかご位置 Gdm を減算して階床 18 までの残距離 GDr を算出する。手順 S63 で減速制御器 103 は、第 14 図に示したとおり、残距離 GDr に従って段階的に減少する速度指令 Vdo を出力する。手順 S64 で減算器 68 によって速度指令 Vdo とかご速度 Vm との速度差 ΔV が演算される。手順 S65 は第 10 図の手順 S21 から手順 S25 迄と同様の処理であって、速度差 ΔV に基いてトルク指令 To を算出し、このトルク指令 To に静止トルク Ts を加算したトルクを出力するように電動機 12 を付勢して減速運転を行う。手順 S66 で受光器 44r によってかご床 3 が着床ゾーン LU、LD 内に入ったことが検出されると手順 S67 へ移り、運転接点 62 を開放させてブレーキ 11 を作動させると共に電動機 12 を消勢して呼び応答運転を終了する。手順 S66 でかご床 3 が着床ゾーン LU、LD に達していないとされた場合は手順 S61 へ戻り、以下手順 S61 から手順 S66 迄の処理を繰り返して呼び応答運転をする。

30

なお、床合せ運転は第 11 図と同様であり、説明を省略する。

【0068】

40

上記実施の形態 2 によれば、出発階から減速点 PPu 、 PPd までは時間速度演算器 101 から時間経過に伴って速度指令 Vao を出力させるようにしたので、速度指令 Vao の算出が容易である。しかも、左右の巻上機 9L、9R を同一の速度指令 Vao で一括して制御するようにしたので、両者の昇降距離差は生じ難い。

また、減速点 PPu 、 PPd から目的階の階床 18 迄は、光センサ 41 と格子板 91 によって各主索 13 によるかご 2 の位置を直接検出するようにしたので、正確な位置制御が可能となる。

【0069】

実施の形態 3.

第 16 図は、この発明に係るエレベータの制御装置の実施の形態 3 を示す。

50

上記実施の形態１及び２では、釣合錘１７は左右に個別に吊持されるものとしたが、この実施の形態３は、左右の主索１３Ｌ及び１３Ｒで共通の釣合錘を吊持するようにしたものである。即ち、各主索１３Ｌ及び１３Ｒは、両端が共通のかご２と共通の釣合錘１７Ａに係止されたものである。

【００７０】

上記実施の形態３によっても、釣合錘１７Ａは実施の形態１と同様に重量設定されるので、何れか一方のブレーキ１１が作動しなかった場合も、他方のブレーキ１１のみで積載荷重 W_f のかご２を静止させることができる。特に、この実施の形態３では釣合錘１７Ａは左右の主索１３Ｌ及び１３Ｒに共通であるから、錘ガイドレール８は一對のみでよい。ため、据付け工事が軽減される。

【産業上の利用可能性】

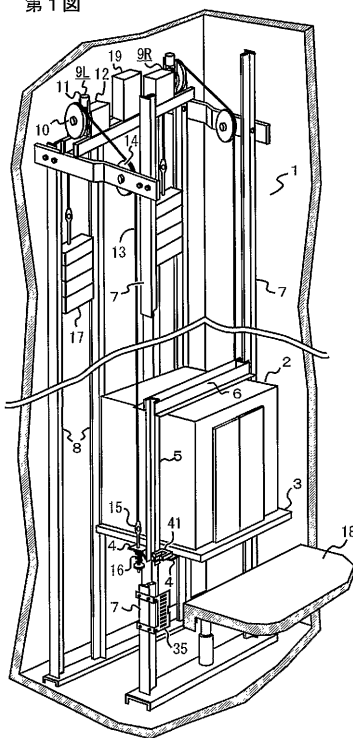
【００７１】

以上のように、本発明にかかる複数の巻上機を備えたエレベータの制御装置は、狭小な場所に複数の巻上機を設置しなければならないエレベータの制御装置に適している。また、据付けに当って重量物の揚重が制限されるエレベータの制御装置にも適している。

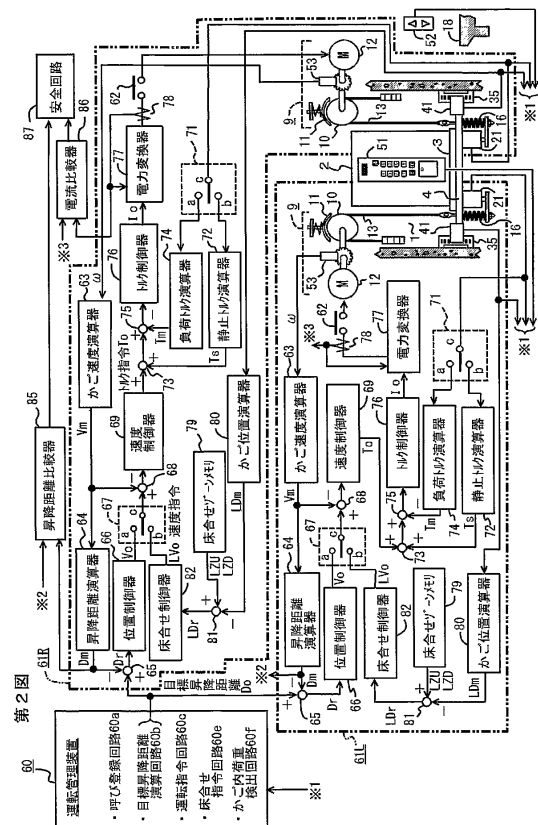
10

【図１】

第１図

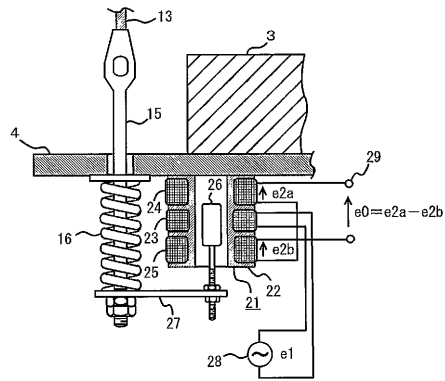


【図２】



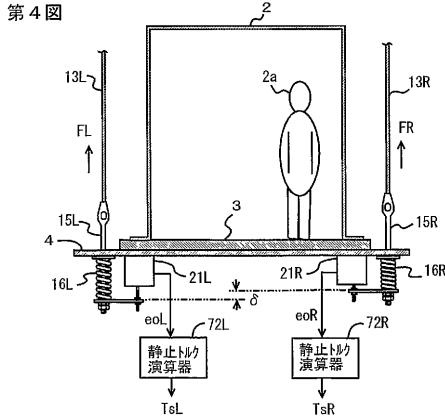
【図 3】

第 3 図



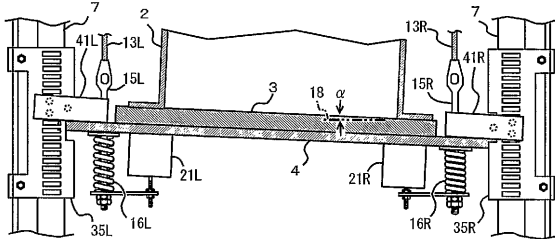
【図 4】

第 4 図



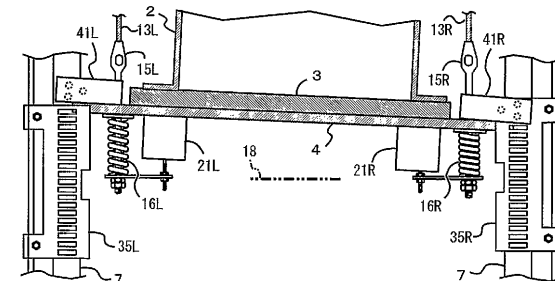
【図 6】

第 6 図



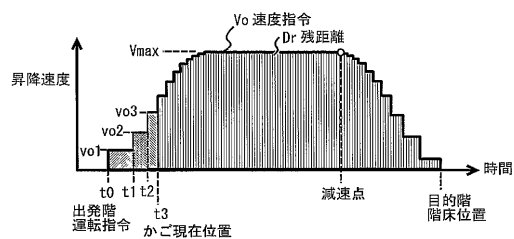
【図 7】

第 7 図



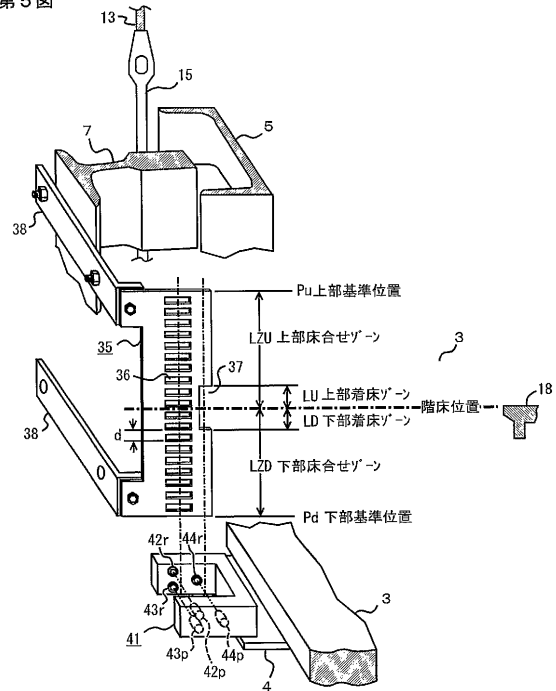
【図 8】

第 8 図



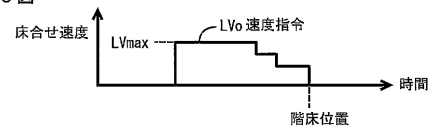
【図 5】

第 5 図

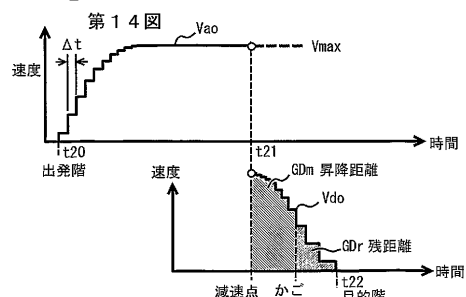


【図 9】

第 9 図

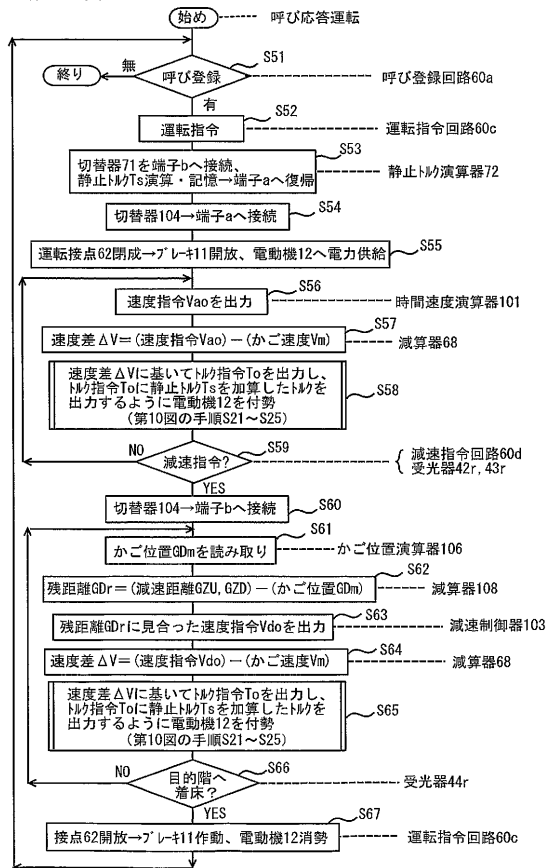


第10図



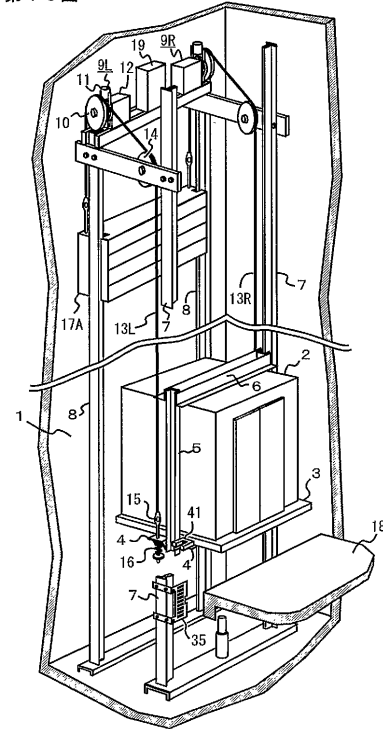
【図 15】

第 15 図



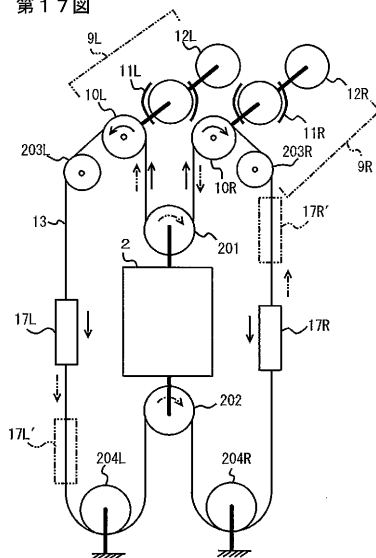
【図 16】

第 16 図



【図 17】

第 17 図



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-261257 (JP, A)
特開平08-301539 (JP, A)
特開平06-239566 (JP, A)
実開平08-000125 (JP, U)
特開2002-051579 (JP, A)
特開平08-026606 (JP, A)
特開平08-268699 (JP, A)
特開平05-070057 (JP, A)
特開昭60-213676 (JP, A)
特開昭63-101288 (JP, A)
特開2001-233553 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 1/00 - 20/00