

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6317077号  
(P6317077)

(45) 発行日 平成30年4月25日 (2018. 4. 25)

(24) 登録日 平成30年4月6日 (2018. 4. 6)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 6 B 3/02 (2006. 01)  
B 6 6 B 5/06 (2006. 01)B 6 6 B 3/02 P  
B 6 6 B 5/06 C

請求項の数 6 (全 11 頁)

|           |                              |           |                     |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-141930 (P2013-141930) | (73) 特許権者 | 000005108           |
| (22) 出願日  | 平成25年7月5日 (2013. 7. 5)       |           | 株式会社日立製作所           |
| (65) 公開番号 | 特開2015-13731 (P2015-13731A)  |           | 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号   |
| (43) 公開日  | 平成27年1月22日 (2015. 1. 22)     | (74) 代理人  | 110000350           |
| 審査請求日     | 平成28年2月10日 (2016. 2. 10)     |           | ポレール特許業務法人          |
| 前置審査      |                              | (72) 発明者  | 井上 真輔               |
|           |                              |           | 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  | 大沼 直人               |
|           |                              |           | 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  | 星野 孝道               |
|           |                              |           | 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           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベーターの安全システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

昇降路内に配置された乗りかごの位置を検出し、ガバナに取り付けられたパルス発生装置と、前記昇降路内の複数個所に設けられた階床検出用検出板と、前記乗りかごに設けられ前記階床検出用検出板を検出するかご位置センサと、前記パルス発生装置の出力信号および前記かご位置センサの検出信号が入力される安全コントローラと、前記パルス発生装置で発生したパルスに基づいて前記乗りかごを運転制御するエレベーターコントローラとを備えたエレベーターの安全システムにおいて、

前記昇降路の上端部および下端部近傍にそれぞれ端階検出用検出板を、前記乗りかごにこの端階検出用検出板を検出する端階検出装置を設け、前記端階検出装置の検出信号を前記安全コントローラに入力し、前記安全コントローラは前記パルス発生装置の出力信号および前記かご位置センサの検出信号と前記端階検出装置の検出信号が入力される計測運転処理部を有し、前記計測運転処理部は、前記端階検出装置の検出信号と前記かご位置センサの検出信号と前記パルス発生装置の出力信号とに基づいて、前記階床検出用検出板の位置と前記パルス発生装置の出力信号の関係を求め、この位置関係をテーブルに記憶し、

前記端階検出装置で、前記昇降路の最下部及び最上部に配置した前記端階検出用検出板を検出し、この検出した前記端階検出用検出板を基準に前記ガバナに取り付けられたエンコーダの出力を用いて前記昇降路の途中階に設けた前記階床検出用検出板間の取付け寸法を測定して、前記エレベーターコントローラとは独立して前記乗りかごの位置を検出することを特徴とするエレベーターの安全システム。

10

20

## 【請求項 2】

前記安全コントローラは、平常運転処理部を備え、この平常運転処理部は、前記パルス発生装置の出力信号が入力されかご速度を検出するかご速度検出処理部と、前記パルス発生装置の出力信号と前記かご位置センサの検出信号が入力され、これら入力信号から検出した乗りかごの位置と前記階床検出用検出板の位置および前記パルス発生装置の出力信号の関係が記憶された前記テーブルを参照して得た乗りかご位置とを比較検出するかご位置検出処理部と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の安全システム。

## 【請求項 3】

前記計測運転処理部に、前記パルス発生装置の出力信号が入力される所定速度超過検出処理部を、前記安全コントローラに非常停止処理部をそれぞれ設け、前記所定速度超過検出処理部が前記乗りかごが所定速度を超えたのを検出したときに非常停止を指令することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーターの安全システム。

10

## 【請求項 4】

前記安全コントローラの平常運転処理部は、エレベーターの平常運転時に前記かご位置検出処理部が検出した乗りかごの位置と、前記かご速度検出処理部が検出したかご速度とから、乗りかごのかご位置に応じた所定速度を乗りかごが超えていないか監視する終端階強制減速速度超過検出処理部を有し、前記終端階強制減速速度超過検出処理部は前記所定速度を乗りかごが超えたら乗りかごを非常停止させる指令を発生することを特徴とする請求項 2 に記載のエレベーターの安全システム。

20

## 【請求項 5】

前記計測運転処理部は、前記端階検出装置が端階検出用検出板を検出したときの前記パルス発生装置の出力を昇降路内の上下方向基準位置と定め、前記かご位置センサが前記階床検出用検出板を検出したときの前記パルス発生装置の出力と前記端階検出装置が前記端階検出用検出板を検出したときの前記パルス発生装置の出力の差で複数の前記階床検出用検出板の位置を定めることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のエレベーターの安全システム。

## 【請求項 6】

前記安全コントローラを前記エレベーターの乗りかごを運転制御するエレベーターコントローラとは独立に設けたことを特徴とする請求項 5 に記載のエレベーターの安全システム。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は昇降路内を乗りかごが昇降するエレベーターの安全システムに係り、特にエレベーターの昇降を制御するエレベーターコントローラに対して独立して作動可能なエレベーターの安全システムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

エレベーターでは、許容衝突速度に応じた長さのバッファ部が昇降路の下部に設けられている。高速エレベーターの場合には、定格速度自体が増大しているので許容衝突速度も増大せざるを得ず、これに伴い非常に長いバッファ部が必要となっている。その結果、例えば昇降路の下部のピットとして何十mも掘り下げなければならないという事態の発生も予想されている。

40

## 【0003】

このような不具合の発生を回避するため、主として長行程のエレベーターに限って、ピット長を短縮できる終端階強制減速装置が用いられている。終端階強制減速装置は、かご位置に応じて規定されているかご速度を乗りかごが超過したら、バッファ部における速度が許容衝突速度以下となるように強制的に制動を発動するものである。

## 【0004】

この様な終端階強制減速装置を用いたエレベーターの例が、特許文献 1、2 に記載され

50

ている。特許文献 1 に記載のエレベーターでは、昇降路内における乗りがごの絶対位置を検出可能なリミットスイッチを昇降路内の複数個所に設け、リミットスイッチの位置を基準にしてかご位置を検出している。すなわち、リミットスイッチの位置を基準として、エンコーダを用いてかご位置及び乗りがごの昇降速度を連続量で算出している。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 2 に記載のエレベーターでは、昇降路内に設けた複数のリミットスイッチの位置におけるかご速度をエンコーダで検出するとともに、上下限に設けたリミットスイッチを終端階強制減速装置として用いている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 0 6 / 0 9 0 4 7 0 号

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 2 1 5 0 4 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

上記特許文献 1、2 に開示されたエレベーターでは、各リミットスイッチの位置を基準として用い、このリミットスイッチの位置とエンコーダの出力からかご位置を検出している。そのため、特に長工程の昇降路を有するエレベーターでは、各リミットスイッチの取付位置を所定位置からずれて取り付けたり、リミットスイッチの取付け順番を誤ったりして、かご位置を誤って検出する恐れがあった。さらに、エレベーターが納入される建物の設計時の仕様と実寸法の違いにより、リミットスイッチの取付け誤差が増幅される場合もある。特に、リミットスイッチを複数段設けると、それだけリミットスイッチの位置誤差が累積される。長工程のエレベーターにおいては、この位置誤差が顕著になる。

20

【 0 0 0 8 】

また、終端階強制減速装置の速度超過の検出においては、かご位置に応じて異なる許容限界速度(閾値)が設定されている。エレベーターをリニューアルするような場合には、この閾値を昇降路の行程や駆動系の重量、ブレーキ仕様の変更とともに更新する必要がある。その場合、リミットスイッチの取付け位置も変更しなければならず、エレベーターの据え付けに多大な工数及び費用を要していた。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は上記従来技術の不具合に鑑みなされたものであり、その目的は、エレベーターにおいて、乗りがご位置の検出誤差を低減しまたは検出誤りを防止して、エレベーターの安全性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明のエレベーターの安全システムは、上記目的を達成するために、昇降路内に配置された乗りがごの位置を検出し、ガバナに取り付けられたパルス発生装置と、前記昇降路内の複数個所に設けられた階床検出用検出板と、前記乗りがごに設けられ前記階床検出用検出板を検出するかご位置センサと、前記パルス発生装置の出力信号および前記かご位置センサの検出信号が入力される安全コントローラと、前記パルス発生装置で発生したパルスに基づいて前記乗りがごを運転制御するエレベーターコントローラとを備えたエレベーターの安全システムにおいて、前記昇降路の上端部および下端部近傍にそれぞれ端階検出用検出板を、前記乗りがごにこの端階検出用検出板を検出する端階検出装置を設け、前記端階検出装置の検出信号を前記安全コントローラに入力し、前記安全コントローラは前記パルス発生装置の出力信号および前記かご位置センサの検出信号と前記端階検出装置の検出信号が入力される計測運転処理部を有し、前記計測運転処理部は、前記端階検出装置の検出信号と前記かご位置センサの検出信号と前記パルス発生装置の出力信号とに基づいて、前記階床検出用検出板の位置と前記パルス発生装置の出力信号の関係を求め、この位置関係をテーブルに記憶し、前記端階検出装置で、前記昇降路の最下部及び最上部に配置し

40

50

た前記端階検出用検出板を検出し、この検出した前記端階検出用検出板を基準に前記ガバナに取り付けられたエンコーダの出力を用いて前記昇降路の途中階に設けた前記階床検出用検出板間の取付け寸法を測定して、前記エレベーターコントローラとは独立して前記乗りかごの位置を検出することを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、エレベーターの安全システムが、昇降路の上下端部に設けた端階検出板を基準に昇降路の途中階に設けた検出板との距離を測定する端階検出装置を有し、この端階検出装置が位置を検出するので、乗りがご位置の検出誤差を低減するとともに検出誤りを防止することができる。さらに、エレベーターコントローラと独立に乗りがご位置が正確に求まるので、異常時でもエレベーターを安全に停止できエレベーターの安全性が向上する。

10

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明に係るエレベーターの一実施例の模式図である。

【図2】図1に示したエレベーターにおける制御モードの変更を説明する図である。

【図3】図1に示したエレベーターの制御装置のブロック図である。

【図4】端階検出板および階床検出板の動作を説明する図である。

【図5】本発明に係る安全システムの動作を説明するグラフである。

【発明を実施するための形態】

20

【0013】

以下、本発明に係るエレベーターの一実施例を、図面を用いて説明する。図1は、エレベーター80の模式図である。エレベーター80は、建屋に形成された昇降路16内を複数の階床115間にわたって移動する乗りがご100を有している。乗りがご100は、ロープ101を介して釣り合いおもり111に接続されている。電動機105の出力軸に取り付けた綱車103を回転させることにより、綱車103に巻装されたロープ101が駆動され、乗りがご100が昇降する。電動機105には、電力変換器107から駆動用の電力が供給される。

【0014】

乗りがご100は、電動機105に取り付けたブレーキ102により制動される。エンコーダなどのパルス発生器106が電動機105に取り付けられており、電動機105の回転によりパルスを発生する。パルス発生器106で発生したパルスは、エレベーターコントローラ108に入力される。エレベーターコントローラ108がパルス数を計数して、駆動電動機105の速度や乗りがご100の昇降路移動方向の位置、移動距離などを演算する。

30

【0015】

乗りがご100にはガバナロープも取り付けられている。ガバナロープは、ガバナ10に取り付けたシーブに巻装されている。ガバナ10の回転軸には、パルスを発生するエンコーダ11が取り付けられている。エンコーダ11は、乗りがご100の昇降速度や乗りがご100の位置の検出に利用される。乗りがご100の前面には乗りがご側扉110が設けられており、乗り場側に位置する乗り場側扉109に係合して同期して開閉する。

40

【0016】

安全コントローラ1は、エレベーターコントローラ108とは独立してブレーキ動作が可能であり、非常時等は電源遮断により乗りがご100を制動する。安全コントローラ1は、処理を実行するCPUを含む制御装置であり、他にCPUの異常を検出するウォッチドッグタイマや、電源異常を監視する回路を有する。またCPUの処理異常を検出するために、CPUを2重化して相互比較を可能にしてもよい。

【0017】

詳細を後述するが、安全コントローラ1には、乗りがご100に取り付けられた、乗りがご100の位置を検出するかご位置センサ2および上下の端階を検出する端階検出装置

50

4 A、4 B、ガバナ 10 の回転軸に取り付けたエンコーダ 11 の出力が入力される。昇降路 16 内であって数階床(間隔 L c)ごとに、例えば 4 階床ごとに上下方向長さを検出する階床検出用検出板 3 を設けている。乗りがご 100 が昇降する際にかご位置センサ 2 はこれらの階床検出用検出板 3 を検出して、昇降路 16 内の乗りがご 100 の位置を離散的に検出する。すなわち、ガバナ 10 のエンコーダ 11 の出力と階床検出用検出板 3 の位置とを対応付ける。

#### 【0018】

かご位置センサ 2 は、たとえば複数の光軸を持つ光電センサであり、階床検出用検出板 3 とともに、特定の位置を識別する。本実施例では、光学式のセンサをかご位置センサ 2 として用いているが、かご位置センサ 2 としては、光電式、磁気式(磁石利用、高周波磁界利用など)、静電容量式等、の非接触型検出センサを使用できる。また、光学式と磁気式等の異なる検出原理を有するセンサを組み合わせ検出する位置を分けるようにしてもよい。

#### 【0019】

さらに、本実施例では、階床検出用検出板 3 の上下方向長さ L や取り付け間隔 L d を一定値としたが、階床検出用検出板 3 の上下方向取り付け位置に応じて可変としてもよい。具体的には、例えば階床 115 の位置や乗り場側開閉扉 109 が設けられた領域と同期して設置してもよい。なお、階床検出用検出板 3 の長さ L 及び取り付け間隔 L d は、安全コントローラ 1 にデータベースとして記憶されている。

#### 【0020】

端階検出装置 4 A、4 B は光電式のセンサで、最下階の端階および最上階の端階付近に設けた端階検出用検出板 5 を検出する。端階検出装置 4 A、4 B は、乗りがご 100 が端階付近にいることを、かご位置センサ 2 とは独立して検出する。本実施例では、端階検出装置 4 A、4 B として光電センサを用いているが、光電センサの代わりに、例えばリミットスイッチを用いることもできる。またかご位置センサ 2 と端階検出装置 4 A、4 B を共用してもよい。

#### 【0021】

ガバナ 10 に取り付けしたエンコーダ 11 は、かご位置センサ 2 及び端階検出装置 4 A、4 B が検出した位置を基準に、昇降路 16 内における乗りがご 100 の位置をパルス計数で検出する。エンコーダ 11 としては、インクリメンタル型およびアブソリュート型のいずれでもよい。また、エンコーダ 11 を二重化してもよい。

#### 【0022】

安全コントローラ 1 の出力には、非常停止指令信号 322 と電源遮断指令信号 323 が含まれる。非常停止指令信号 322 は、電動機 105 にブレーキ 102 を作動させる指令出力であり、ブレーキ 102 に供給される電源を遮断してブレーキ 102 の制動力を発生させる。これにより、乗りがご 100 を制動する。

#### 【0023】

同様に、電源遮断指令信号 323 は、動力電源を遮断する指令出力であり、電力変換器 107 の電力を遮断して電動機 105 を停止させ、乗りがご 100 を制動する。平常時のエレベーター 80 の運行においては、エレベーターコントローラ 108 が電力変換器 107 とブレーキ 102 を制御して運行する。非常制動時には、ブレーキ作動と電力遮断が同時になされ、乗りがご 100 が制動される。

#### 【0024】

図 2 に、安全コントローラ 1 を動作させる場合を、模式的に示す。この図 2 は、安全コントローラ 1 が備える各動作モードの状態遷移図である。安全コントローラ 1 は、4 つの状態(モード)で動作される。この各モードについて、初めに説明する。

#### 【0025】

システム停止モード 20 は、安全コントローラ 1 に電源が供給されておらず、安全システムが停止している状態である。この状態から安全コントローラ 1 に電源が投入される(P100)と、計測運転モード 21 へ遷移する。また、システム停止モード 20 以外の後

10

20

30

40

50

述する各モード中に電源を遮断した場合(P 2 0 0、P 2 3 0)には、システム停止モード 2 0 へ遷移する。

#### 【 0 0 2 6 】

計測運転モード 2 1 では、昇降路 1 6 の最下部及び最上部に配置した端階検出用検出板 5 を端階検出装置 4 A、4 B で検出して、検出した端階位置を基準に、ガバナ 1 0 に取り付け付けたエンコーダ 1 1 の出力を用いて各階床検出用検出板 3 間の取付け寸法 L c を測定する。この取付け寸法 L c の測定が完了するか、または階床検出用検出板 3 についての測定値が、予め定めた位置情報と合致して正常であると判断された(P 1 1 0)場合には、平常運転モード 2 2 へ遷移する。

#### 【 0 0 2 7 】

なお、計測運転モード 2 1 では、乗りがご 1 0 0 の位置を逐次計測しながら運転するので、乗りがご 1 0 0 を即時に停止可能な低速で速度超過を監視する。これは、乗りがご 1 0 0 が上昇または下降する方向の残距離が不明なためである。計測運転モード 2 1 で速度超過を検出した(P 1 3 0)場合には、後述する非常停止モード 2 3 へ移行する。

#### 【 0 0 2 8 】

平常運転モード 2 2 では、エレベーター 8 0 を通常運転する。その際、かご位置に応じて規定された限界速度(閾値)を乗りがご 1 0 0 が超えないよう、安全コントローラ 1 は速度超過を監視する。この機能を、終端階強制減速機能と称する。平常運転モード 2 2 において、乗りがご 1 0 0 の速度超過が検出されたら(P 1 2 0)、非常停止モード 2 3 へ遷移する。

#### 【 0 0 2 9 】

ここで、階床検出用検出板 3 に異物が引掛って階床検出用検出板 3 の取付け位置がずれた場合や、階床検出用検出板 3 を交換する必要性が生じた時などには、保守員が階床検出用検出板 3 の取付け位置を再調整する。その場合、安全コントローラ 1 に階床検出用検出板 3 の位置情報を再度入力する必要性が生じる。そこで、保守員が安全コントローラ 1 に再測定を要求する信号を入力する。この再測定要求信号を入力する手段として、安全コントローラ 1 に接続した通信端末を用いる。または、再測定を要求するための専用スイッチを設ける。

#### 【 0 0 3 0 】

非常停止モード 2 3 では、エレベーター 8 0 の電力変換器 1 0 7 への通電を停止して電源を遮断する。それとともに、ブレーキ 1 0 2 を作動させる。これにより、乗りがご 1 0 0 を非常制動する。非常停止モード 2 3 に移行したら、当該エレベーター 8 0 に保守員が呼び出され、エレベーター 8 0 を点検する。保守員の点検結果により、非常停止が解除された(P 2 2 0)ときだけ、平常運転モード 2 2 へ遷移する。

#### 【 0 0 3 1 】

次に、本発明に係るエレベーター 8 0 の安全システムの中心をなす安全コントローラ 1 について詳細に説明する。図 3 は、安全コントローラ 1 を含むエレベーター 8 0 の安全システムのブロック図である。安全コントローラ 1 は、主として 3 つの処理部、すなわち、平常運転処理部 5 1、計測運転処理部 5 2、非常停止処理部 5 3 を有している。これらの各処理部 5 1 ~ 5 3 は、上記各モード 2 0 ~ 2 3 に応じて動作する。したがって、安全コントローラ 1 の各処理部 5 1 ~ 5 3 が有する各部品は、一部重複する場合もある。

#### 【 0 0 3 2 】

安全コントローラ 1 の平常運転処理部 5 1 は、平常運転モード 2 2 時にエレベーター 8 0 の運転を監視するのに使用される。平常運転処理部 5 1 は、ガバナ 1 0 に取り付け付けたエンコーダ 1 1 からエンコーダ出力 3 0 1 が入力され、乗りがご 1 0 0 の速度に変換するかご速度検出処理部 3 0 を有している。さらに、平常運転処理部 5 1 は乗りがご 1 0 0 の位置を検出するためのかご位置検出処理部 3 1 を有しており、処理して得られたかご速度を、終端階強制減速速度超過検出処理部 3 3 に出力する。

#### 【 0 0 3 3 】

かご位置検出処理部 3 1 には、乗りがご 1 0 0 の上面に取り付けたかご位置センサ 2 が

10

20

30

40

50

階床検出用検出板 3 を検出したときに発生する かご位置センサ出力 3 0 2 と、エンコーダ 1 1 の エンコーダ出力 3 0 1 b が入力される。かご位置検出処理部 3 1 は、エンコーダ 1 1 の エンコーダ出力 3 0 1 b とかご位置センサ 2 の かご位置センサ出力 3 0 2 を用いて、昇降路 1 6 内における乗りかご 1 0 0 の連続位置を検出し、かご位置データを出力する。その際、後述する端階検出装置 4 A、4 B が検出した各端階検出用検出板 5 の位置を基準に 階床検出用検出板 3 の位置を特定して、乗りかご 1 0 0 の かご位置信号 3 1 2 を端階強制減速速度超過検出処理部 3 3 に出力する。

#### 【 0 0 3 4 】

ここで、かご位置センサ 2 の具体的構成例を、図 4 を用いて説明する。図 4 は、かご位置センサ 2 の上面図であり、図 4 ( a ) は最下階または最上階の例であり、図 4 ( b ) は中間階の例である。

10

#### 【 0 0 3 5 】

昇降路 1 6 内の乗りかご 1 0 0 の近傍に、昇降路 1 6 の方向(鉛直方向)に延びるガイドレール 4 1 が設けられている。ガイドレール 4 1 の上下方向であって間隔 L d (図 1 参照) 毎の複数個所に、ブラケット 4 2 が取り付けられている。ブラケット 4 2 には、2 枚の 階床検出用検出板 3 A、3 B (図 4 ( a ) 参照) または 1 枚の 階床検出用検出板 3 A (図 4 ( b )) が、ブラケット 4 2 にほぼ垂直に取り付けられている。

#### 【 0 0 3 6 】

一方、階床検出用検出板 3 A、3 B を検出するために、乗りかご 1 0 0 には 階床検出用検出板 3 A、3 B の位置に対応して、上下方向に延びる溝が形成された 2 個の かご位置センサ 2 A、2 B が取り付けられている。乗りかご 1 0 0 が昇降路 1 6 内を昇降すると、乗りかご 1 0 0 に設けられた かご位置センサ 2 A、2 B も昇降する。そして、階床検出用検出板 3 A、3 B の少なくともいずれかが取り付けられた位置にかご位置センサ 2 A、2 B が達すると、階床検出用検出板 3 A、3 B をかご位置センサ 2 A、2 B の溝部が挟む。かご位置センサ 2 A、2 B の溝部の対向する部分には、光学検出器が配置されており、階床検出用検出板 3 A、3 B を検出する。図 4 ( a ) に示すように、階床検出用検出板 3 A、3 B の両方を設けた場合を最下階及び最上階とし、図 4 ( b ) に示すように、階床検出用検出板 3 A だけを設けた場合を中間階とすれば、端階と中間階との区別が可能になる。この図 4 に示した かご位置センサ 2 A、2 B を用いた場合には、かご位置センサ 2 A、2 B が端階検出装置を兼ねることも可能になる。

20

30

#### 【 0 0 3 7 】

上記かご位置センサ 2 ( 2 A、2 B ) が 階床検出用検出板 3 ( 3 A、3 B ) を検出したタイミングで、かご位置検出処理部 3 1 は、現在の乗りかご 1 0 0 の位置や各 階床検出用検出板 3、3 間の距離または 端階検出用検出板 5 と 階床検出用 3 間の距離が 検出板位置テーブル 3 2 を参照した テーブルデータ信号 3 3 1 に合致しているか否かをチェックする。検出板位置テーブル 3 2 には、端階検出装置 4 A、4 B が端階用検出板 5 を検出した位置をエンコーダ 1 1 の検出位置の原点としたときに、かご位置センサ 2 が各 階床検出用検出板 3 を検出したときのエンコーダ 1 1 の出力値(距離データ)が格納されている。格納された距離データは、デフォルトでは設計値であり、計測運転モード 2 1 を実行したときに、計測運転処理部 5 2 の検出板位置テーブル作成処理部 3 8 が実測値に更新する。

40

#### 【 0 0 3 8 】

なお、上記かご位置センサ 2 ( 2 A、2 B ) および 階床検出用検出板 3 ( 3 A、3 B ) を設けることにより、エレベーター 8 0 の負荷の変動等によりロープ 1 0 1 が伸びても、検出板位置テーブル 3 2 のデータを用いて、かご位置センサ 2 が 階床検出用検出板 3 を検出するタイミングで乗りかご 1 0 0 の位置を修正することが可能になる。これにより、乗りかご 1 0 0 の連続位置を逐次補正でき、位置測定精度が高まり、逆に言えば位置誤差を低減できる。

#### 【 0 0 3 9 】

平常運転モード 2 2 での 階床検出用検出板 3、3 または 階床検出用検出板 3 と 端階検出用検出板 5 間の距離のチェックにおいて、かご位置検出処理部 3 1 が検出したデータと、

50

検出板位置テーブル 3 2 を参照 ( テーブルデータ信号 3 3 1 ) したデータとの差が所定値以上であれば、かご位置検出処理部 3 1 は終端階強制減速速度超過検出処理部 3 3 を介して、非常停止処理部 5 3 の非常停止処理手段 4 0 に 速度超過信号 3 2 1 を出力し非常停止を指令する。上記所定値は、エレベーター 8 0 の構成に依存するので、位置誤差が発生しても安全に停止できるよう、主にブレーキ 1 0 2 の応答速度や制動能力から決定する。

#### 【 0 0 4 0 】

平常運転モード 2 2 では、終端階強制減速速度超過検出処理部 3 3 が、入力されたかご速度 信号 3 1 1 とかご位置 信号 3 1 2 を用いて、かご位置に応じて定めた昇降速度を乗りがご 1 0 0 が超過していないかを監視し続けている。速度超過が検出されたら、速度超過信号 3 2 1 を非常停止処理手段 4 0 に出力し非常停止を指令する。速度超過を判定する閾値は定格速度によって変わるので、スペックデータ 3 4 から定格速度情報を読み出して使用する。

10

#### 【 0 0 4 1 】

計測運転処理部 5 2 は、計測運転モード 2 1 中に使用される。計測運転処理部 5 2 のパルス数計数処理部 3 5 には、ガバナ 1 0 に取り付けたエンコーダ 1 1 から乗りがご 1 0 0 の昇降量に応じた エンコーダ出力 3 0 1 a が入力され、このパルス数計数処理部 3 5 でパルス数を計数した結果の パルス数信号 3 1 3 が検出板位置テーブル作成処理部 3 8 に入力される。

#### 【 0 0 4 2 】

検出板位置検出処理部 3 6 には、かご位置センサ 2 が検出したかご位置 センサ出力 3 0 2 が入力され、かご位置センサ 2 の情報をコード化等の入力処理をして、検出板位置テーブル作成処理部 3 8 に入力する。端階検出処理部 3 7 は、下側及び上側の端階検出装置 4 A、4 B が検出した端階の 上端階出力 3 0 3、下端階出力 3 0 4 を入力し、コード化等の入力処理をして検出板位置テーブル作成処理部 3 8 に 端階位置信号 3 1 5 として入力する。

20

#### 【 0 0 4 3 】

検出板位置テーブル作成処理部 3 8 は、端階検出処理部 3 7 から出力される端階 位置信号 3 1 5 をトリガーにパルスを計数し、階床検出用 検出板 3 が検出される毎に計数されたパルス数を、階床検出用 検出板 3 と対応づけたデータとして、検出板位置テーブル 3 2 へ格納する。また、検出板位置テーブル 3 2 が未作成またはテーブルデータに異常があると判断された場合には、計測運転要求指令 信号 3 2 4 をエレベーターコントローラ 1 0 8 へ出力する。エレベーターコントローラ 1 0 8 は、この計測運転要求指令 信号 3 2 4 を受けて、乗りがご 1 0 0 を低速で最下階から最上階へ上昇させ、安全コントローラ 1 が計測運転モード 2 1 で運転できるように準備する。なお、検出板位置テーブル作成処理部 3 8 は、初期状態を得るために検出板位置テーブル 3 2 を参照する。

30

#### 【 0 0 4 4 】

計測運転処理部 5 2 の 速度超過 検出処理部 3 9 は、計測運転モード 2 1 中に乗りがご 1 0 0 が所定速度を超えたら 速度超過信号 3 1 6 を非常停止処理部 5 3 の非常停止処理手段 4 0 に出力する。この場合の所定速度は、任意の速度に設定可能であるが、計測運転モード 2 1 中は、運転方向の端階 (最上階または最下階) までの残距離が不明であるため、通常は保守運転速度や電動非常運転速度などの低速度に設定する。

40

#### 【 0 0 4 5 】

非常停止処理部 5 3 は、非常停止モード 2 3 で非常停止処理手段 4 0 を用いて非常停止を実行する。非常停止処理手段 4 0 は、終端階強制減速速度超過検出処理部 3 3 から 速度超過信号 3 2 1 を受信したら、エレベーターの電源遮断指令 信号 3 2 3 を電力変換器 1 0 7 に、非常停止信号 3 2 2 をブレーキ 1 0 2 に指令する。この非常停止が継続し、保守員が安全を確認した場合だけ、解除信号により非常停止が解除される。

#### 【 0 0 4 6 】

図 5 に、以上説明した安全システムを用いて、エレベーター 8 0 を実際に運転する一例を示す。横軸は乗りがご 1 0 0 の位置を階床単位で示したものであり、縦軸は乗りがご 1

50



00の昇降速度である。横軸の $F_n$ は途中階の $n$ 階床の位置であり、 $F_1$ は最下階を示している。縦軸の $V_{Limit}$ は、パッファ許容衝突速度である。図中の矢印は乗りかご100の移動方向を示しており、この例では下降している場合を示している。

#### 【0047】

太い実線C3が実際の乗りかご100の走行軌跡であり、細い実線C1は乗りかご100の位置に応じて定めた過速限界(閾値)の曲線である。エレベーター80を運転中、何らかの理由で最下階 $F_1$ に達する前に乗りかご100の下降速度 $V$ が上昇し、制御の基準となる最下階に着床する際の走行軌跡C2からのずれが生じている。そして、点B・P.(交差点)で過速限界を超えている。この場合、安全システムの終端階強制減速速度超過検出処理部33から速度超過信号321が非常停止処理手段40に指令され、電源遮断指令信号323とブレーキ102の非常停止指令信号322が出力される。これにより、緩衝器14等を使用せずに、乗りかご100を停止できる。

10

#### 【0048】

以上説明したように本発明では、端階検出装置4A、4Bにより端階検出用検出板5を検出するのを基準にして、中間階に配置した階床検出用検出板3までの距離を測定して乗りかご100の位置を検出している。そのため、端階検出用検出板及び検出装置の取付け位置を確認するだけ乗りかご100の位置を連続的に正確に把握できる。したがって、長行程の昇降路を有するエレベーターにおいても、位置検出装置の取付け誤りや位置ずれの影響を排除でき、安全性を高めることができる。また、リニューアルのために、昇降路の行程や駆動系の重量、ブレーキ仕様等を変更する場合でも、位置検出装置の取付け位置を変更する必要がなく、乗りかご位置を正確に把握できるので、安全性が向上する。

20

#### 【符号の説明】

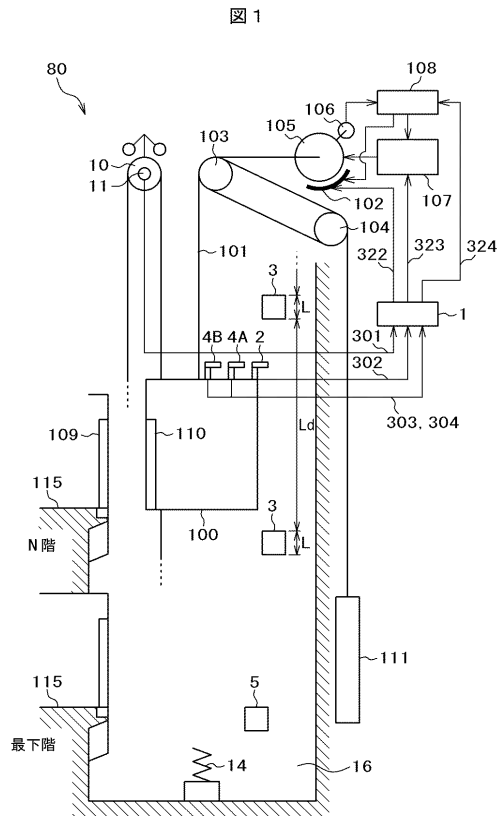
#### 【0049】

1...安全コントローラ、2~2B...かご位置センサ、3...階床検出用検出板、4A、4B...端階検出装置、5...端階検出用検出板、10...ガバナ、11...エンコーダ、14...緩衝器、16...昇降路、20...システム停止モード、21...計測運転モード、22...平常運転モード、23...非常停止モード、30...かご速度検出処理部、31...かご位置検出処理部、32...検出板位置テーブル、33...終端階強制減速速度超過検出処理部、34...スペックデータ、35...パルス数計数処理部、36...検出板位置検出処理部、37...端階検出処理部、38...検出板位置テーブル作成処理部、39...速度超過検出処理部、40...非常停止処理手段、41...ガイドレール、42...ブラケット、51...平常運転処理部、52...計測運転処理部、53...非常停止処理部、80...エレベーター、100...乗りかご、101...ロープ、102...ブレーキ、103、104...綱車、105...電動機、106...パルス発生器、107...電力変換器、108...エレベーターコントローラ、109...乗り場側扉、110...乗りかご側扉、111...おもり、115...乗り場、P100...電源投入、P110...取付寸法測定、301~301d...エンコーダ出力、302、302a...かご位置センサ出力、303...上端階出力、304...下端階出力、311...かご速度信号、312...かご位置信号、313...パルス数信号、314...中間階位置信号、315...端階位置信号、316...速度超過信号、321...速度超過信号、322...非常停止指令信号、323...電源遮断指令信号、324...計測運転要求指令信号、331...テーブルデータ信号、332...かご位置信号、333...検出板位置信号、334...テーブルデータ信号、P120...速度超過検出、P130...速度超過検出、P200...電源遮断、P210...再測定要求、P220...電源遮断、P230...点検及び非常停止解除、B・P...過速検出点、C1...速度判定カーブ、C2...走行軌跡、C3...異常軌跡、 $V_{Limit}$ ...許容衝突速度、 $F_1$ ...最下階、 $F_n$ ...途中階。

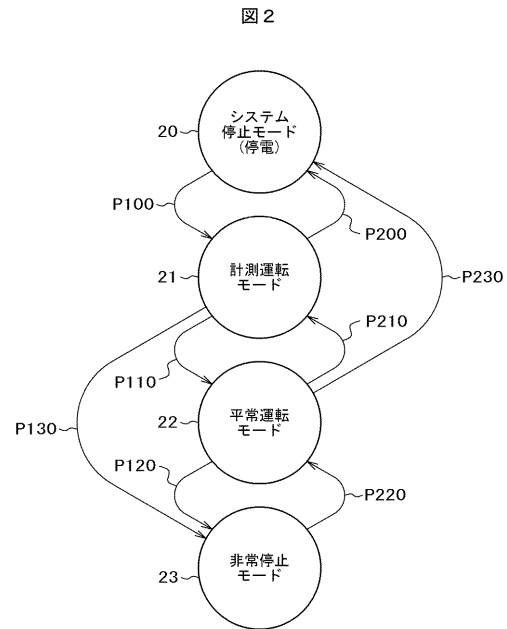
30

40

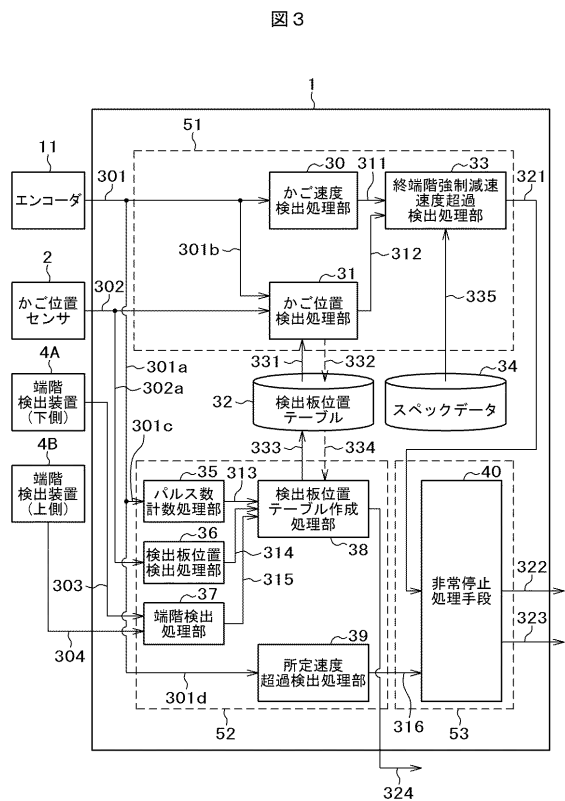
【 図 1 】



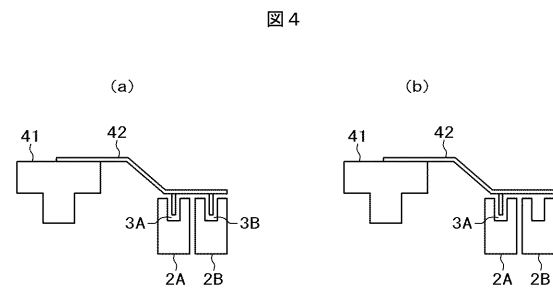
【 図 2 】



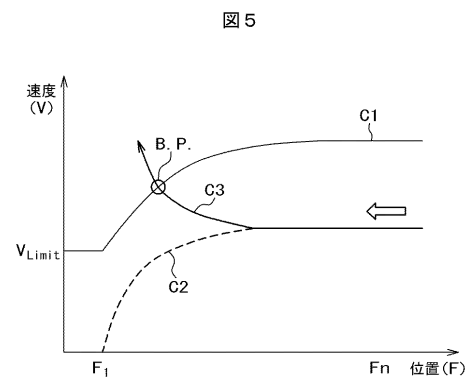
【圖 3】



【 図 4 】



【圖 5】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 蛭田 清玄  
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 岩本 晃  
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 加藤 可奈子  
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 松本 恵治  
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 藪内 達志  
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 納谷 英光  
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 三宅 達

- (56)参考文献 特開2009-126639(JP, A)  
特開2013-040029(JP, A)  
特開平07-157220(JP, A)  
特開2011-121726(JP, A)  
特開2011-102163(JP, A)  
特開平05-139649(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B66B 1/00-5/28