

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6774384号
(P6774384)

(45) 発行日 令和2年10月21日 (2020. 10. 21)

(24) 登録日 令和2年10月6日 (2020. 10. 6)

(51) Int. Cl.	F 1
B 6 6 B 5/02 (2006. 01)	B 6 6 B 5/02 S
B 6 6 B 3/02 (2006. 01)	B 6 6 B 3/02 S
B 6 6 B 1/40 (2006. 01)	B 6 6 B 1/40 B

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-118091 (P2017-118091)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成29年6月15日 (2017. 6. 15)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2019-1615 (P2019-1615A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019. 1. 10)	(73) 特許権者	000232955
審査請求日	令和1年7月30日 (2019. 7. 30)		株式会社日立ビルシステム
			東京都千代田区神田淡路町二丁目101番地
		(74) 代理人	110000925
			特許業務法人信友国際特許事務所
		(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	永沼 一斗
			東京都千代田区神田淡路町二丁目101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】 エレベーター制御装置及びエレベーター制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乗りがごと連結されたガバナロープが巻きかけられたガバナに設置されたパルス発生器の出力に基づいて、前記乗りがごの位置を演算するかが位置演算部と、

前記かが位置演算部が演算した乗りがご位置に基づいて、前記乗りがごの着床を制御する着床制御部と、

前記乗りがごが着床動作を行う前の前記パルス発生器の出力の判定結果に基づいて、前記ガバナが設置されたガバナシステムの異常を判定するガバナ異常判定部と、

前記ガバナ異常判定部が異常を判定した場合に、前記着床制御部での着床制御の方法を、通常時とは別の制御方法に変更する着床制御方法判定部と、を備え、

前記ガバナ異常判定部が異常を判定する際には、判定閾値として複数の閾値を持ち、
前記ガバナ異常判定部は、前記複数の閾値を使った前記パルス発生器の出力の判定で、
前記ガバナロープに張力を与えるガバナウェイトブリーに設置された減衰機構の劣化の程度を判断し、判断した劣化の程度によって異常を判定する

エレベーター制御装置。

【請求項 2】

前記別の制御方法は、前記乗りがごに設置された位置検出器と、前記乗りがごの昇降路の停止階に設置された被検出体が対向した位置から、電動機に設置されたパルス発生器の出力に基づいて着床制御を行う方法である

請求項 1 に記載のエレベーター制御装置。

【請求項 3】

前記別の制御方法は、前記乗りがこの走行速度指令パターンを自動で変更し、停止間際の減速パターンを緩やかにすることを特徴とする

請求項 1 に記載のエレベーター制御装置。

【請求項 4】

乗りがごと連結されたガバナロープが巻きかけられたガバナに設置されたパルス発生器の出力に基づいて、前記乗りがこの位置を演算するかご位置演算処理と、

前記かご位置演算処理により演算した乗りがこの位置に基づいて、前記乗りがこの着床を制御す

る着床制御処理と、

前記乗りがこの停止動作を行う際の前記パルス発生器の出力の判定結果に基づいて、前記ガバナが設置されたガバナシステムの異常を判定するガバナ異常判定処理と、

前記ガバナ異常判定処理で異常を判定した場合に、前記着床制御処理での着床制御の方法を、通常時とは別の制御方法に変更する着床制御方法処理と、を含み、

前記ガバナ異常判定処理で異常を判定する際には、判定閾値として複数の閾値を持ち、前記複数の閾値を使った前記パルス発生器の出力の判定で、前記ガバナロープに張力を与えるガバナウェイトプーリに設置された減衰機構の劣化の程度を判断し、判断した劣化の程度によって、前記ガバナ異常判定処理がガバナシステムの異常を判定する

エレベーター制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベーター制御装置及びエレベーター制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

エレベーターには、乗りがこの昇降速度や昇降位置を検出する機構としてガバナが配置されている。ガバナには、乗りがこの昇降に連動して移動する無端のガバナロープが巻きかけられ、ガバナに設置されたパルス発生器（ロータリーエンコーダー）が、ガバナロープの移動状態（つまり乗りがこの移動状態）を検出する。

【0003】

エレベーター制御装置は、ガバナに設置されたパルス発生器で検出した値を監視することで、乗りがこの位置を正確に判断することができる。例えば、各フロアに着床した乗りがこの、その階のフロアに正しい位置で着床したか、あるいはその階のフロアから数ミリ程度ずれた状態かを判断することができる。この判断に基づいて、エレベーター制御装置は、乗りがこの各フロアに着床する位置を高精度に補正する着床位置制御を行うことができる。

【0004】

特許文献 1 には、ガバナ（調速機）に設置されたパルス発生器で、乗りがこの着床位置を検出する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 9 - 1 2 2 4 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

エレベーターを設置する建物の高層化に伴い、乗りがこの上下方向に移動させる主ロープの共振周波数が、ガバナロープの共振周波数近くまで低下した場合、主ロープの振動がガバナロープに伝わり、ガバナが異常振動する可能性がある。ガバナロープ等で構成されるガバナシステムには減衰機構が設けられ、その減衰機構によりガバナロープの振動を抑

10

20

30

40

50

える構成になっている。このため、通常の運用時には主ロープが振動したとしても、ガバナロープが振動しないようになっている。しかしながら、減衰機構を構成する部品が劣化した場合には、ガバナロープの振動を抑制する機能が十分に働かない場合がある。

【0007】

ガバナロープが異常振動すると、ガバナに設置されたパルス発生器で検出した値に基づいて着床位置制御を行う場合の着床精度が劣化してしまう。したがって、ガバナロープの減衰機構が劣化した状態でエレベーターの運転を続けることは好ましくない。従来、ガバナロープの減衰機構の劣化は、エレベーターの点検作業時に作業員が判断するようにしており、自動的に劣化を検知することはできなかった。

【0008】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、エレベーターの運転を制御する場合に、ガバナシステムの機構部品が劣化した状態でも、乗りがこの高精度な着床位置制御ができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、例えば特許請求の範囲に記載の構成を採用する。

本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、乗りがごとと連結されたガバナロープが巻きかけられたガバナに設置されたパルス発生器の出力に基づいて、乗りがこの位置を演算するかご位置演算部と、かご位置演算部が演算した乗りがこの位置に基づいて、乗りがこの着床を制御する着床制御部と、乗りがこの着床動作を行う前のパルス発生器の出力の判定結果に基づいて、ガバナが設置されたガバナシステムの異常を判定するガバナ異常判定部と、ガバナ異常判定部が異常を判定した場合に、着床制御部での着床制御の方法を、通常時とは別の制御方法に変更する着床制御方法判定部とを備え、ガバナ異常判定部が異常を判定する際には、判定閾値として複数の閾値を持ち、ガバナ異常判定部は、複数の閾値を使ったパルス発生器の出力の判定で、ガバナロープに張力を与えるガバナウェイトブーリに設置された減衰機構の劣化の程度を判断し、判断した劣化の程度によって異常を判定することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ガバナシステムが備える減衰機構の劣化などの異常を判定することができ、その判定結果に基づいて、ガバナに設置されたパルス発生器の出力を使用しない着床制御に切り替えることで、常に高精度な着床位置の制御ができるようになる。

上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施の形態例によるエレベーター制御装置とエレベーターの例を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施の形態例によるエレベーター制御装置のハードウェア構成の例を示すブロック図である。

【図3】本発明の一実施の形態例による位置検出器と被検出体の例を示す構成図である。

【図4】本発明の一実施の形態例による位置検出器が被検出体の位置を検出する状態を示す説明図である。

【図5】本発明の一実施の形態例による着床制御処理の流れ(例1)を示すフローチャートである。

【図6】本発明の一実施の形態例による通常パターンと減速パターンの一例を示す特性図である。

【図7】本発明の一実施の形態例による着床制御処理の流れ(例2)を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施の形態例（以下、「本例」と称する）を、添付図面を参照して説明する。

【 0 0 1 3 】

[1 . 全体構成]

図 1 は、本例のエレベーター制御装置と、そのエレベーター制御装置により制御されるエレベーターの全体構成例を示す。

エレベーターの乗りがご 1 は、主ロープ 9 の一端に接続され、主ロープ 9 が巻きかけられた電動機 1 2 による駆動で、昇降路 1 1 内を昇降する。主ロープ 9 の他端には、つりあい錘 1 0 が接続されている。電動機 1 2 には、電動機 1 2 の回転に同期したパルスを出力するパルス発生器 1 3 が取り付けられている。

10

電動機 1 2 の回転による乗りがご 1 の上昇及び下降は、エレベーター制御装置 2 0 により制御される。

【 0 0 1 4 】

また、エレベーターの乗りがご 1 には、無端のガバナロープ 2 が接続されている。ガバナロープ 2 は、昇降路 1 1 の上端側に配置されたガバナ 3 に巻きかけられると共に、昇降路 1 1 の下端側に配置されたガバナウエイトプーリ 5 にも巻きかけられ、乗りがご 1 の昇降に連動して移動する。ガバナウエイトプーリ 5 は、ガバナロープ 2 に張力を与えるものであり、ガバナウエイトプーリ 5 には減衰機構 6 が設置されている。

【 0 0 1 5 】

ガバナ 3 には、パルス発生器 4 が取り付けられ、パルス発生器 4 は、ガバナロープ 2 の移動に同期したパルスを出力する。ガバナロープ 2 には、乗りがご 1 が接続されているため、パルス発生器 4 が出力するパルスは、乗りがご 1 の昇降に同期したパルスになる。

20

なお、以下の説明では、ガバナロープ 2、ガバナ 3、パルス発生器 4、ガバナウエイトプーリ 5、及び減衰機構 6 を総称してガバナシステムと称する。

【 0 0 1 6 】

昇降路 1 1 内の乗りがご 1 の各停止階には、被検出体 7 が配置され、乗りがご 1 には、この被検出体 7 を検出するための位置検出器 8 が取り付けられている。乗りがご 1 が各階に停止する際には、位置検出器 8 が被検出体 7 を検出した状態に基づいて、エレベーター制御装置 2 0 が停止位置を設定する着床制御を行う。

【 0 0 1 7 】

30

エレベーター制御装置 2 0 は、着床制御を行うために、かご位置演算部 2 1、ガバナ異常判定部 2 2、着床制御方法判定部 2 3、及び着床制御部 2 4 を備える。また、エレベーター制御装置 2 0 は、乗りがご 1 が停止（着床）した状態で、乗りがご 1 の床の位置が、各階の床と一致するように制御する床合せ制御を行うために、床合せ方法判定部 2 5 及び床合せ指令部 2 6 を備える。なお、図 1 では、エレベーター制御装置 2 0 の着床制御と床合せ制御以外の構成については省略する。

かご位置演算部 2 1 は、ガバナ 3 に取り付けられたパルス発生器 4 が出力するカウント値から、乗りがご 1 の昇降位置を演算で求めるかご位置演算処理を行う。かご位置演算部 2 1 で演算した乗りがご 1 の昇降位置のデータは、ガバナ異常判定部 2 2、着床制御部 2 4、及び床合せ指令部 2 6 に供給される。

40

【 0 0 1 8 】

ガバナ異常判定部 2 2 は、パルス発生器 4 が出力するカウント値と、電動機 1 2 に接続されたパルス発生器 1 3 が出力するカウント値などに基づいて、ガバナシステムの異常の有無を判定するガバナ異常判定処理を行う。具体的には、パルス発生器 1 3 が出力するカウント値の変化に追従して、パルス発生器 4 が出力するカウント値が変化するとき、ガバナ異常判定部 2 2 は、ガバナシステムが正常であると判断する。そして、パルス発生器 1 3 が出力するカウント値の変化に追従していない、パルス発生器 4 が出力するカウント値の変化があるとき、ガバナ異常判定部 2 2 は、ガバナシステムに異常があると判断する。これは、ガバナロープ 2 の振動に伴って、パルス発生器 4 の出力に異常があることを検出する処理である。

50

【 0 0 1 9 】

ここで、ガバナ異常判定部 2 2 での異常判定では、図 5 , 図 7 で後述するように、ガバナ異常閾値 $TH1$ (図 5 の例)、 $TH2$ (図 7 の例) が用いられる。ガバナ異常閾値は、例えば、パルス発生器 1 3 が出力するカウント値の変化と、パルス発生器 4 が出力するカウント値の変化の差分に基づいて決定される値である。すなわち、異常がない場合には、パルス発生器 1 3 が出力するカウント値と、パルス発生器 4 が出力するカウント値とは、一定の比率で変化する。しかしながら、ガバナロープ 2 の振動などの異常発生時には、パルス発生器 1 3 が出力するカウント値の変化と、パルス発生器 4 が出力するカウント値の変化とが、一定の比率から外れることがある。この一定の比率から外れる程度を、上述した異常閾値 $TH1$, $TH2$ で判断し、ガバナロープ 2 に張力を与えるガバナウェイトブリー 10
リ 5 に設置された減衰機構 6 の劣化の程度を判断する。

【 0 0 2 0 】

着床制御方法判定部 2 3 は、ガバナ異常判定部 2 2 での異常の有無の判定結果に基づいて、異常がある場合に、着床制御部 2 4 に対して、着床制御を行う方法を切替える指示を行う。したがって、着床制御方法判定部 2 3 は、着床制御方法を設定する着床制御方法設定部として機能する。着床制御方法判定部 2 3 が異常時に指示する着床制御方法としては、例えば乗りがご 1 を停止させる際の減速パターンを、通常時の減速パターンから、緩やかに停止する減速パターンに切替える (図 5 の例 : 例 1)。あるいは、着床時の乗りがご 1 の位置を、ガバナシステムのパルス発生器 4 の出力に基づいて検出する通常時の状態から、電動機 1 2 のパルス発生器 1 3 の出力に基づいて検出する異常時の状態に切替える (図 7 の例 : 例 2)。これらの制御状態の切替えの詳細は図 5、図 7 を参照して後述する。 20

なお、着床制御方法判定部 2 3 による着床制御方法の切替えは、上述した 2 つの方法以外にも考えられるので、上述した着床制御方法以外の他の着床制御方法を使って切替えるようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

着床制御部 2 4 は、かご位置演算部 2 1 が演算した乗りがご 1 の位置に基づいて、各階に停止する着床制御を行うための指令を出力する着床制御処理を行う。そして、その着床制御処理の結果に基づいた指令を電動機 1 2 に出力する。着床制御方法判定部 2 3 から別の着床制御方法が指示される場合には、その指示された着床制御方法に切替える。

【 0 0 2 2 】

エレベーター制御装置 2 0 は、乗りがご 1 を所定の階に停止させる場合、乗りがご 1 に設置された位置検出器 8 が、昇降路 1 1 の停止階に設置された被検出体 7 と対向した位置から、規定された距離だけ乗りがご 1 を移動させる。この規定された距離は、ガバナ 3 に設置されたパルス発生器 4 の出力を用いて、エレベーター制御装置 2 0 により決定される。 30

【 0 0 2 3 】

床合せ方法判定部 2 5 は、ガバナ異常判定部 2 2 での異常の有無の判定結果に基づいて、異常がある場合に、床合せ指令部 2 6 に対して、床合せ制御を行う方法を切替える指示を行う。床合せ指令部 2 6 は、かご位置演算部 2 1 が演算した乗りがご 1 の位置に基づいて、各階に停止中の乗りがご 1 の床合せ制御を行うための指令を出力する床合せ指令生成 40
処理を行う。そして、その床合せ制御に基づいて、電動機 1 2 に昇降の指令を出力する。

例えば、ガバナ異常判定部 2 2 で異常がない場合には、床合せ指令部 2 6 は、パルス発生器 4 が出力するカウント値から停止中の乗りがご 1 の床合せ制御を行う。これに対して、ガバナ異常判定部 2 2 で異常がある場合には、床合せ指令部 2 6 は、乗りがご 1 に設置された位置検出器 8 での被検出体 7 の検出状態を用いて、停止中の乗りがご 1 の床合せ制御を行う。

なお、以下の説明では、着床制御方法判定部 2 3 での判定で行われる着床制御方法の切替えの詳細について述べ、床合せ方法判定部 2 5 の判定で行われる床合せ方法の切替えの詳細は省略する。

【 0 0 2 4 】

[2 . エレベーター制御装置のハードウェア構成例]

図 2 は、エレベーター制御装置 20 のハードウェア構成例を示す。エレベーター制御装置 20 は、例えばコンピューター装置 C で構成される。

コンピューター装置 C は、バス C 4 にそれぞれ接続された CPU (Central Processing Unit: 中央処理装置) C 1、ROM (Read Only Memory) C 2、及び RAM (Random Access Memory) C 3 を備える。さらに、コンピューター装置 C は、表示部 C 5、操作部 C 6、不揮発性ストレージ C 7、及びネットワークインターフェイス C 8 を備える。

【 0025 】

CPU C 1 は、本例のエレベーター制御装置 20 が備える各機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを ROM C 2 から読み出して実行する。RAM C 3 には、演算処理の途中に発生した変数やパラメータ等が一時的に書き込まれる。例えば、エレベーター制御装置 20 では、CPU C 1 が ROM C 2 に記憶されているプログラムを読み出すことで、乗りがご 1 の着床制御を行う。

【 0026 】

不揮発性ストレージ C 7 としては、例えば、HDD (Hard disk drive)、SSD (Solid State Drive)、フレキシブルディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリ等が用いられる。この不揮発性ストレージ C 7 には、OS (Operating System)、各種のパラメータの他に、コンピューター装置 C をエレベーター制御装置として機能させるためのプログラムが記録されている。

【 0027 】

ネットワークインターフェイス C 8 には、例えば、NIC (Network Interface Card) 等が用いられ、端子が接続された LAN (Local Area Network)、専用線等を介して各種のデータを送受信することが可能である。例えば、パルス発生器 4, 13 が出力するカウント値や、乗りがご 1 内の釦や各階のよび釦の操作情報などが、ネットワークインターフェイス C 8 を介して取得する。また、ネットワークインターフェイス C 8 を介して、外部の機器と通信を行うこともできる。例えば、エレベーター制御装置 20 を構成するコンピューター装置 C が、エレベーターを管理する監視センターと通信を行う。

【 0028 】

表示部 C 5 や操作部 C 6 は、エレベーターの保守作業時に使用する。例えば、表示部 C 5 は、エレベーターの作動状態などを表示し、操作部 C 6 は、操作モードなどを入力操作する。なお、エレベーター制御装置 20 の構成によっては、表示部 C 5 や操作部 C 6 を備えない場合もある。

【 0029 】

[3 . 位置検出器と被検出体の例]

図 3 は、乗りがご 1 に配置された位置検出器 8 と、位置検出器 8 が検出する被検出体 7 の例を示す。被検出体 7 は、昇降路 11 の各停止階に設置される。

図 3 に示すように、位置検出器 8 には、水平に 3 つの受光器 81, 82, 83 が配置されている。この 3 つの受光器 81, 82, 83 は、発光器 (不図示) からの光を検出する構成になっており、発光器と各受光器 81, 82, 83 との間に、被検出体 7 が存在しない場合には、各受光器 81, 82, 83 が光を検出する。

【 0030 】

被検出体 7 は、上側に切欠部 7a を有すると共に、下側にも切欠部 7b を有する。上側の切欠部 7a と下側の切欠部 7b は切欠けられた位置が異なり、位置検出器 8 と被検出体 7 との相対位置によって、3 つの受光器 81, 82, 83 での受光状態が変化する。

例えば、乗りがご 1 の昇降位置が、切欠部 7a が形成された被検出体 7 の上側と位置検出器 8 が重なる位置であるときには、受光器 81, 82 が被検出体 7 によって遮られ、受光器 83 だけが受光する。また、乗りがご 1 の昇降位置が、被検出体 7 のほぼ中央部と位置検出器 8 が重なる位置であるときには、全ての受光器 81, 82, 83 が受光しない。さらに、乗りがご 1 の昇降位置が、切欠部 7b が形成された被検出体 7 の下側と位置検出器 8 が重なる位置であるときには、受光器 81, 83 が被検出体 7 によって遮られ、受光

10

20

30

40

50

器 8 2 だけが受光する。

【 0 0 3 1 】

エレベーター制御装置 2 0 は、位置検出器 8 の 3 つの受光器 8 1 , 8 2 , 8 3 での受光状態の情報を取得し、この取得した情報に基づいて、各階に乗りかご 1 を停止させる。

図 4 は、被検出体 7 と位置検出器 8 との相対位置の例を示す。

ここでは、位置検出器 8 の 3 つの受光器 8 1 , 8 2 , 8 3 が並んだライン L a を基準位置とする。

そして、被検出体 7 の上端から下端までの間に、4 か所の位置 h 1 , h 2 , h 3 , h 4 を設定する。位置 h 1 は、被検出体 7 の上端である。位置 h 2 は、被検出体 7 の切欠部 7 a の下端である。位置 h 3 は、被検出体 7 の切欠部 7 b の上端である。位置 h 4 は、被検出体 7 の下端である。ここで、乗りかご 1 は、位置検出器 8 の基準位置のライン L a が、位置 h 2 と位置 h 3 の中間位置 h 0 となったときに、各階に正しい位置に着床した状態である。

【 0 0 3 2 】

エレベーター制御装置 2 0 は、例えば乗りかご 1 の下降中に、乗りかご 1 を所定の階に停止させる場合、2 つの受光器 8 1 , 8 2 が受光しなくなったタイミングで位置 h 1 を検出し、さらに受光器 8 3 が受光しなくなったタイミングで位置 h 2 を検出する。この位置 h 2 を検出したタイミングから、さらに規定された距離だけ乗りかご 1 を移動させて、エレベーター制御装置 2 0 が乗りかご 1 を位置 h 0 に停止させる。

乗りかご 1 の上昇中に、乗りかご 1 を所定の階に停止させる場合には、エレベーター制御装置 2 0 は、同様に 3 つの受光器 8 1 , 8 2 , 8 3 の状態から位置 h 4 及び h 3 を検出し、位置 h 3 を検出したタイミングから、さらに規定された距離だけ乗りかご 1 を移動させて、エレベーター制御装置 2 0 が乗りかご 1 を位置 h 0 に停止させる。

【 0 0 3 3 】

[4 . 着床制御の切替処理の例 (例 1)]

図 5 は、エレベーター制御装置 2 0 が行う着床制御の切替処理の例 (例 1) を示すフローチャートである。

まず、エレベーター制御装置 2 0 は、乗りかご 1 に呼びがあるかを判断する (ステップ S 1 1) 。呼びがない場合には (ステップ S 1 1 の N O) 、エレベーター制御装置 2 0 は待機する。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1 1 でかご呼びがある場合 (ステップ S 1 1 の Y E S) 、エレベーター制御装置 2 0 は、ガバナ異常判定部 2 2 にて、ガバナ異常閾値 T H 1 を超えた回数が、予め決めた N 回 (N は任意の整数) を超えたかどうかを判定する (ステップ S 1 2) 。ここで、ガバナ異常閾値 T H 1 を超えた回数が N 回に満たない場合 (ステップ S 1 2 の N O) 、エレベーター制御装置 2 0 は、通常の走行速度パターンを作成する (ステップ S 1 4) 。そして、エレベーター制御装置 2 0 は、作成した走行速度パターンに従って乗りかご 1 を走行させる。

【 0 0 3 5 】

また、ステップ S 1 2 でガバナ異常閾値 T H 1 を超えた回数が N 回を超えた場合 (ステップ S 1 2 の Y E S) 、エレベーター制御装置 2 0 は、減速を緩やかにした走行速度パターンを作成する (ステップ S 1 3) 。そして、エレベーター制御装置 2 0 は、作成した走行速度パターンに従って乗りかご 1 を走行させる。さらに、減速を緩やかにした走行速度パターンを作成した場合、エレベーター制御装置 2 0 は、ガバナシステムの減衰機構 6 の性能低下を、外部の監視センターに通知する (ステップ S 1 5) 。この外部の監視センターへの通知は、監視センターに 1 回だけ行えばよく、ガバナシステムの減衰機構 6 の性能低下を通知済みの場合には通知を省略してもよい。

なお、ステップ S 1 2 で、異常が N 回を超えたか否かを判断するときの N の値は、地震などの要因で一時的に異常が検出された状態で切替わることがないように、例えば、N = 5 として 6 回などの多数回の異常の検出で切り替えるようにするのが好ましい。但し、N

= 5 とするのは一例であり、N を 5 よりも小さい $N = 0, 1, 2, \dots$ としたり、あるいは 5 を超える値としてもよい。

【 0 0 3 6 】

[5 . 走行パターンの例]

図 6 は、乗りかご 1 の走行パターンの一例を示す図である。図 6 の縦軸は乗りかご 1 の走行速度、横軸は時間を示す。

図 6 において、パターン P 1 は、通常時の走行速度パターンの例を示し、パターン P 2 は、ガバナシステム異常時の走行速度パターンの例を示す。通常時の走行速度パターン P 1 は、図 5 のフローチャートのステップ S 1 4 で作成され、ガバナシステム異常時の走行速度パターン P 2 は、図 5 のフローチャートのステップ S 1 3 で作成される。

10

【 0 0 3 7 】

通常時の走行速度パターン P 1 では、走行開始から一定速度 V_1 に到達するまでほぼ一定の加速度で乗りかご 1 を加速させ、一定速度 V_1 に到達した後は、停止階に近づいたとき、乗りかご 1 の減速を開始させ、非常に低速の一定速度 V_2 まで減速させる。さらに、通常時の走行速度パターン P 1 では、非常に低速の一定速度 V_2 とした状態で、停止位置を検出したとき乗りかご 1 を停止させる。停止位置の検出は、パルス発生器 4 が出力するカウント値や、位置検出器 8 の検出信号に基づいて行われる。

【 0 0 3 8 】

一方、ガバナシステム異常時の走行速度パターン P 2 では、走行開始から一定速度 V_1 に到達するまでは、通常時の走行速度パターン P 1 と同じであるが、通常時の走行速度パターン P 1 よりも早いタイミングで乗りかご 1 の減速を開始させる。このときの減速度は、通常時のパターン P 1 での減速度よりも緩やかに減速するように設定し、非常に低速の一定速度 V_2 まで乗りかご 1 を減速させる。そして、非常に低速の一定速度 V_2 とした状態で、停止位置を検出したとき乗りかご 1 を停止させる制御は、通常時の走行速度パターン P 1 と同じである。但し、ガバナシステム異常時の走行速度パターン P 2 では、減速を早いタイミングで行うため、低速の一定速度 V_2 で走行する時間が若干長くなる。

20

【 0 0 3 9 】

このようにガバナシステム異常時の走行速度パターン P 2 では、減速を緩やかに行うようにしたことで、減速時に主ロープ 9 への加振を弱めることができ、結果的にガバナ 3 があまり振動しないようにすることができる。また、ガバナ 3 があまり振動しないように制御できるので、減衰機構 6 が劣化した状態でも、着床制御部 2 4 は、通常時と同様に、ガバナ 3 のパルス発生器 4 を使用して着床制御できるようになる。したがって、本例のエレベーター制御装置 2 0 は、ガバナシステムの減衰機構 6 が劣化した場合でも、乗りかご 1 の着床制御の精度の劣化を防いだ良好な制御ができるようになる。しかも、この例の場合には、走行速度パターンを変更するのみであるため、着床制御のために使用する機構そのものは通常時と全く同じでよく、着床制御の切替えがエレベーター装置の他の機構部品などに余計な負担を与えないことがない。

30

また、例えば判定時のガバナ異常閾値 TH_1 として、ガバナシステムの減衰機構 6 の性能低下がそれほど大きくない値とすることで、ガバナ異常が発生し始めている予兆を的確に検出して、着床制御を切替えることができ、予兆の検出と対処が適切にできるようになる。

40

【 0 0 4 0 】

[6 . 着床制御の切替処理の例 (例 2)]

図 7 は、エレベーター制御装置 2 0 が行う着床制御の切替処理の例 (例 2) を示すフローチャートである。

まず、エレベーター制御装置 2 0 は、乗りかご 1 に呼びがあるかを判断する (ステップ S 2 1) 。呼びがない場合には (ステップ S 2 1 の NO) 、エレベーター制御装置 2 0 は待機する。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 2 1 でかご呼びがある場合 (ステップ S 2 1 の YES) 、エレベーター制御

50

装置 20 は、ガバナ異常判定部 22 にて、ガバナ異常閾値 TH_2 を超えた回数が、予め決めた N 回 (N は任意の整数) を超えたかどうかを判定する (ステップ S_{22})。ここでのガバナ異常閾値 TH_2 は、図 5 のフローチャートのステップ S_{12} で判断したガバナ異常閾値 TH_1 よりも、大きな値とするのが好ましい。但し、ガバナ異常閾値 TH_1 とガバナ異常閾値 TH_2 とが同じ値であってもよい。また、 N の値についても、ステップ S_{12} で判断した N の値と同じに設定する場合と、ステップ S_{12} で判断した N の値とは異なる値に設定する場合のいずれでもよい。

【0042】

図 7 の説明に戻ると、異常閾値 TH_2 を超えた回数が N 回に満たない場合 (ステップ S_{22} の NO)、エレベーター制御装置 20 は、ガバナ 3 のパルス発生器 4 を使用して乗りかご 1 の昇降位置を算出し、その算出位置から着床制御を行う (ステップ S_{24})。 10

そして、ステップ S_{22} でガバナ異常閾値 TH_2 を超えた回数が N 回を超えた場合 (ステップ S_{22} の YES)、エレベーター制御装置 20 は、電動機 12 のパルス発生器 13 を使用して乗りかご 1 の昇降位置を算出し、その算出位置から着床制御を行う (ステップ S_{23})。さらに、電動機 12 のパルス発生器 13 を使用した場合、エレベーター制御装置 20 は、ガバナシステムの減衰機構 6 の性能低下を、外部の監視センターに通知する (ステップ S_{25})。ここでの外部の監視センターへの通知は、監視センターに 1 回だけ行えばよく、ガバナシステムの減衰機構 6 の性能低下を通知済みの場合には通知を省略する。

【0043】

この例 2 の場合には、乗りかご 1 の昇降位置の算出を行うためのパルスとして、異常時に、ガバナ 3 のパルス発生器 4 の代わりに電動機 12 のパルス発生器 13 を使用するため、ガバナシステムの異常による着床制御の精度の悪化を防止できるようになる。特に、ガバナ 3 のパルス発生器 4 を使用しないため、ガバナシステムの減衰機構 6 の性能低下が比較的大きい場合でも、適切な着床制御ができるようになる。 20

【0044】

[7 . 変形例]

なお、図 5 のフローチャートに示した例 1 の着床制御の切替え処理と、図 7 のフローチャートに示した例 2 の着床制御の切替え処理は、組み合わせるようにしてもよい。この場合、例えば、ガバナ異常閾値 $TH_1 < \text{ガバナ異常閾値 } TH_2$ として、比較的程度が軽い異常発生時に、減速パターンを切り替える処理を行い、より程度が重い異常発生時に、さらに、パルス発生器 4 , 13 の切り替え処理を行うようにする。 30

あるいは、ガバナ異常閾値 $TH_1 = \text{ガバナ異常閾値 } TH_2$ として、例 1 の着床制御の切替え処理と、例 2 のパルス発生器 4 , 13 を切り替え処理とを、同時に実行してもよい。

あるいはまた、例 1 や例 2 とは別の着床制御の切替え処理を行うようにしてもよい。

【0045】

さらに、減速パターン (走行パターン) を切替える場合の、図 6 に示す異常時の減速パターンは一例であり、その他の走行パターンに切替えるようにしてもよい。例えば、加速度や減速度については通常時と異常時で同じとし、走行時の一定速度 V_1 の値を、通常時と異常時で変化させるようにしてもよい。 40

【0046】

さらに、本発明は上記した実施の形態例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例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、実施の形態例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。

【0047】

また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能などは、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによ 50

りソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (Solid State Drive) 等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

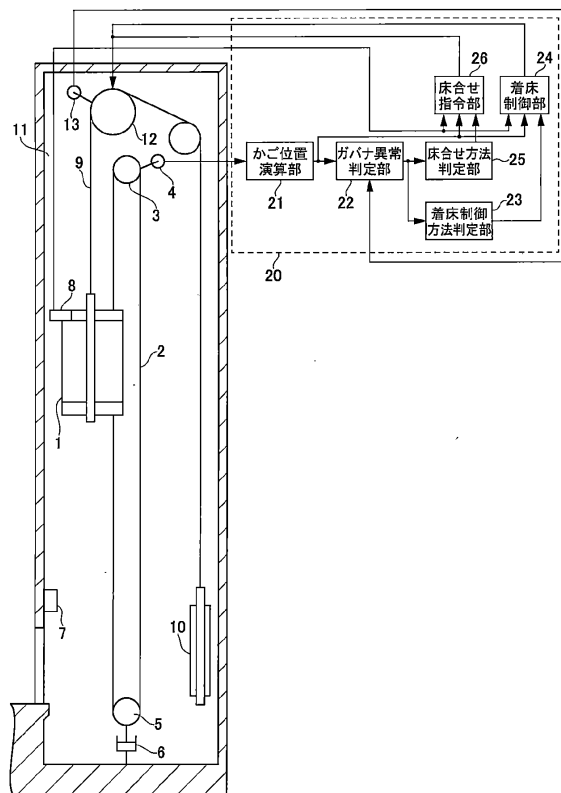
【符号の説明】

【0048】

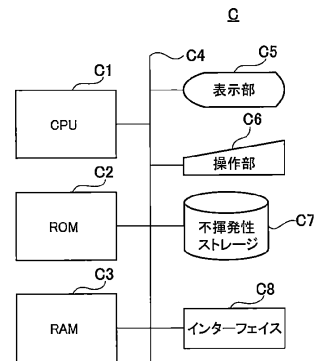
1 ... 乗りかご、2 ... ガバナロープ、3 ... ガバナ、4 ... パルス発生器、5 ... ガバナウェイトプリー、6 ... 減衰機構、7 ... 被検出体、8 ... 位置検出器、9 ... 主ロープ、10 ... つりあい錘、11 ... 昇降路、12 ... 電動機、13 ... パルス発生器、20 ... エレベーター制御装置、21 ... かご位置演算部、22 ... ガバナ異常判定部、23 ... 着床制御方法判定部、24 ... 着床制御部、25 ... 床合せ方法判定部、26 ... 床合せ指令部、C ... コンピュータ装置、C1 ... CPU、C2 ... ROM、C3 ... RAM、C4 ... バス、C5 ... 表示部、C6 ... 操作部、C7 ... 不揮発性ストレージ、C8 ... ネットワークインターフェイス

10

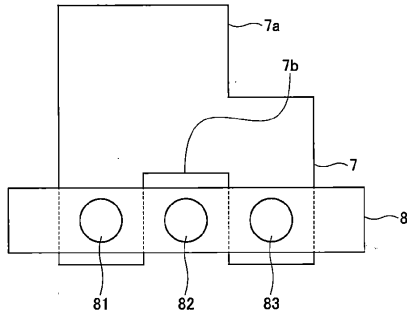
【図1】



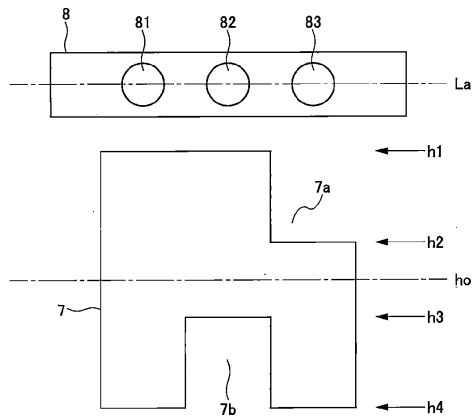
【図2】



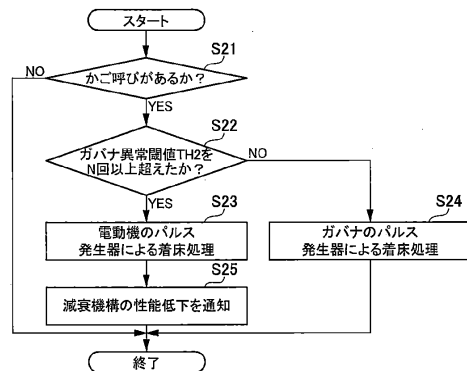
【図 3】



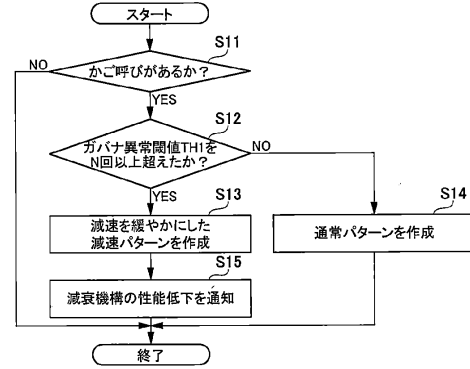
【図 4】



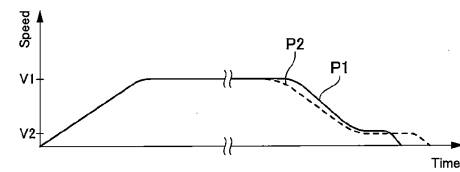
【図 7】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(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

審査官 今野 聖一

(56)参考文献 特開2006-290500(JP,A)

特開2014-237536(JP,A)

国際公開第2005/100224(WO,A1)

特開2006-264822(JP,A)

特開2015-086031(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 5/00 - 5/28

B66B 1/00 - 1/52

B66B 3/00 - 3/02