

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6769929号
(P6769929)

(45) 発行日 令和2年10月14日 (2020. 10. 14)

(24) 登録日 令和2年9月28日 (2020. 9. 28)

(51) Int. Cl. F 1
B 6 6 B 5/00 (2006.01) B 6 6 B 5/00 D

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-113055 (P2017-113055)	(73) 特許権者	000232955
(22) 出願日	平成29年6月7日 (2017. 6. 7)		株式会社日立ビルシステム
(65) 公開番号	特開2018-203500 (P2018-203500A)		東京都千代田区神田淡路町二丁目 1 〇 1 番地
(43) 公開日	平成30年12月27日 (2018. 12. 27)	(74) 代理人	110002365
審査請求日	令和1年7月24日 (2019. 7. 24)		特許業務法人サンネクト国際特許事務所
		(72) 発明者	渡邊 隆行
			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	五嶋 匡
			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
		審査官	今野 聖一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベーター点検システムおよびエレベーター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

停止しているエレベーターの昇降路内の機器を点検するエレベーター点検システムであって、

撮像装置を有し、前記昇降路内を飛行して前記撮像装置にて前記機器の画像を撮像する飛行体と、

前記撮像装置により撮像された画像と基準画像との比較および地震感知器の出力値としきい値との比較の両方または何れか一方の結果に基づいて地震が発生したか否かを判定する地震発生判定部と、

を備え、

前記地震発生判定部は、前記撮像装置により撮像された前記昇降路内の長尺物の画像と前記長尺物の基準画像との比較結果に基づいて地震が発生したか否かを判定し、

前記飛行体は、前記地震発生判定部により地震が発生したと判定された場合、点検を中断し、前記長尺物が揺れても前記長尺物に接触しない規定の空間に移動する、

ことを特徴とするエレベーター点検システム。

【請求項 2】

前記飛行体が離発着するための台座装置を備え、

前記地震発生判定部は、前記地震感知器の出力値が初期微動を示す値である場合、地震が発生したと判定し、

前記飛行体は、前記地震発生判定部により地震が発生したと判定された場合、点検を中

10

20

断し、前記台座装置に着陸する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター点検システム。

【請求項 3】

前記飛行体は、加速度センサを有し、

前記加速度センサの出力値としきい値とに基づいて前記飛行体が正常に前記エレベーター内に設置されているか否かを判定する飛行体判定部を備え、

前記飛行体は、前記飛行体判定部により正常に設置されていると判定された場合、点検を開始する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター点検システム。

【請求項 4】

前記撮像装置により撮像された前記昇降路内の画像と前記昇降路内の基準画像とに基づいて前記飛行体が正常に前記エレベーター内に設置されているか否かを判定する飛行体判定部を備え、

前記飛行体は、前記飛行体判定部により正常に設置されていると判定された場合、点検を開始する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター点検システム。

【請求項 5】

前記飛行体は、加速度センサを有し、

前記飛行体は、前記エレベーターに設置され、

前記加速度センサの出力値としきい値とに基づいて前記エレベーターに揺れがあるか否かを判定する揺れ判定部を備え、

前記飛行体は、前記揺れ判定部により揺れがないと判定された場合、点検を開始する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター点検システム。

【請求項 6】

前記撮像装置により撮像された前記昇降路内の長尺物の画像と前記長尺物の基準画像とに基づいて前記長尺物に揺れがあるか否かを判定する揺れ判定部を備え、

前記飛行体は、前記揺れ判定部により前記長尺物に揺れがないと判定された場合、点検を開始する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベーター点検システム。

【請求項 7】

昇降路内に機器を有するエレベーターであって、

地震感知器と、

撮像装置を有し、前記エレベーターが停止しているときに前記昇降路内を飛行して前記撮像装置にて前記機器の画像を撮像する飛行体と通信可能であり、前記撮像装置により撮像された画像と基準画像との比較および前記地震感知器の出力値としきい値との比較の両方または何れか一方の結果に基づいて地震が発生したか否かを判定する情報処理装置と、を備え、

前記情報処理装置は、前記撮像装置により撮像された前記昇降路内の長尺物の画像と前記長尺物の基準画像との比較結果に基づいて地震が発生したか否かを判定し、地震が発生したと判定した場合、前記飛行体に対して、点検を中断し、前記長尺物が揺れても前記長尺物に接触しない規定の空間に移動する旨の指示を送信する、

ことを特徴とするエレベーター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はエレベーター点検システムおよびエレベーターに関し、例えばエレベーターの昇降路内の点検に適用して好適なものである。

【背景技術】

【0002】

従来、エレベーターは、地震発生時に利用者の安全を守るために地震管制運転を行う。

10

20

30

40

50

この地震管制運転では、機械室、昇降路内などに設置されている地震感知器が、所定以上の地震（g a l 値等）が発生した場合を感知し、走行中の乗りかごを最寄階に停止させて乗りかご内の乗客の救出が行われる。

【0003】

地震感知器が感知する地震には、初期微動と主要動とがある。地震感知器が初期微動のみ感知した場合、一定時間の経過後にエレベーターは自動で復旧する。他方、地震感知器が主要動を感知した場合、エレベーターは自動復旧しない。このため、作業者が現地に向かい、乗りかごおよび釣合錘がガイドレールから外れていないか、ロープが外れていないか、ロープが昇降路内の機器に引っ掛かっていないか等、現地エレベーターの昇降路内全ての安全を確認した上でエレベーターを復旧する必要がある。

10

【0004】

近年、地震発生時にエレベーターが停止して動かせなくても、昇降路の長さにかかわらず、昇降路内におけるエレベーター機器を簡便に点検可能とするエレベーター用点検装置が開示されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2015-30604号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

しかしながら、上述の特許文献1に記載の技術においては、エレベーター用点検装置が飛行体であるので、飛行体が昇降路内の点検中に地震によって揺れる昇降路内の機器に接触し、飛行体および昇降路内の機器が損傷するおそれがある。

【0007】

本発明は以上の点を考慮してなされたもので、エレベーターの昇降路内を点検する飛行体が点検中に地震によって揺れる昇降路内の機器に接触する事態を回避し得るエレベーター点検システム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】

【0008】

30

かかる課題を解決するため本発明においては、停止しているエレベーターの昇降路内の機器を点検するエレベーター点検システムであって、撮像装置を有し、前記昇降路内を飛行して前記撮像装置にて前記機器の画像を撮像する飛行体と、前記撮像装置により撮像された画像と基準画像との比較および地震感知器の出力値としきい値との比較の両方または何れか一方の結果に基づいて地震が発生したか否かを判定する地震発生判定部と、を備え、前記地震発生判定部は、前記撮像装置により撮像された前記昇降路内の長尺物の画像と前記長尺物の基準画像との比較結果に基づいて地震が発生したか否かを判定し、前記飛行体は、前記地震発生判定部により地震が発生したと判定された場合、点検を中断し、前記長尺物が揺れても前記長尺物に接触しない規定の空間に移動するようにした。

【0009】

40

また本発明においては、昇降路内に機器を有するエレベーターであって、地震感知器と、撮像装置を有し、前記エレベーターが停止しているときに前記昇降路内を飛行して前記撮像装置にて前記機器の画像を撮像する飛行体と通信可能であり、前記撮像装置により撮像された画像と基準画像との比較および前記地震感知器の出力値としきい値との比較の両方または何れか一方の結果に基づいて地震が発生したか否かを判定する情報処理装置と、を備え、前記情報処理装置は、前記撮像装置により撮像された前記昇降路内の長尺物の画像と前記長尺物の基準画像との比較結果に基づいて地震が発生したか否かを判定し、地震が発生したと判定した場合、前記飛行体に対して、点検を中断し、前記長尺物が揺れても前記長尺物に接触しない規定の空間に移動する旨の指示を送信するようにした。

【0010】

50

上記構成によれば、地震が発生した場合、飛行体は、点検を中断し、所定の場所に移動することができる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、エレベーターの昇降路内を点検する飛行体が点検中に地震によって揺れる昇降路内の機器に接触する事態を回避し得るエレベーター点検システムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施の形態によるエレベーターの構成を示す図である。

10

【図2】第1の実施の形態による監視端末の構成を示す図である。

【図3】第1の実施の形態によるエレベーター点検装置の構成を示す図である。

【図4】第1の実施の形態による台座装置の構成を示す図である。

【図5】第1の実施の形態によるエレベーター点検装置による昇降路内の点検の開始時の状況を示す図である。

【図6】第1の実施の形態によるエレベーター点検装置による昇降路内の点検時の状況を示す図である。

【図7】第1の実施の形態によるエレベーター点検装置による昇降路内の点検の終了時の状況を示す図である。

【図8】第1の実施の形態によるエレベーター点検装置による点検処理に係る処理手順を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0014】

(1) 第1の実施の形態

図1において、1は全体として第1の実施の形態によるエレベーターを示す。このエレベーター1は、建物構造物内に形成された昇降路2の上方に機械室3を備え、機械室3に巻上機4とそらせ車5とが設けられる。

【0015】

30

また図1に示すように、エレベーター1は、昇降路2内を昇降する乗りがご6と、釣合錘7と、複数本のロープ8とを備える。乗りがご6は、一対のかご用ガイドレール(図示省略)に案内され、昇降路2内を昇降する。釣合錘7は、一対の錘用ガイドレール(図示省略)に案内され、昇降路2内を昇降する。ロープ8は、釣合錘7からそらせ車5に装架され、巻上機4、乗りがご6の順に巻き掛けられている。

【0016】

かかる構成において、巻上機4の駆動電動機が駆動することで、動力が綱車9に伝達されて綱車9が回転し、ロープ8を介して乗りがご6および釣合錘7がつるべ式に昇降制御される。

【0017】

40

また、機械室3には、加速度センサ、マイクロプロセッサ等を有する地震感知器10とエレベーター1に係る制御を司る制御装置11とが設けられ、制御装置11には、監視端末12が接続されると共に、テールコード13を介して乗りがご6と接続されている。監視端末12は、制御装置11および公衆回線網14を介して監視センター15と接続され、監視センター15と通信可能に構成される。

【0018】

また、乗りがご6の上には、昇降路2内の点検(撮影)を行うエレベーター点検装置16が離着陸するための台座装置17が設置され、台座装置17は、乗りがご6(電線、ケーブル等)を介してテールコード13と接続される。かかる構成において、エレベーター点検装置16は、非接触または接触にて台座装置17と通信可能に接続され、台座装置1

50

7、乗りがご6、テールコード13、および制御装置11を介して監視端末12と各種情報の送受信を行う。また、台座装置17は、エレベーター点検装置16の充電を行う充電機能を有し、台座装置17に着陸しているエレベーター点検装置16に対して非接触または接触にて充電可能である。

【0019】

(監視端末12の構成)

図2は、監視端末12の構成を示す図である。監視端末12は、コンピュータ等であり、CPU (Central Processing Unit) 21、メモリ22、通信インターフェース23、入力装置24、および出力装置25を備える。

【0020】

CPU 21は、監視端末12を制御する。メモリ22は、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、HDD (Hard Disk Drive) 等であり、各種のプログラム、各種情報を記憶する。CPU 21がメモリ22に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより監視端末12における各種の機能が実現される。なお、監視端末12における各種の機能の一部または全部は、回路などのハードウェアにより実現されてもよい。

【0021】

通信インターフェース23は、エレベーター点検装置16と通信可能であり、公衆回線網14を介して監視センター15と通信可能な装置である。なお、エレベーター点検装置16との通信と、監視センター15との通信とで異なる通信インターフェースを用いてもよい。

【0022】

入力装置24は、キーボード、ポインティングデバイス等であり、作業員等による操作に基づいて情報を入力する装置である。出力装置25は、ディスプレイ等であり、作業員等による操作に基づいて情報を出力する装置である。

【0023】

(エレベーター点検装置16の構成)

図3は、エレベーター点検装置16の構成を示す図である。エレベーター点検装置16は、昇降路2内を上下に飛行する飛行体 (例えばドローン) であり、CPU 31、メモリ32、プロペラ33、3軸加速度センサ34、全方位カメラ35、通信インターフェース36、バッテリー37、および照明装置38を備える。

【0024】

CPU 31は、エレベーター点検装置16を制御する。メモリ32は、RAM、ROM、HDD等であり、各種のプログラム (地震発生判定プログラム32a、飛行体判定プログラム32b、揺れ判定プログラム32c)、各種データ (基準画像など) を記憶する。CPU 31がメモリ32に記憶されたプログラムを読み出して実行することによりエレベーター点検装置16における各種の機能 (地震発生判定部、飛行体判定部、揺れ判定部など) が実現される。なお、エレベーター点検装置16における各種の機能の一部または全部は、回路などのハードウェアにより実現されてもよい。

【0025】

プロペラ33は、エレベーター点検装置16を推進させるための回転羽根であり、図示しないモータにより回転駆動する。3軸加速度センサ34は、XYZ軸の3方向の加速度を測定できる加速度センサであり、3軸加速度センサ34の出力値に基づいて、エレベーター点検装置16の傾き、エレベーター1の揺れ等が検知される。全方位カメラ35は、昇降路2内の機器 (ロープ8、テールコード13等) の画像を撮像する撮像装置の一例であり、超広角レンズを搭載し、1台のカメラで360°全方位を撮影することができる。なお、本実施の形態では、全方位カメラ35は、エレベーター点検装置16の上部に設けられている。

【0026】

通信インターフェース36は、台座装置17と非接触または接触にて通信するための装

10

20

30

40

50

置である。バッテリー 37 は、充電して繰り返し利用可能な二次電池であり、エレベーター点検装置 16 の各装置に電力供給を行う。照明装置 38 は、LED (Light Emitting Diode) などを有し、昇降路 2 内を光で照らして明るくする。

【0027】

(台座装置 17 の構成)

図 4 は、台座装置 17 の構成を示す図である。台座装置 17 は、エレベーター点検装置 16 が離発着するためのプラットフォームであり、CPU 41、メモリ 42、充電器 43、および通信インターフェース 44 を備える。

【0028】

CPU 41 は、台座装置 17 を制御する。メモリ 42 は、RAM、ROM、HDD 等であり、各種のプログラム、各種データを記憶する。CPU 41 がメモリ 42 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより台座装置 17 における各種の機能が実現される。なお、台座装置 17 における各種の機能の一部または全部は、回路などのハードウェアにより実現されてもよい。

10

【0029】

充電器 43 は、エレベーター点検装置 16 のバッテリー 37 の充電を行う。通信インターフェース 44 は、エレベーター点検装置 16 と非接触または接触にて通信可能であり、監視端末 12 と通信可能である。なお、エレベーター点検装置 16 との通信と、監視端末 12 との通信とで異なる通信インターフェースを用いてもよい。

20

【0030】

(エレベーター点検装置 16 による点検方法)

図 5 は、エレベーター点検装置 16 による昇降路 2 内の点検の開始時の状況を示す。

【0031】

地震発生時に地震感知器 10 が主要動を感知して乗りがご 6 が停止した情報を監視センター 15 がエレベーター 1 から受信すると、監視センター 15 は、公衆回線網 14 を介してエレベーター 1 に点検指令 18 を送信する。点検指令 18 は、制御装置 11 および監視端末 12 を経由し、さらにテールコード 13、乗りがご 6、および台座装置 17 を介してエレベーター点検装置 16 に送信される。

【0032】

エレベーター点検装置 16 は、点検指令 18 を受信すると、昇降路 2 内の点検が可能であるか否か (エレベーター点検装置 16 が飛び立てる状態にあるか否か、揺れがおさまったか否か等) を判定し、判定結果に基づいて昇降路 2 内の点検を開始する。

30

【0033】

図 6 は、エレベーター点検装置 16 による昇降路 2 内の点検時の状況を示す。

【0034】

エレベーター点検装置 16 は、予め規定された点検プログラムに従って、全方位カメラ 35 にて昇降路 2 内の点検 (撮影) を行うと共に、点検中に再び地震が発生していないかの確認を行う。例えば、エレベーター点検装置 16 は、昇降路 2 内の点検を開始すると、一定距離移動 (上昇または降下) する毎に、その場でホバリングを行い、搭載している全方位カメラ 35 にてロープ 8 の揺れの有無を確認し、地震による揺れの有無を判断する。エレベーター点検装置 16 は、地震による揺れがあったと判断した場合、所定の場所 (台座装置 17、台座装置 17 付近など) に移動する。

40

【0035】

図 7 は、エレベーター点検装置 16 による昇降路 2 内の点検の終了時の状況を示す。

【0036】

エレベーター点検装置 16 は、昇降路 2 内の点検が完了すると、元の位置 (台座装置 17) に戻り、台座装置 17、乗りがご 6、テールコード 13、制御装置 11 を介して点検結果 19 を監視端末 12 に送信し、昇降路 2 内の点検を終了する。

【0037】

その後、現場に到着した作業員がエレベーター点検装置 16 による点検結果 19 を監視

50

端末12にて確認し、復旧作業などを行う。

【0038】

(エレベーター点検装置16による点検処理)

図8は、エレベーター点検装置16による点検処理に係る処理手順を示す。

【0039】

地震が発生すると(ステップS1)、機械室3に設置されている地震感知器10は、振動を検出し、主要動であると判定した場合、制御装置11に主要動の地震を感知した旨(信号、情報等)を送る(ステップS2)。制御装置11は、主要動の地震を感知した旨を受け取ると、巻上機4に停止指令を送信し、巻上機4が停止して乗りかご6が停止する(ステップS3)。なお、制御装置11は、乗りかご6が停止した情報を適宜のタイミングで監視センター15に送信する。

10

【0040】

乗りかご6が停止した情報を監視センター15が受信すると、監視センター15は、点検指令18を、乗りかご6の台座装置17上に設置されているエレベーター点検装置16に送信する(ステップS4)。エレベーター点検装置16は、点検指令18の受信に基づいて起動する(ステップS5)。

【0041】

エレベーター点検装置16は、起動すると、3軸加速度センサ34の出力値、全方位カメラ35の画像などに基づいて、エレベーター点検装置16自体の異常の有無を判定する(ステップS6)。

20

【0042】

例えば、エレベーター点検装置16は、3軸加速度センサ34の出力値に基づいて水平に設置されているか否かを判定する。また、例えば、エレベーター点検装置16は、全方位カメラ35で取得した画像と、メモリ32に記憶された基準画像とを比較する。ここでは、エレベーター点検装置16は、全方位カメラ35で取得した昇降路2内の画像と、エレベーター点検装置16が設置されたときに全方位カメラ35(他のカメラであってもよい。)により事前に撮像された昇降路2内の基準画像とを比較する。この比較では、エレベーター点検装置16は、例えば、乗りかご6の停止位置に応じて、一意に定まる構造(左上側にロープ8、右側に昇降路2の内壁など)に基づいて、エレベーター点検装置16が所定の位置(本例では台座装置17)に設置されているか否か、エレベーター点検装置16の向きが正しい向きであるか否か等を判定する。また、例えば、エレベーター点検装置16は、バッテリー37の残量が点検に必要な量であるか否かを判定する。なお、エレベーター点検装置16は、上記判定の少なくとも1つを行い、エレベーター点検装置16自体の異常の有無を判定する。

30

【0043】

エレベーター点検装置16は、エレベーター点検装置16自体に異常があったと判定した場合、ステップS7に処理を移し、エレベーター点検装置16自体に異常がなかったと判定した場合、ステップS9に処理を移す。

【0044】

ステップS7では、エレベーター点検装置16は、点検(点検作業)を中止する。続いて、エレベーター点検装置16は、監視センター15にエラー(点検作業不可)を送信し(ステップS8)、エレベーター点検装置16による点検は終了となる。

40

【0045】

上述した処理によれば、例えば、エレベーター点検装置16が傾いているにもかかわらず、点検を開始することで、離陸時に昇降路2に衝突してしまう等の事態を回避できるようになる。また、例えば、エレベーター点検装置16は、離陸直後にバッテリーが無くなって墜落してしまう等の事態を回避できるようになる。

【0046】

ステップS9では、エレベーター点検装置16は、搭載している3軸加速度センサ34の出力値、全方位カメラ35の画像などに基づいて、ロープ8の揺れの有無を確認し、地

50

震による揺れがおさまったか否かを判定する。

【0047】

例えば、エレベーター点検装置16は、3軸加速度センサ34の出力値に基づいて地震による揺れがあるか否かを判定する。また、例えば、エレベーター点検装置16は、全方位カメラ35で取得した画像と、メモリ32に記憶された基準画像とを比較する。ここでは、エレベーター点検装置16は、例えば、全方位カメラ35で取得したロープ8の画像と、エレベーター点検装置16が設置されたときに全方位カメラ35（他のカメラであってもよい。）により事前に撮像されたロープ8の基準画像とを比較し、ロープ8が揺れているか否かを判定する。なお、エレベーター点検装置16は、上記判定の少なくとも1つを行い、地震による揺れがおさまったか否かを判定する。

10

【0048】

エレベーター点検装置16は、地震による揺れがおさまったと判定した場合、ステップS11に処理を移し、地震による揺れがおさまっていないと判定した場合、ステップS10に処理を移す。

【0049】

ステップS10では、エレベーター点検装置16は、所定の時間、待機し、続いて、ステップS9に処理を移す。なお、エレベーター点検装置16は、ステップS9ではなく、ステップS6に処理を移すようにしてもよい。

【0050】

上述した処理によれば、例えば、地震による揺れがおさまっていないにもかかわらず、エレベーター点検装置16が点検を開始することで、地震によって揺れている昇降路2内の機器に接触し、エレベーター点検装置16および昇降路2内の機器が損傷してしまう等の事態を回避できるようになる。

20

【0051】

ステップS11では、エレベーター点検装置16は、昇降路2内の点検を行う。続いて、エレベーター点検装置16は、一定距離移動（上昇、下降など）すると、ホバリングで静止し、搭載している全方位カメラ35にてロープ8を撮影し、ロープ8の揺れの有無を確認する（ステップS12）。

【0052】

続いて、エレベーター点検装置16は、点検中に再び地震が発生したか否かを判定する（ステップS13）。

30

【0053】

例えば、エレベーター点検装置16は、全方位カメラ35で取得した画像と、メモリ32に記憶された基準画像とを比較する。ここでは、エレベーター点検装置16は、例えば、全方位カメラ35により撮像された昇降路2内のロープ8の画像とロープ8が静止しているときに全方位カメラ35（他のカメラであってもよい。）により事前に撮像された基準画像とを比較し、ロープ8が揺れているか否かを判定する。

【0054】

エレベーター点検装置16は、地震が発生したと判定した場合、ステップS14に処理を移し、地震が発生していないと判定した場合、ステップS15に処理を移す。

40

【0055】

ステップS14では、エレベーター点検装置16は、昇降路2内の点検を中断し、元の位置（台座装置17）に戻り、ステップS9に処理を移す。なお、エレベーター点検装置16は、ステップS9ではなく、ステップS6に処理を移すようにしてもよい。

【0056】

上述した処理によれば、点検中に地震が発生した場合であっても、エレベーター点検装置16が当該地震によって揺れている昇降路2内の機器に接触し、エレベーター点検装置16および昇降路2内の機器が損傷してしまう等の事態を回避できるようになる。

【0057】

ステップS15では、エレベーター点検装置16は、昇降路2内の点検を終了するか否

50

かを判定する。エレベーター点検装置 16 は、点検を終了すると判定した場合、ステップ S 16 に処理を移し、点検を終了しないと判定した場合、ステップ S 11 に処理を移す。

【0058】

ステップ S 16 では、エレベーター点検装置 16 は、乗りかご 6 の元の位置（台座装置 17）に戻り、昇降路 2 内の点検を終了する。続いて、エレベーター点検装置 16 は、点検結果 19 を監視端末 12 に送信する（ステップ S 17）。

【0059】

また、エレベーター 1 の復旧のために作業員が現場に到着すると（ステップ S 18）、作業員は、監視端末 12 に送信された点検結果 19 を確認し（ステップ S 19）、昇降路 2 内の機器に異常箇所があったか否かを確認する（ステップ S 20）。昇降路 2 内の機器に異常箇所があった場合、作業員は、異常箇所の復旧が可能であるか否かを判断する（ステップ S 21）。作業員は、異常箇所の復旧が不可能である場合、復旧作業を中止し、別途復旧作業を行う（ステップ S 22）、異常箇所の復旧が可能であった場合、作業員は、異常箇所の復旧作業を行う（ステップ S 23）。また、作業員は、異常箇所がなかった場合、または異常箇所の復旧を行った場合は、その後、地震感知器 10 等の復旧作業を行い（ステップ S 24）、復旧作業完了となる。

【0060】

なお、本実施の形態では、乗りかご 6 が昇降路 2 内の最下階付近で停止している場合を説明したが、この場合に限られるものではない。例えば、乗りかご 6 が昇降路 2 内の最上階付近で停止した場合、乗りかご 6 の上に設置されたエレベーター点検装置 16 が昇降路 2 内の機器（障害物）を図示しない全方位カメラにて画像認識し、乗りかご 6 の下まで移動することで、昇降路 2 内点検を可能とする。

【0061】

上述したように、地震発生時に地震感知器 10 が主要動を感知し、乗りかご 6 が停止した場合、乗りかご 6 に設置されているエレベーター点検装置 16 が起動される。エレベーター点検装置 16 は、3 軸加速度センサ 34 の出力値および全方位カメラ 35 の画像に基づいて、エレベーター点検装置 16 に異常があるか否か、地震による揺れがおさまったか否かを判定し、判定結果に基づいて、エレベーター点検装置 16 による昇降路 2 内の点検を開始する。かかる構成によれば、昇降路 2 内の点検を開始するか否かを適切に判定することができる。

【0062】

また、エレベーター点検装置 16 は、昇降路 2 内の点検中に地震が発生したか否かについて、全方位カメラ 35 にてロープ 8 の揺れの有無を定期的に画像認識し、全方位カメラ 35 にてロープ 8 の揺れを検知した場合、昇降路 2 内の点検を中断して乗りかご 6 の元の位置に戻る。そして、エレベーター点検装置 16 は、3 軸加速度センサ 34 の出力値および全方位カメラ 35 の画像に基づいて、地震による揺れがおさまったことが確認された場合、再度、昇降路 2 内の点検を行う。このように、エレベーター点検装置 16 が地震を検出した場合に点検を中断して乗りかご 6 の元の位置に戻ることによって、地震によるエレベーター点検装置 16 と昇降路 2 内の機器との接触、損傷等を防ぐことが可能となる。

【0063】

また、地震によって乗りかご 6 および釣合錘 7 がガイドレールから外れていないか、ロープ 8 の外れ、昇降路 2 内の機器への引っ掛かり等がないかについて、自動で昇降路 2 内の点検を行うことで、作業員によるエレベーター 1 の昇降路 2 内の目視確認作業をなくし、エレベーター 1 の早期復旧が可能となる。

【0064】

（2）他の実施の形態

なお上述の実施の形態においては、本発明をエレベーター 1 に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、この他種々のエレベーターに広く適用することができる。例えば、機械室 3 がある場合について説明したが、機械室 3 がない場合でも適用することができる。また、例えば、乗りかご 6 が 1 系統である場合について説明した

10

20

30

40

50

が、複数系統である場合でも適用することができる。

【0065】

また上述の実施の形態においては、本発明をエレベーター1に適用するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上述の実施の形態に示した構成を有するエレベーター点検システムに適用するようにしてもよい。

【0066】

また上述の実施の形態においては、本発明を地震発生時に乗りかご6が停止したときに適用する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、通常点検時、異常発生時等に適用するようにしてもよい。

【0067】

また上述の実施の形態においては、ステップS6、ステップS9、ステップS12、およびステップS13の処理をエレベーター点検装置16が行う場合について述べたが、本発明はこれに限らず、上記処理の一部または全部を他の情報処理装置（監視端末12、台座装置17等）が行うようにしてもよい。例えば、監視端末12が行う場合、エレベーター点検装置16は、判定に必要な情報（3軸加速度センサ34の出力値、全方位カメラ35の画像など）を監視端末12に送信し、監視端末12は、受信した情報に基づいて処理を行う。例えば、監視端末12は、地震感知器の出力値に基づいて地震が発生したか否かを判定し、地震が発生したと判定した場合、エレベーター点検装置16に対して、点検を中断し、所定の場所に移動する旨の指示を送信する。付言するならば、CPU21がメモリ22に記憶されたプログラム（地震発生判定プログラム、飛行体判定プログラム、揺れ判定プログラム）を読み出して実行することにより上述の機能（地震発生判定部、飛行体判定部、揺れ判定部など）が実現される。

【0068】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16は、一定距離移動する毎にロープ8の揺れを確認する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16は、一定時間が経過する毎にロープ8の揺れを確認するようにしてもよい。

【0069】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16は、全方位カメラ35の画像（ロープ8の揺れ）に基づいて点検中に地震が発生したか否かを判定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、地震感知器から出力値（例えばg a l値）を受信して判定するようにしてもよい。この場合、エレベーター点検装置16は、初期微動を示す情報（例えばg a l値）を受信した場合、地震が発生したと判定してもよいし、主要動を示す情報（例えばg a l値）を受信した場合、地震が発生したと判定してもよい。なお、この地震感知器は、地震感知器10であってもよいし、地震感知器10とは異なる地震感知器であってもよい。地震感知器は、エレベーター1内に設けられてもよいし、エレベーター1付近に設けられてもよい。

【0070】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16は、ロープ8の揺れの有無を確認し、地震が発生したか否かを判定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16は、テールコード13の揺れの有無を確認し、地震が発生したか否かを判定するようにしてもよいし、その他の長尺物の揺れの有無を確認し、地震が発生したか否かを判定するようにしてもよい。

【0071】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16は、ロープ8の揺れの有無を確認し、地震による揺れがおさまったか否かを判定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16は、テールコード13の揺れの有無を確認し、地震による揺れがおさまったか否かを判定するようにしてもよいし、その他の長尺物の揺れの有無を確認し、地震による揺れがおさまったか否かを判定するようにしてもよい。

【0072】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16は、昇降路2内の点検が終了した後に点検結果19を監視端末12に送信する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16は、リアルタイムに点検結果19を監視端末12に送信するようにしてもよい。

【0073】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16が点検結果19として撮影した画像（映像）を監視端末12に送信する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16が画像解析（基準画像との比較など）を行い、異常があるか否かを判定し、判定結果を監視端末12に送信するようにしてもよいし、判定結果と判定に用いた画像とを監視端末12に送信するようにしてもよい。

10

【0074】

また上述の実施の形態においては、監視端末12は制御装置11を介して監視センター15およびエレベーター点検装置16と通信する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、監視端末12は制御装置11を介することなく、監視センター15およびエレベーター点検装置16と通信するようにしてもよい。また、例えば、監視端末12は、テールコード13等を介することなく、エレベーター点検装置16と無線により通信してもよい。この場合、例えば、台座装置17を設けなくてもよい。

【0075】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16（台座装置17）を乗りかご6の上に設置する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16（台座装置17）をエレベーター1内の任意の場所に設置することができる。例えば、エレベーター点検装置16（台座装置17）を昇降路2の底部に設置してもよい。

20

【0076】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16は、3軸加速度センサ34の出力値に基づいて水平に設置されているか否かを判定する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16は、ジャイロセンサを備え、ジャイロセンサの出力値に基づいて水平に設置されているか否かを判定するようにしてもよい。

【0077】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16は、点検中に地震発生を検知した場合、元の位置に戻る場合について述べたが、本発明はこれに限られない。例えば、エレベーター点検装置16は、全方位カメラ35で取得した画像と、メモリ32に記憶された基準画像とを比較し、台座装置17に着陸することができるか否か（例えば、乗りかご6が所定の揺れ幅であるか否か）を判定する。そして、エレベーター点検装置16は、着陸できると判定した場合、台座装置17に着陸し、着陸することができないと判定した場合、乗りかご6から所定の距離だけ離れてホバリングするようにしてもよい。また、例えば、エレベーター点検装置16は、所定の場所（地震により昇降路2、ロープ8、テールコード13等がいくら揺れても、これらと接触しない規定の空間など）に移動するようにしてもよい。

30

【0078】

また上述の実施の形態においては、エレベーター点検装置16が全方位カメラ35を備える場合について述べたが、本発明はこれに限らず、エレベーター点検装置16は360度を撮影できないカメラであってもよい。また、カメラの個数は1つであってもよいし、複数であってもよい。

40

【0079】

また上述の実施の形態においては、全方位カメラ35がエレベーター点検装置16の上部に設けられる場合について述べたが、本発明はこれに限らず、全方位カメラ35がエレベーター点検装置16の側部に設けられてもよいし、全方位カメラ35がエレベーター点検装置16の下部に設けられてもよい。

【0080】

50

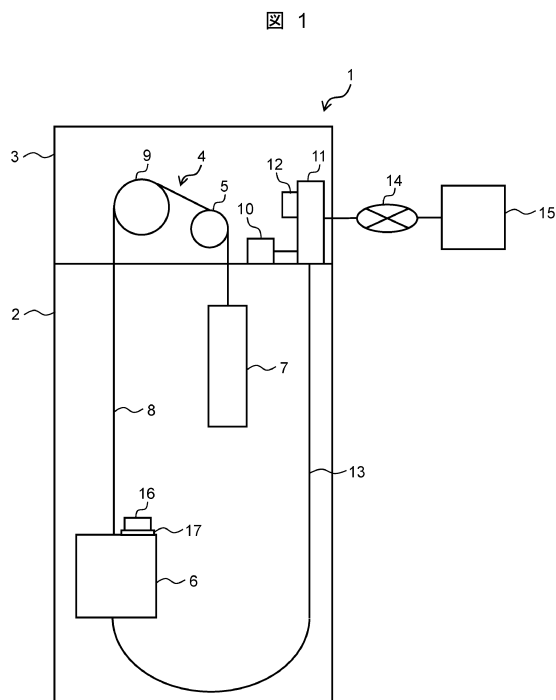
上述した構成については、適宜に組み合わせることができる。

【符号の説明】

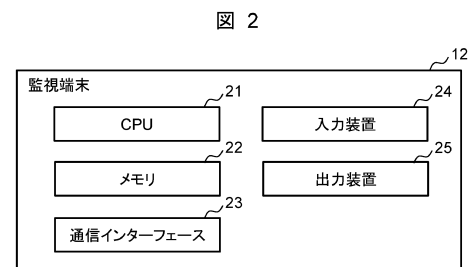
【0081】

1 ……エレベーター、2 ……昇降路、3 ……機械室、4 ……巻上機、5 ……そらせ車、6 ……乗りかご、7 ……釣合錘、8 ……ロープ、9 ……綱車、10 ……地震感知器、11 ……制御装置、12 ……監視端末、13 ……テールコード、14 ……公衆回線網、15 ……監視センター、16 ……エレベーター点検装置、17 ……台座装置

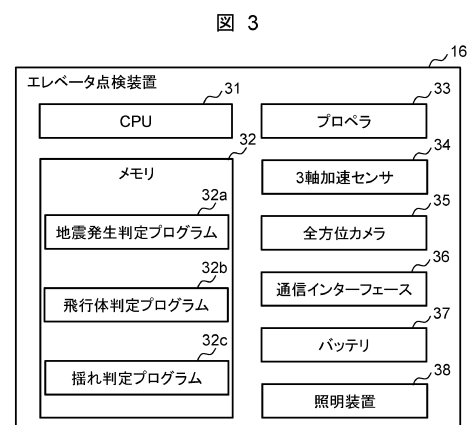
【図1】



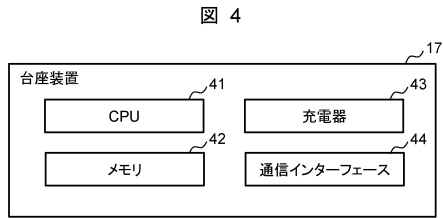
【図2】



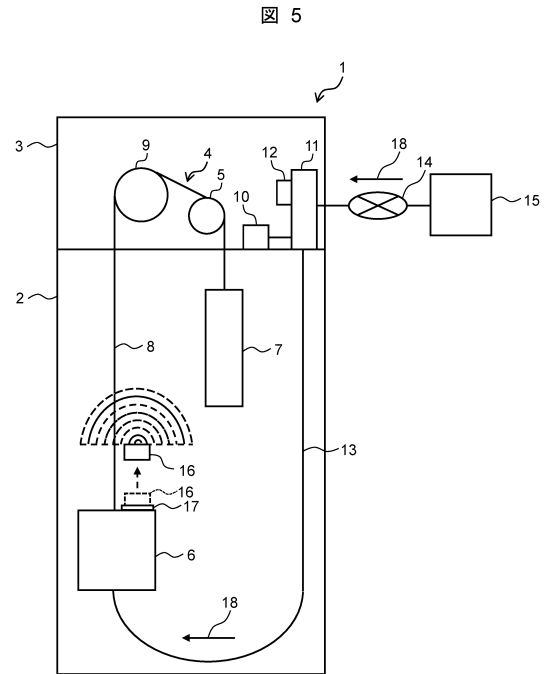
【図3】



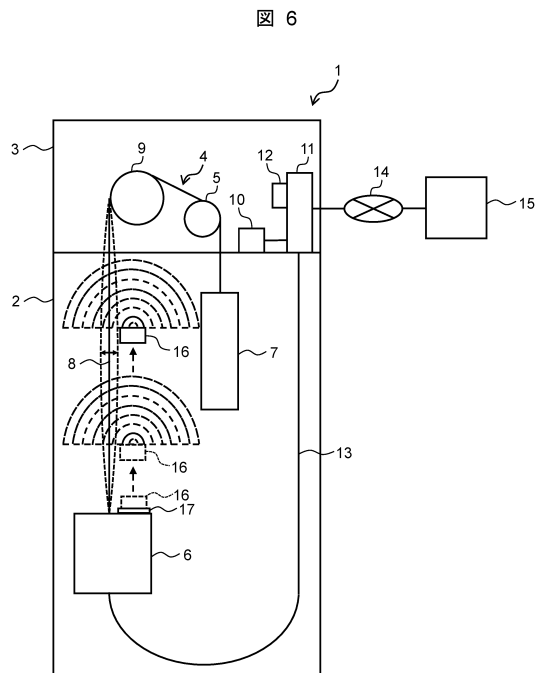
【図 4】



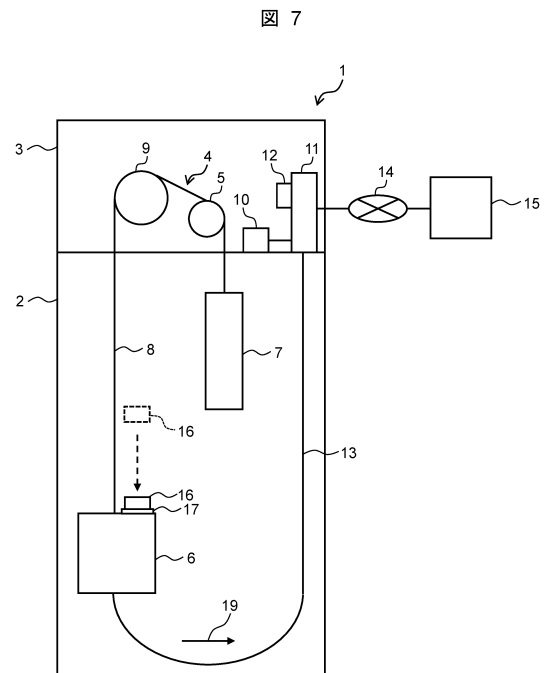
【図 5】



【図 6】

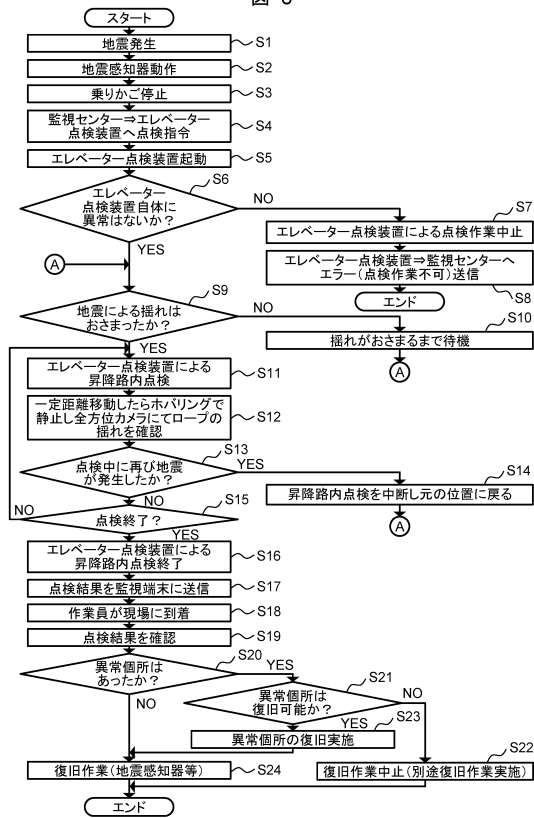


【図 7】



【図 8】

図 8



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-030604 (JP, A)
特開2007-137650 (JP, A)
特開2009-166939 (JP, A)
特開2014-114157 (JP, A)
特開2010-228877 (JP, A)
特開2008-007228 (JP, A)
特開2009-091100 (JP, A)
特開2013-035627 (JP, A)
米国特許出願公開第2016/0307366 (US, A1)

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