

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-230731

(P2007-230731A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

(51) Int. Cl.

B66B 5/02 (2006.01)

F I

B 6 6 B 5/02

C

テーマコード (参考)

3 F 3 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2006-55138 (P2006-55138)
 (22) 出願日 平成18年3月1日(2006.3.1)

(71) 出願人 000236056
 三菱電機ビルテクノサービス株式会社
 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号
 (74) 代理人 100057874
 弁理士 曾我 道照
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100084010
 弁理士 古川 秀利
 (74) 代理人 100094695
 弁理士 鈴木 憲七
 (74) 代理人 100111648
 弁理士 梶並 順

最終頁に続く

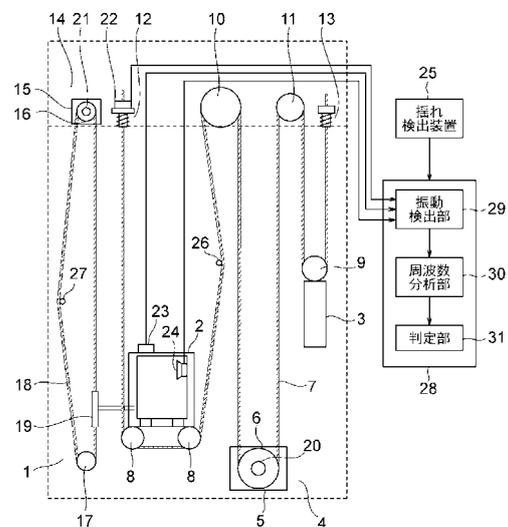
(54) 【発明の名称】 エレベータの異常検出装置

(57) 【要約】

【課題】エレベータの異常をより確実に検出することができ、またコストの上昇の抑制を図ることができるエレベータの異常検出装置を得る。

【解決手段】エレベータの異常検出装置28は、振動検出部29、周波数分析部30及び判定部31を有している。振動検出部29は、かご2の移動に伴って移動するロープ7、18の合成振動を検出する。周波数分析部30は、振動検出部29からの情報に基づいて、ロープ7、18の合成振動について周波数分析を行う。判定部31には、昇降路機器26、27に接触しながら移動するときのロープ7、18の振動成分のうち、ロープ7、18の表面形状に起因した振動成分の周波数を含む周波数領域が判定領域としてあらかじめ設定されている。判定部31は、周波数分析による振動成分と所定の基準値とを判定領域で比較することにより、ロープ7、18の昇降路機器への引っ掛かりの有無を判定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

かごの移動に伴って移動するロープの振動を検出する振動検出部、
上記振動検出部からの情報に基づいて、上記ロープの振動についての周波数分析を行う周波数分析部、及び

昇降路機器に接触しながら移動するときの上記ロープの振動成分のうち、上記ロープの表面形状に起因する振動成分の周波数を含む所定の周波数領域が判定領域としてあらかじめ設定され、上記判定領域において、上記周波数分析によって求められた振動成分の大きさと所定の基準値とを比較することにより、上記ロープの上記昇降路機器への引っ掛かりの有無を判定する判定部

10

を備えていることを特徴とするエレベータの異常検出装置。

【請求項 2】

上記振動検出部は、互いに異なる複数の上記ロープの合成振動を検出し、

上記判定部は、各上記ロープに対応する複数の上記判定領域のそれぞれにおいて、上記周波数分析によって求められた振動成分の大きさと所定の基準値とを比較するようになっており、

各上記判定領域のうち、上記振動成分の大きさが上記所定の基準値を超えている上記判定領域を選択し、選択した上記判定領域に対応する上記ロープを上記昇降路機器に引っ掛かったロープとして推定する異常ロープ推定部

をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータの異常検出装置。

20

【請求項 3】

上記振動検出部は、上記ロープの端部が接続された綱止め装置及び上記かごの少なくともいずれかに設けられた加速度センサからの情報に基づいて、上記ロープの振動を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータの異常検出装置。

【請求項 4】

上記振動検出部は、音を測定するためのマイクロホンからの情報に基づいて、上記ロープの振動を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータの異常検出装置。

【請求項 5】

上記マイクロホンは、上記かごに設けられており、

上記かごが移動されているときの上記音のレベルの変化に基づいて、上記ロープの引っ掛かりの位置を推定する異常位置推定部をさらに備えていることを特徴とする請求項 4 に記載のエレベータの異常検出装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、かごの移動に伴って移動するロープの引っ掛かりを検出するためのエレベータの異常検出装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、ロープの引っ掛かりを検出するために、ロープが通された環状落下部材をロープに沿って落下させるエレベータの異常検知装置が提案されている。環状落下部材には、無線タグが取り付けられている。また、昇降路の下部には、環状落下部材を受ける読取装置が設けられている。無線タグからの信号は、環状落下部材が読取装置の位置に到達したときに読取装置によって受信される。環状落下部材を落下したにもかかわらず、無線タグからの信号を読取装置が受信しないときに、ロープの引っ掛かりが検出される（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2005 - 29312 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

しかし、従来のエレベータの異常検知装置では、無線タグや読取装置を新たに設置する必要があるため、製造コストが上昇してしまう。

【0005】

また、環状落下部材を一度落下させてしまうと、自動で復帰させることができないので、ロープの引っ掛かりの自動検出動作を繰り返し行うことができなくなってしまう。これにより、ロープの引っ掛かりの検出の信頼性の向上を図ることができない。

【0006】

この発明は、上記のような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、エレベータの異常をより確実に検出することができ、またコストの上昇の抑制を図ることができるエレベータの異常検出装置を得ることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係るエレベータの異常検出装置は、かごの移動に伴って移動するロープの振動を検出する振動検出部、振動検出部からの情報に基づいて、ロープの振動についての周波数分析を行う周波数分析部、及び昇降路機器に接触しながら移動するときのロープの振動成分のうち、ロープの表面形状に起因する振動成分の周波数を含む所定の周波数領域が判定領域としてあらかじめ設定され、判定領域において、周波数分析によって求められた振動成分の大きさと所定の基準値とを比較することにより、ロープの上記昇降路機器への引っ掛かりの有無を判定する判定部を備えている。

20

【発明の効果】

【0008】

この発明に係るエレベータの異常検出装置では、ロープの振動についての周波数分析を行い、あらかじめ設定された判定領域において、周波数分析によって求められた振動成分の大きさと、所定の基準値とを比較することにより、ロープの昇降路機器への引っ掛かりの有無を判定するようになっているので、従来のように高価な無線タグや読取装置等を新たに追加する必要がなくなり、コストの上昇の抑制を図ることができる。また、ロープの昇降路機器への引っ掛かりの有無の検出動作を繰り返し行うことができ、エレベータの異常の有無をより確実に検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0009】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1による異常検出装置が設けられたエレベータを示す構成図である。図において、昇降路1内には、かご2及び釣合おもり3が昇降可能に設けられている。昇降路1の下部には、かご2及び釣合おもり3を昇降させるための巻上機4が設けられている。

【0010】

巻上機4は、モータを含む巻上機本体5と、巻上機本体5により回転される駆動シープ6とを有している。駆動シープ6には、複数本の主ロープ7が巻き掛けられている。かご2及び釣合おもり3は、各主ロープ7により昇降路1内に吊り下げられている。かご2及び釣合おもり3は、駆動シープ6の回転により昇降路1内を昇降される。

40

【0011】

各主ロープ7は、複数本の子縄（ストランド）が撚り合わされて構成されている。これにより、各主ロープ7の表面形状は、複数の凸部が主ロープ7の長さ方向へ一定の間隔（一定のピッチ）で配置された凹凸形状となっている。昇降路1内に設置された昇降路機器（例えばエレベータの支持構造物等）26に各主ロープ7が接触しながら移動するとき（即ち、摺動するとき）には、主ロープ7の表面の各凸部が昇降路機器26に周期的に当接することとなる。これにより、主ロープ7が昇降路機器26に対して摺動するときには、主ロープ7の振動に含まれる振動成分のうち、主ロープ7の表面の各凸部が昇降路機器26に当接する周期に基づく周波数（特異周波数）の振動成分が大きくなる。即ち、主ロー

50

ブ7が昇降路機器26に対して摺動するときには、主ロープ7の表面形状に起因する振動成分が大きくなる。

【0012】

かご2の下部には、一対のかご吊り車8が設けられている。釣合おもり3の上部には、釣合おもり吊り車9が設けられている。また、昇降路1の上部には、かご側返し車10及び釣合おもり側返し車11が設けられている。さらに、昇降路1の上部には、各主ロープ7の一端部が接続された第1綱止め装置12と、各主ロープ7の他端部が接続された第2綱止め装置13とが設けられている。

【0013】

各主ロープ7は、第1綱止め装置12から、各かご吊り車8、かご側返し車10、駆動シープ6、釣合おもり側返し車11及び釣合おもり吊り車9の順に巻き掛けられ、第2綱止め装置13に至っている。

10

【0014】

また、昇降路1の上部には、かご2の速度が設定過速度を超えたときに動作される調速機14が設けられている。調速機14は、調速機本体15と、調速機本体15に対して回転可能な調速機シープ16とを有している。昇降路1の下部には、張り車17が設けられている。調速機シープ16及び張り車17間には、かご2の移動に伴って移動される調速機ロープ18が巻き掛けられている。調速機ロープ18の一端部及び他端部は、かご2に設けられた作動レバー19に接続されている。

【0015】

調速機ロープ18は、複数本の子縄（ストランド）が撚り合わされて構成されている。これにより、調速機ロープ18の表面形状は、複数の凸部が調速機ロープ18の長さ方向へ一定の間隔（一定のピッチ）で配置された凹凸形状となっている。昇降路1内に設置された昇降路機器（例えばエレベータの支持構造物等）27に調速機ロープ18が接触しながら移動するとき（即ち、摺動するとき）には、調速機ロープ18の表面の各凸部が昇降路機器27に周期的に当接することとなる。これにより、調速機ロープ18が昇降路機器27に対して摺動するときには、調速機ロープ18の振動に含まれる振動成分のうち、調速機ロープ18の表面の各凸部が昇降路機器27に当接する周期に基づく周波数（特異周波数）の振動成分が大きくなる。即ち、調速機ロープ18が昇降路機器27に対して摺動するときには、調速機ロープ18の表面形状に起因する振動成分が大きくなる。

20

30

【0016】

調速機ロープ18を構成する各子縄の直径は、主ロープ7を構成する各子縄の直径よりも小さくなっている。また、調速機ロープ18の表面の各凸部間のピッチは、主ロープ7の表面の各凸部間のピッチよりも小さくなっている。即ち、主ロープ7及び調速機ロープ18の各表面形状は、互いに異なっている。従って、主ロープ7の表面形状に起因する振動成分の周波数と、調速機ロープ18の表面形状に起因する振動成分の周波数とは、互いに異なっている。

【0017】

巻上機4には、駆動シープ6の回転に応じた信号を発生する巻上機エンコーダ20が設けられている。また、調速機14には、調速機シープ16の回転に応じた信号を発生する調速機エンコーダ21が設けられている。かご2及び釣合おもり3の位置及び速度は、巻上機エンコーダ20及び調速機エンコーダ21のそれぞれからの情報により求められる。

40

【0018】

第1綱止め装置12には、主ロープ7の一端部の振動を測定するための加速度センサ22が設けられている。また、かご2には、かご2の振動を測定するための加速度センサ23が設けられている。さらに、かご2には、かご2内の音を測定するマイクロホン24が設けられている。建物には、建物の揺れを検出する揺れ検出装置（例えば地震感知装置等）25が設けられている。揺れ検出装置25は、例えば地震の発生や強風等により建物の揺れの大きさが所定の設定値に達したときに、揺れ検知信号を出力する。

【0019】

50

加速度センサ 22 には、主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の各振動が共通の主ロープ 7 を介して伝わる。また、加速度センサ 23 には、主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の各振動がかご 2 を介して伝わる。これにより、加速度センサ 22, 23 では、主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の各振動が合成された合成振動に基づく振動が測定される。さらに、マイクロホン 24 には、かご 2 の振動により発生する音が伝わる。これにより、マイクロホン 24 では、主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動に基づく音が測定される。

【0020】

巻上機エンコーダ 20、調速機エンコーダ 21、加速度センサ 22, 23、マイクロホン 24 及び揺れ検出装置 25 のそれぞれからの情報は、昇降路 1 内に設けられた制御盤に伝送される。制御盤は、巻上機エンコーダ 20、調速機エンコーダ 21、加速度センサ 22, 23、マイクロホン 24 及び揺れ検出装置 25 のそれぞれからの情報に基づいて、エレベータの運転を制御する。

10

【0021】

制御盤には、エレベータの異常の有無を検出するための異常検出装置 28 が搭載されている。異常検出装置 28 は、エレベータの通常運転を行う通常運転モードと、エレベータの異常の有無を検出するための点検運転を行う点検運転モードとの間で切り替え可能になっている。点検運転時には、通常運転時のかご 2 の速度よりも低速でかご 2 が最上階及び最下階の一方から他方へ移動される。また、異常検出装置 28 は、揺れ検出装置 25 からの情報に基づいて、通常運転モードと点検運転モードとの切り替えを行う。即ち、異常検出装置 28 は、揺れ検出装置 25 からの揺れ検知信号を受けることにより、通常運転モードから点検運転モードに切り替える。

20

【0022】

また、異常検出装置 28 は、振動検出部 29、周波数分析部 30 及び判定部 31 を有している。振動検出部 29、周波数分析部 30 及び判定部 31 による処理は、点検運転時にかご 2 が移動されながら行われる。

【0023】

振動検出部 29 は、加速度センサ 22, 23 及びマイクロホン 24 のそれぞれからの情報に基づいて、各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動を検出する。各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動は、加速度センサ 22, 23 及びマイクロホン 24 のそれぞれからの情報ごとに個別に検出される。

30

【0024】

周波数分析部 30 は、振動検出部 29 からの情報に基づいて、各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動についての周波数分析を行う。これにより、各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動に含まれる振動成分と周波数との関係が求められる。周波数分析は、加速度センサ 22, 23 及びマイクロホン 24 のそれぞれからの情報に基づく 3 つの合成振動についてそれぞれ行われる。

【0025】

判定部 31 には、主ロープ 7 の表面形状に起因する振動成分の周波数（主ロープ 7 の特異周波数）を含む所定の周波数領域と、調速機ロープ 18 の表面形状に起因する振動成分の周波数（調速機ロープ 18 の特異周波数）を含む所定の周波数領域とが判定領域としてあらかじめ設定されている。主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 のそれぞれの特異周波数は、かご 2 の速度に応じて変化する。従って、各判定領域は、点検運転時の速度でかご 2 が移動されるときに各周波数領域とされている。

40

【0026】

また、判定部 31 は、各判定領域において、周波数分析部 30 の周波数分析によって求められた振動成分の大きさと所定の基準値とを比較することにより、各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の少なくともいずれかの昇降路機器 26, 27 への引っ掛かりの有無を判定する。即ち、判定部 31 は、周波数分析部 30 からの情報に基づいて、各判定領域のいずれかにおける振動成分の大きさが所定の基準値を超えるときに、ロープ 7, 18 の少なくともいずれかの昇降路機器 26, 27 への引っ掛かりがあるとの異常判定を行い、各判

50

定領域のいずれの領域においても振動成分の大きさが所定の基準値以下であるときに、ロープ 7 , 18 の昇降路機器 26 , 27 への引っ掛かりがないとの正常判定を行う。

【0027】

異常検出装置 28 は、点検運転時に判定部 31 が正常判定を行ったときには点検運転モードを通常運転モードに自動復帰し、点検運転時に判定部 31 が異常判定を行ったときには点検運転を中止して、かご 2 及び釣合おもり 3 の移動を停止させるとともに、監視センタへ警報を発するようになっている。

【0028】

なお、異常検出装置 28 は、演算処理部 (CPU)、記憶部 (ROM、RAM 及びハードディスク等) 及び信号入出力部を持ったコンピュータにより構成されている。振動検出部 29、周波数分析部 30 及び判定部 31 の機能は、異常検出装置 28 のコンピュータにより実現される。

10

【0029】

即ち、コンピュータの記憶部には、振動検出部 29、周波数分析部 30 及び判定部 31 の機能を実現するための制御プログラムが格納されている。判定領域や所定の基準値等の情報も、記憶部に格納される。演算処理部は、制御プログラムに基づいて、異常検出装置 28 の機能に関する演算処理を実行する。

【0030】

次に、動作について説明する。図 2 は、図 1 の異常検出装置 28 の処理動作を説明するためのフローチャートである。図に示すように、例えば地震や強風等による建物の揺れの大きさが設定値を超えると、揺れ検知信号が揺れ検出装置 25 から異常検出装置 28 へ伝送される。これにより、エレベータの運転は、制御盤の制御により、かご 2 を最寄り階に停止させる管制運転とされる。かご 2 が最寄り階に停止した後、昇降路機器 26 , 27 への主ロープ 7 や調速機ロープ 18 の引っ掛かりの有無を検出するために、エレベータの運転が通常運転モードから点検運転モードに切り替えられる。これにより、かご 2 及び釣合おもり 3 が低速で移動される点検運転が開始される (S1)。

20

【0031】

点検運転時には、かご 2 及び釣合おもり 3 が低速で移動されながら、加速度センサ 22 , 23 及びマイクロホン 24 のそれぞれからの情報が振動検出部 29 に入力される。振動検出部 29 では、加速度センサ 22 , 23 及びマイクロホン 24 のそれぞれからの情報に基づく 3 つの振動が検出される (S2)。

30

【0032】

この後、振動検出部 29 で検出された各振動について、周波数分析部 30 による周波数分析が行われる。これにより、各振動の振動成分と周波数との関係が求められる (S3)。

【0033】

この後、あらかじめ設定された各判定領域において、周波数分析部 30 により求められた振動成分の大きさが所定の基準値を超えているか否かが判定部 31 により判定される (S4)。

【0034】

この結果、各判定領域のいずれにおいても、振動成分の大きさが所定の基準値以下である場合には、正常判定が判定部 31 により行われる。この後、最上階及び最下階の一方から他方へのかご 2 の移動が完了したときに、エレベータの運転モードが点検運転モードから通常運転モードに自動復帰され、通常運転が行われる (S5)。

40

【0035】

一方、各判定領域の少なくともいずれかにおいて、振動成分の大きさが所定の基準値を超えている場合には、異常判定が判定部 31 により行われる。これにより、点検運転が異常検出装置 28 により中止され、かご 2 及び釣合おもり 3 の移動が停止される。また、このとき、異常検出装置 28 から監視センタへ警報が発せられる (S6)。

【0036】

50

このようなエレベータの異常検出装置 28 では、主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動についての周波数分析を行い、あらかじめ設定された判定領域において、周波数分析によって求められた振動成分の大きさと、所定の基準値とを比較することにより、各ロープ 7, 18 の昇降路機器 26, 27 への引っ掛かりの有無を判定するようになっているので、従来のように高価な無線タグや読取装置等を新たに追加する必要がなくなり、コストの上昇の抑制を図ることができる。また、各ロープ 7, 18 の昇降路機器 26, 27 への引っ掛かりの有無の検出動作を繰り返し行うことができ、エレベータの異常の有無をより確実に検出することができる。

【0037】

また、振動検出部 29 は、第 1 綱止め装置 12 及びかご 2 にそれぞれ設けられた加速度センサ 22, 23 からの情報に基づいて、各ロープ 7, 18 の合成振動を検出するようになっているので、各ロープ 7, 18 の合成振動を容易に検出することができる。

10

【0038】

また、振動検出部 29 は、音を測定するためのマイクロホン 24 からの情報に基づいて、各ロープ 7, 18 の合成振動を検出するようになっているので、各ロープ 7, 18 の合成振動を容易に検出することができる。

【0039】

なお、上記の例では、マイクロホン 24 はかご 2 内の音を測定するようになっているが、かご 2 外の音を測定するようになっていてもよい。

【0040】

また、上記の例では、マイクロホン 24 はかご 2 に設けられているが、昇降路 1 内に固定されていてもよい。このようにしても、各ロープ 7, 18 の合成振動に基づく音を測定することができる。

20

【0041】

実施の形態 2 .

図 3 は、この発明の実施の形態 2 による異常検出装置が設けられたエレベータを示す構成図である。図において、第 1 綱止め装置 12 には、かご 2 内の負荷（重量）を検出するための秤装置 41 が設けられている。秤装置 41 は、主ロープ 7 の一端部の変位に応じた信号を発生する変位センサである。また、巻上機 4 には、モータに流れるトルク電流を測定するトルク電流測定装置 42 が設けられている。

30

【0042】

異常検出装置 28 には、揺れ検出装置 25、巻上機エンコーダ 20、調速機エンコーダ 21、マイクロホン 24、秤装置 41 及びトルク電流測定装置 42 のそれぞれからの情報が伝送される。振動検出部 29 は、巻上機エンコーダ 20、調速機エンコーダ 21、マイクロホン 24、秤装置 41 及びトルク電流測定装置 42 のそれぞれからの情報に基づいて、各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動を検出する。各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動は、巻上機エンコーダ 20、調速機エンコーダ 21、マイクロホン 24、秤装置 41 及びトルク電流測定装置 42 のそれぞれからの情報ごとに個別に検出される。他の構成及び動作は実施の形態 1 と同様である。

【0043】

このように、振動検出部 29 は、巻上機エンコーダ 20、調速機エンコーダ 21、マイクロホン 24、秤装置 41 及びトルク電流測定装置 42 の少なくともいずれかからの情報に基づいて、各主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 の合成振動を検出するようになっているので、新たな検出装置を追加せずに、既設の検出装置からの情報に基づいて、各ロープ 7, 18 の合成振動を検出することができ、コストの上昇の抑制をさらに図ることができる。

40

【0044】

なお、上記の例では、振動検出部 29 は、既設の検出装置からの情報のみに基づいて、各ロープ 7, 18 の合成振動を検出するようになっているが、実施の形態 1 に示す加速度センサ 22, 23 からの情報を既設の検出装置からの情報に追加して、各ロープ 7, 18

50

の合成振動を検出するようにしてもよい。このようにすれば、各ロープ 7, 18 の昇降路機器 26, 27 への引っ掛かりの検出の信頼性をさらに向上させることができる。

【0045】

実施の形態 3 .

図 4 は、この発明の実施の形態 3 による異常検出装置が設けられたエレベータを示す構成図である。図において、異常検出装置 28 は、振動検出部 29、周波数分析部 30、判定部 31 及び推定部 45 を有している。振動検出部 29 及び周波数分析部 30 の構成は、実施の形態 2 と同様である。

【0046】

判定部 31 には、主ロープ 7 の表面形状に起因する振動成分の周波数を含む周波数領域が主ロープ判定領域としてあらかじめ設定され、調速機ロープ 18 の表面形状に起因する振動成分の周波数を含む周波数領域が調速機ロープ判定領域としてあらかじめ設定されている。判定部 31 の他の構成は、実施の形態 2 と同様である。

10

【0047】

推定部 45 は、判定部 31 が異常判定を行ったときに動作される。推定部 45 は、主ロープ 7 及び調速機ロープ 18 のうち、昇降路機器に引っ掛かったロープ（異常ロープ）を推定する異常ロープ推定部 46 と、異常ロープの引っ掛かりの位置（異常位置）を推定する異常位置推定部 47 とを有している。

【0048】

異常ロープ推定部 46 は、判定部 31 からの情報に基づいて、異常ロープを推定する。即ち、異常ロープ推定部 46 は、主ロープ判定領域及び調速機ロープ判定領域のうち、周波数分析によって求められた振動成分の大きさが所定の基準値を超えている判定領域を選択し、選択した判定領域に対応するロープを異常ロープとして推定する。

20

【0049】

ここで、図 5 は、図 4 の周波数分析部 30 によって求められた振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。図に示すように、振動成分の大きさは、主ロープ判定領域 48 において所定の基準値を下回っており、調速機ロープ判定領域 49 において所定の基準値を超えている。このようなときには、異常ロープ推定部 46 は、振動成分の大きさが基準値を超えている調速機ロープ判定領域 49 を選択し、選択した調速機ロープ判定領域 49 に対応するロープ、即ち調速機ロープ 18 を異常ロープとして推定する。

30

【0050】

異常位置推定部 47 は、マイクロホン 24 からの情報を振動検出部 29 から取得する。異常位置推定部 47 が振動検出部 29 から取得する情報は、かご 2 が点検運転時に移動されるときにマイクロホン 24 が連続して測定した音のレベルの情報である。異常位置推定部 47 は、かご 2 が移動されるとき音のレベルの変化に基づいて、異常位置を推定する。即ち、異常位置推定部 47 は、かご 2 が移動される範囲において、音のレベルが相対的に大きくなるときのかご 2 の位置を異常位置として推定する。

【0051】

図 6 は、図 4 のマイクロホン 24 によって測定される音のレベルの時間的変化の一例と、かご 2 の位置の時間的変化との関係を比較するためのグラフである。図に示すように、この例では、マイクロホン 24 によって測定された音のレベルは、かご 2 が 2 階付近にあるときに、かご 2 が他の位置にあるときよりも大きくなっている。これにより、異常位置推定部 47 は、2 階付近の位置を異常位置として推定する。なお、異常位置は、正確な位置とする必要はなく、例えば 2 階付近等のように、おおよその位置であればよい。

40

【0052】

異常ロープ推定部 46 によって推定された異常ロープの情報、及び異常位置推定部 47 によって推定された異常位置の情報は、監視センタへ送信される。これにより、異常ロープ及び異常位置のそれぞれの情報は、保守員の点検作業に活用されることとなる。他の構成は実施の形態 2 と同様である。

【0053】

50

このようなエレベータの異常検出装置 28 では、主ロープ判定領域 48 及び調速機ロープ判定領域 49 のうち、振動成分の大きさが所定の基準値を超えている判定領域を選択し、選択した判定領域に対応するロープを異常ロープとして推定するようになっているので、昇降路機器に引っ掛かっているロープがどのロープであるかの見当をつけることができ、保守員による復旧作業の効率化を図ることができる。

【0054】

また、かご 2 に設けられたマイクロホン 24 によって音のレベルが測定され、かご 2 が移動されるとき音のレベルの変化に基づいて、異常位置が推定されるようになっているので、ロープが引っ掛かっているおおよその位置の見当をつけることができ、保守員による復旧作業の効率化を図ることができる。

10

【0055】

なお、上記の例では、かご 2 を低速で移動させる 1 種類の点検運転を行ってエレベータの異常の有無を判定するようになっているが、互いに異なる速度でかご 2 を移動させる複数種類の点検運転を行うことにより、エレベータの異常の有無の判定を行うようにしてもよい。この場合、判定領域は、点検運転ごとに、互いに異なる周波数領域とされる。

【0056】

図 7 は、図 4 の異常検出装置 28 による点検運転時のかご 2 の速度が 60 m/min であるときの振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。また、図 8 は、図 4 の異常検出装置 28 による点検運転時のかご 2 の速度が 30 m/min であるときの振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。さらに、図 9 は、図 4 の異常検出装置 28 による点検運転時のかご 2 の速度が 15 m/min であるときの振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。なお、図 7 ~ 図 9 に示されている判定領域は、調速機ロープ判定領域 49 である。

20

【0057】

図に示すように、調速機ロープ 18 が昇降路機器 27 に引っ掛かっているとき、調速機ロープ 18 の特異周波数は、かご 2 の速度に応じて変化する。従って、調速機ロープ 18 の特異周波数がかご 2 の速度に応じて変化するを検出することにより、調速機ロープ 18 が昇降路機器 27 に引っ掛かっていることをさらに確実に検出することができる。このように、例えば 15 、 30 及び 60 m/min の各速度でかご 2 を移動させる複数種類の点検運転を行い、各点検運転について、異常ロープの特異周波数がかご 2 の速度に応じて変化するを確認してから、判定部 31 が異常判定を行うようにしてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による異常検出装置が設けられたエレベータを示す構成図である。

【図 2】図 1 の異常検出装置の処理動作を説明するためのフローチャートである。

【図 3】この発明の実施の形態 2 による異常検出装置が設けられたエレベータを示す構成図である。

【図 4】この発明の実施の形態 3 による異常検出装置が設けられたエレベータを示す構成図である。

40

【図 5】図 4 の周波数分析部によって求められた振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。

【図 6】図 4 のマイクロホンによって測定される音のレベルの時間的変化の一例と、かごの位置の時間的変化との関係を比較するためのグラフである。

【図 7】図 4 の異常検出装置による点検運転時のかごの速度が 60 m/min であるときの振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。

【図 8】図 4 の異常検出装置による点検運転時のかごの速度が 30 m/min であるときの振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。

【図 9】図 4 の異常検出装置による点検運転時のかごの速度が 15 m/min であるときの振動成分と周波数との関係の一例を示すグラフである。

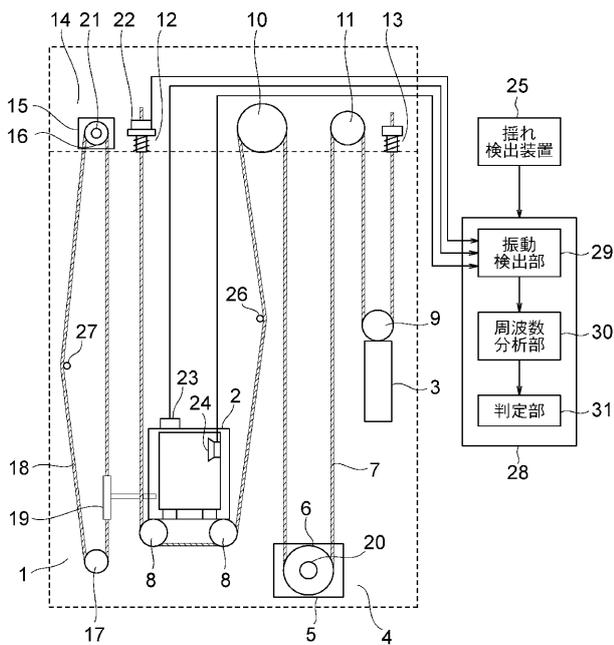
50

【符号の説明】

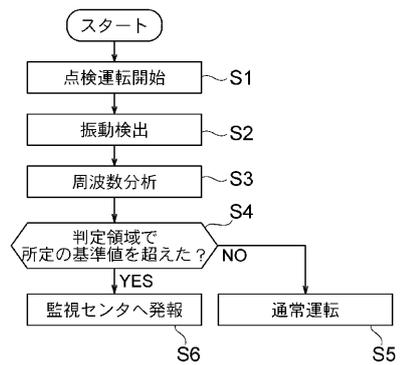
【0059】

2 かご、7 主ロープ、12 第1綱止め装置、18 调速機ロープ、22, 23 加速度センサ、24 マイクロホン、26, 27 昇降路機器、29 振動検出部、30 周波数分析部、31 判定部、45 推定部。

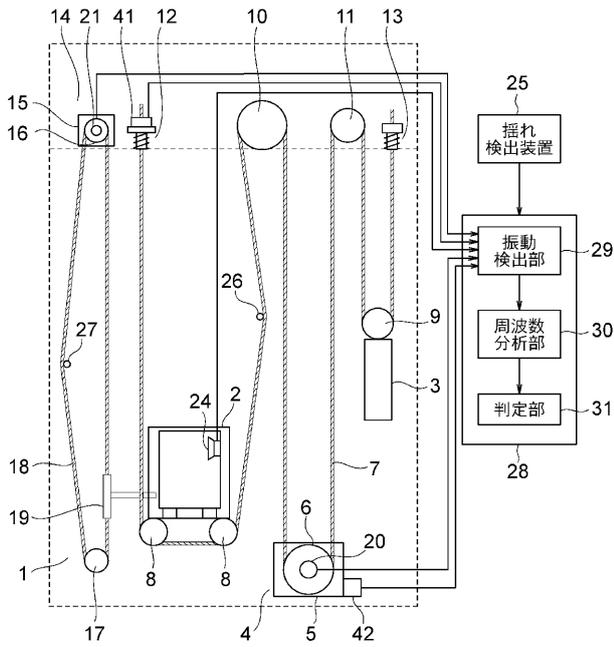
【図1】



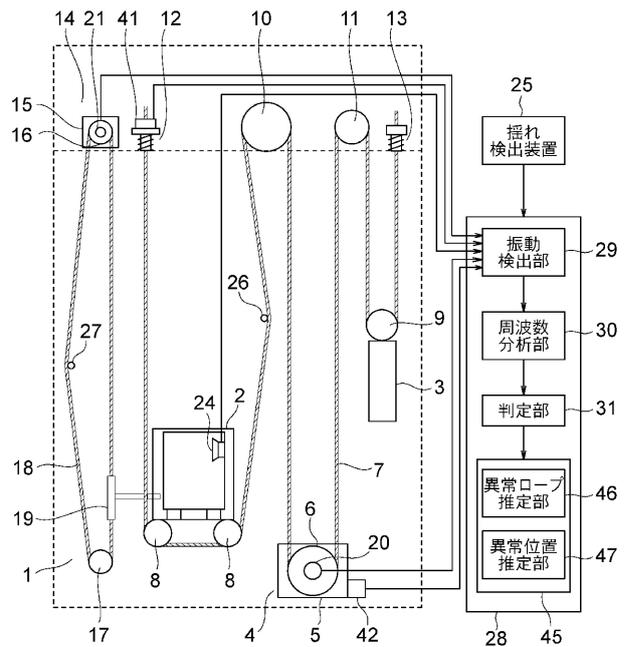
【図2】



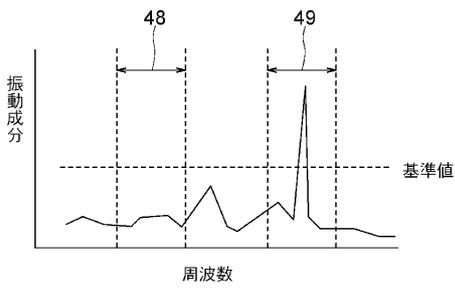
【 図 3 】



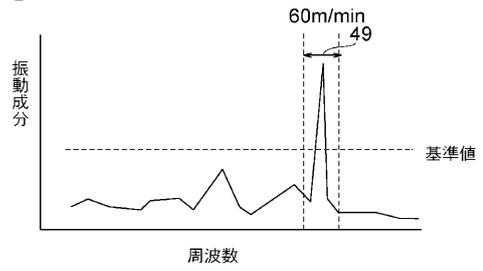
【 図 4 】



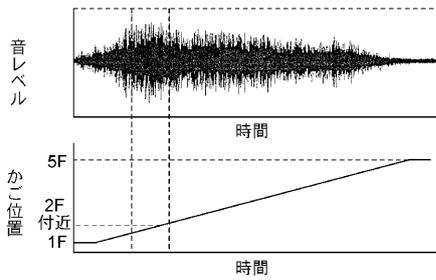
【 図 5 】



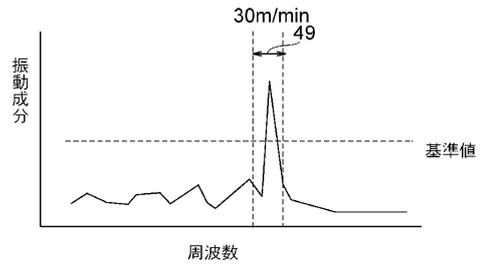
【 図 7 】



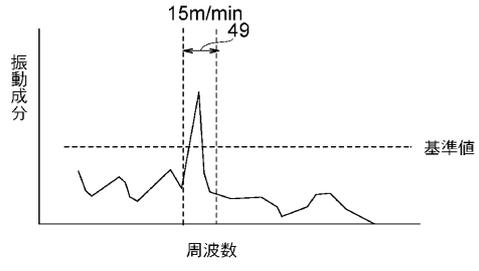
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 福井 大樹
兵庫県尼崎市塚口本町6-7-1 東塚口寮B203
- (72)発明者 渡辺 誠治
兵庫県尼崎市南武庫之荘7-22-15 ソレイユ南武庫之荘105
- (72)発明者 湯村 敬
兵庫県神戸市東灘区向洋町1丁目10番101-1212
- (72)発明者 西山 秀樹
埼玉県所沢市久米1545-4
- (72)発明者 塩崎 秀樹
愛知県名古屋市北区中丸町3丁目1番 アーバニア志賀公園9-411
- Fターム(参考) 3F304 CA11 EA00 EA05 ED01