

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5203339号  
(P5203339)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int.Cl.

**B66B 5/02 (2006.01)**

F 1

B 6 6 B 5/02

C

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-271119 (P2009-271119)	(73) 特許権者 000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(22) 出願日	平成21年11月30日 (2009.11.30)	(73) 特許権者 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
(65) 公開番号	特開2010-222143 (P2010-222143A)	(74) 代理人 100082175 弁理士 高田 守
(43) 公開日	平成22年10月7日 (2010.10.7)	(74) 代理人 100106150 弁理士 高橋 英樹
審査請求日	平成23年5月25日 (2011.5.25)	(74) 代理人 100142642 弁理士 小澤 次郎
(31) 優先権主張番号	特願2009-40523 (P2009-40523)	(72) 発明者 堀 淳二 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(32) 優先日	平成21年2月24日 (2009.2.24)	
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エレベータのロープ監視装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エレベータのロープが巻き掛けられる巻上機、そらせ車、かご上返し車に近接して設けられたロープガイドと、

前記ロープガイド又はその近傍に設けられ、前記ロープの部分的変形により、走行中に前記ロープガイドが受ける振動が閾値を越えたことを検出した時に接点出力を出力する加速度計、マイク、接触センサのいずれかからなる振動検出センサと、

前記振動検出センサから入力される接点入力のうちノイズによる振動を除去し、走行中にロープガイドが受ける振動からロープの部分的変形を検出する制御盤と、

を備えたことを特徴とするエレベータのロープ監視装置。

10

## 【請求項 2】

制御盤は、振動検出センサから入力される接点入力を時刻情報及びかご位置情報と関連付けて記録することを特徴とする請求項1記載のエレベータのロープ監視装置。

## 【請求項 3】

制御盤は、振動検出センサから入力される接点入力のうち、ランダムに発生する振動をノイズによる振動と判断して除去し、同一位置で発生する振動をロープの部分的変形による振動と判断することを特徴とする請求項2記載のエレベータのロープ監視装置。

## 【請求項 4】

制御盤は、かご位置が予め定めた範囲内にある状態での接点入力頻度が閾値以上になつた時にロープの部分的変形の発生と判断することを特徴とする請求項3記載のエレベータ

20

のロープ監視装置。

【請求項 5】

制御盤は、かご位置が予め定めた範囲内にある状態での接点入力頻度の増加率が閾値以上になった時にロープの部分的変形の発生と判断することを特徴とする請求項3記載のエレベータのロープ監視装置。

【請求項 6】

エレベータのロープが巻き掛けられる巻上機、そらせ車、かご上返し車に近接して設けられたロープガイドと、

前記ロープガイド又はその近傍に設けられ、前記ロープの衝突により、走行中に前記ロープガイドが受ける振動が閾値を越えたことを検出した時に接点出力を出力する加速度計、マイク、接触センサのいずれかからなる振動検出センサと、

前記振動検出センサから入力される接点入力のうちノイズによる振動を除去し、走行中にロープガイドが受ける振動からロープの衝突を検出する制御盤と、

を備えたことを特徴とするエレベータのロープ監視装置において、

制御盤は、地震発生によりエレベータが停止した時に、過去の接点入力時刻と地震発生時刻、又はエレベータ停止時刻とを比較してロープ乗り上げの有無を検出することを特徴とするエレベータのロープ監視装置。

【請求項 7】

制御盤は、エレベータの始動時及び停止時に発生する振動に基づく接点入力をマスクすることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載のエレベータのロープ監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、ロープの部分的変形を監視するエレベータのロープ監視装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、エレベータ用ロープの部分的変形確認は、保守点検員が定期点検時に目視にて確認することで行っていた。しかし、最近では、常時監視することが求められている。また、地震が発生した場合は、エレベータ復旧前に保守点検員がロープ乗り上げの発生の有無を直接確認する必要があったが、ロープ乗り上げの発生の有無の確認を自動で正確に検出する方法が求められていた。これら両方を確認するために、ロープガイドが受ける振動をセンサで検出する方法が考えられている。

【0003】

従来技術として、エレベータ巻上機の綱車及びそらせ車の近傍部にロープ外れ止め装置を設け、地震が発生しロープが綱車の溝部より脱落して隣接するロープと綱車溝部間に乗り上げた場合は、外れ止め部が変形することで作動スイッチを作動させることで検出したり、作動スイッチに代えて非接触で検出可能な変位センサなどを用いたエレベータのロープ外れ止め装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2001-163541号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来のエレベータのロープ外れ止め装置では、ロープ乗り上げ発生の確認はできるが、ロープの部分的変形の確認はできなかった。また、走行中のロープガイドの振動をセンサで検出する方法を用いて、ロープ乗り上げ発生の確認とロープの部分的変形の確認を同時

10

20

30

40

50

に解決するためには、ロープの部分的変形による振動は小さく、高いS/Nが得られないため、ロープ乗り上げ発生とロープの部分的変形を区別して判別することができないという問題点があった。

#### 【0006】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、接点出力しか持たない安価なセンサ基板により、ロープの部分的変形、地震によるロープ乗り上げの両方を効率的に（低い誤判定率で）検出することを可能にしたエレベータのロープ監視装置を提供するものである。

#### 【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ロープ監視装置においては、エレベータのロープが巻き掛けられる巻上機、そらせ車、かご上返し車に近接して設けられたロープガイドと、ロープガイド又はその近傍に設けられ、ロープの部分的変形により、走行中にロープガイドが受ける振動が閾値を越えたことを検出した時に接点出力を出力する加速度計、マイク、接触センサのいずれかからなる振動検出センサと、振動検出センサから入力される接点入力のうちノイズによる振動を除去し、走行中にロープガイドが受ける振動からロープの部分的変形を検出する制御盤とを備えたものである。

#### 【0008】

また、制御盤は、振動検出センサから入力される接点入力を時刻情報及びかご位置情報と関連付けて記録するものである。

#### 【0009】

また、制御盤は、振動検出センサから入力される接点入力のうち、ランダムに発生する振動をノイズによる振動と判断して除去し、同一位置で発生する振動をロープの部分的変形による振動と判断するものである。

#### 【0010】

また、制御盤は、かご位置が予め定めた範囲内にある状態での接点入力頻度が閾値以上になった時にロープの部分的変形の発生と判断するものである。

#### 【0011】

また、制御盤は、かご位置が予め定めた範囲内にある状態での接点入力頻度の増加率が閾値以上になった時にロープの部分的変形の発生と判断するものである。

#### 【0012】

また、制御盤は、エレベータの始動時及び停止時に発生する振動に基づく接点入力をマスクするものである。

#### 【0013】

また、振動検出センサはロープガイドの取付基部側又は取付近傍の取付カバーに設けたものである。

#### 【0014】

また、制御盤は、地震発生によりエレベータが停止した時に、過去の接点入力時刻と地震発生時刻、又はエレベータ停止時刻とを比較してロープ乗り上げの有無を検出するものである。

#### 【発明の効果】

#### 【0015】

この発明によれば、接点出力しか持たない安価なセンサにより、ロープの部分的変形、地震によるロープ乗り上げの両方を効率的に（低い誤判定率で）検出することができるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置の全体構成を示すプロック構成図である。

【図2】この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置のセンサ側の概略構成

10

20

30

40

50

を示す要部の断面図である。

【図3】この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置のセンサ側を巻上機に片持ちロープガイドで取り付けた状態を示す説明図である。

【図4】この発明の実施例1において、ロープの部分的変形としてストランド破断が生じ、これがロープガイドへ衝突する頻度の時系列変化を示す説明図である。

【図5】この発明の実施例1において、ロープの部分的変形としてストランド破断が生じ、走行中にこれがロープガイドへ衝突することによる振動状況及び振動発生頻度の算出状況を示す説明図である。

【図6】この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置による始動時及び停止時の振動をマスクすることを示す説明図である。 10

【図7】この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置のセンサ側及び制御盤側の基本動作を説明するフローチャートである。

【図8】この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置によるロープの部分的変形の検出動作を説明するためのフローチャートである。

【図9】この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置による地震発生時のロープ乗り上げを検出する動作を説明するためのフローチャートである。

【図10】この発明の実施例2におけるエレベータのロープ監視装置によるロープの部分的変形の検出動作を説明するためのフローチャートである。 20

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【実施例1】

##### 【0017】

図1はこの発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置の全体構成を示すプロック構成図、図2はこの発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置のセンサ側の概略構成を示す要部の断面図、図3はこの発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置のセンサ側を巻上機に片持ちロープガイドで取り付けた状態を示す説明図、図4はこの発明の実施例1において、ロープの部分的変形としてストランド破断が生じ、これがロープガイドへ衝突する頻度の時系列変化を示す説明図、図5はこの発明の実施例1において、ロープの部分的変形としてストランド破断が生じ、走行中にこれがロープガイドへ衝突することによる振動状況及び振動発生頻度の算出状況を示す説明図、図6はこの発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置による始動時及び停止時の振動をマスクすることを示す説明図、図7はこの発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置のセンサ側及び制御盤側の基本動作を説明するフローチャート、図8はこの発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置によるロープの部分的変形の検出動作を説明するためのフローチャート、図9この発明の実施例1におけるエレベータのロープ監視装置による地震発生時のロープ乗り上げを検出する動作を説明するためのフローチャートである。 30

##### 【0018】

図1において、1はエレベータのロープ監視装置のセンサ側で、ロープガイド振動検出手段2、演算装置3、接点出力手段4から構成されている。5はロープ監視装置の制御盤側で、地震検出手段6、停止手段7、時刻記録手段8、かご位置記録手段9、演算装置10、記録装置11から構成されている。 40

この発明によるロープガイド振動検出手段2は、例えば、図2に示すような構成である。すなわち、巻上機綱車12に巻き掛けられたロープ13の外周に地震耐震対策で取り付けられているロープガイド14又はその近傍に、ロープの部分的変形による走行中のロープガイド14の振動を捕らえることが可能な加速度計やマイクや接触センサ等の振動検出センサ15を追加して取り付け、この振動検出センサ15によりロープの部分的変形を検出するものである。地震耐震対策で取り付けられているロープガイド14は、ロープ13が地震の振動で巻上機綱車12の溝から外れるのを防止するために、ロープ13に接近するように設けられているので、ロープの部分的変形による走行中のロープガイド14の振動を捕らえることができ、この振動検出センサ15によりロープの部分的変形を検出する 50

ものである。

#### 【0019】

図3は巻上機綱車12にクランク状の片持ちロープガイド14aにより振動検出センサ15が取り付けられた状態を示す説明図である。振動検出センサ15は、クランク状の片持ちロープガイド14aの巻上機綱車12の取付カバー16への取付基部近傍(取り付け位置a)、クランク状の片持ちロープガイド14aの中間部(取り付け位置b)、及びクランク状の片持ちロープガイド14aの先端部(取り付け位置c)のいずれかに設置されるものである。振動検出センサ15の取り付け位置は、取付作業性の面から見れば、巻上機綱車12の取付カバー16への取付基部近傍(取り付け位置a)や、クランク状の片持ちロープガイド14aの中間部(取り付け位置b)が望ましく、先端部(取り付け位置c)はロープ13が直接当って破損したり、取付作業性が悪い場合がある。なお、ロープガイド振動検出手段2は、巻上機に限らず、そらせ車やコンペニシープ、かご上返し車等に設けても良いものである。また、地震耐震対策で取り付けられているロープガイドは、クランク状の片持ちロープガイド14aに限らず、直線状の両持ちロープガイドであっても良い。

10

#### 【0020】

図4はロープの部分的変形としてストランド破断が生じ、これがロープガイドへ衝突する頻度の時系列変化を示す説明図であり、破断発生初期はストランド衝突発生頻度は低いが(図4a参照)、破断発生後時間経過するとストランド衝突発生頻度が高くなる(図4b参照)。

20

#### 【0021】

また、図5はロープの部分的変形によるロープガイドの振動状況及び振動発生頻度の算出状況を示す説明図であり、エレベータの往復運転をN回行った際、ロープの部分的変形による振動が毎回ほぼ同一の位置で発生し、その振動レベルが閾値を越えていることが判る。一方、ノイズによる振動はランダムに毎回異なる位置で発生し、その振動レベルが閾値を越えていることが判る(図5a参照)。以上のことから、制御盤5側で各区間での過去N回中の振動発生頻度を算出する。ロープの部分的変形による振動の場合は一定以上の頻度で発生するので、ノイズによる振動と区別してロープの部分的変形を早期に検出することが可能となる。なお、ランダムに発生するノイズによる振動は振動レベルが閾値を越えていてもロープの部分的変形による振動ではないと判断し、除去する。なお、制御盤5のかご位置記録手段9は、エンコーダデータによりかご位置情報を管理しているので、例えばエンコーダ100パルス毎に区間を適宜区切ることができる(図5b参照)。

30

#### 【0022】

また、図6はエレベータの始動時及び停止時の振動をマスクすることを示す説明図であり、エレベータの始動時に発生する振動及び停止時(ブレーキ時)に発生する振動は、その振動レベルが例え閾値を越えていたとしても接点入力をマスクする。なお、制御盤5は、制御信号から制動(始動、ブレーキ)状態を判定し、この前後に接点入力があっても無視する構成としている。これにより安全なセンサ基板で構成可能となる。

#### 【0023】

次に、図7によりロープ監視装置のセンサ側及び制御盤側の基本動作について説明する。

40

センサ1側では、振動検出センサ15により振動データを取り込み(ステップS1)、ステップS2で演算装置3により閾値判定を行い、閾値を越えていれば接点出力手段4から接点出力を出力する(ステップS3)。ステップS2で閾値以下であれば無視する(ステップS4、図7a参照)。一方、制御盤5側では、センサ1側の接点出力手段4から演算装置10に接点入力が入力され(ステップS5)、ステップS6で制御盤5の時刻記録手段8及びかご位置記録手段9により時刻/かご位置記録と関連付けて記録装置11に記録される(図7b参照)。

#### 【0024】

次に、図8によりロープ監視装置のロープの部分的変形の検出動作について説明する。

50

制御盤側によるロープの部分的変形の判定動作は、先ずステップS11で判定動作を開始し、記録装置11から接点入力区間記録を読み出し（ステップS12）、ステップS13で各区間の接点入力頻度を算出する。ステップS14で接点入力頻度が閾値以上となる区間があるか否かを判定し、接点入力頻度が閾値以上となる区間があれば、ロープの部分的変形を検出し、発報する（ステップS15）。なお、ステップS14で接点入力頻度が閾値以上となる区間がなければ、一定時間待機後判定動作を開始する（ステップS16）。

#### 【0025】

次に、図9によりロープ監視装置による地震発生時のロープ乗り上げを検出する動作について説明する。

ロープ乗り上げの制御盤側判定動作は、先ずステップS21で地震発生等によりエレベータが停止し、記録装置11から例えば過去K回の接点入力時刻 $T = T_1 \sim T_k$ を読み出し（ステップS22）、ステップS23で記録装置11から例えば地震発生検知時刻 $T_{\text{earthquake}}$ を読み出す。次に、ステップS24で $T_{\text{earthquake}} - T$ が閾値以下となる $T = T_1 \sim T_k$ があるか否かを判定し、 $T_{\text{earthquake}} - T$ が閾値以下となる $T = T_1 \sim T_k$ があれば、ロープ乗り上げありと判定する（ステップS25）。なお、ステップS24で $T_{\text{earthquake}} - T$ が閾値以下となる $T = T_1 \sim T_k$ がなければ、ロープ乗り上げ無しと判定する（ステップS26）。なお、地震発生時刻の代わりにエレベータ停止時刻を用いても良い。

#### 【実施例2】

#### 【0026】

図10はこの発明の実施例2におけるエレベータのロープ監視装置によるロープの部分的変形の検出動作を説明するためのフローチャートである。

#### 【0027】

上記実施例1では、記録装置11から接点入力区間記録を読み出し（ステップS12）、ステップS13で各区間の接点入力頻度を算出する場合について説明したが、この実施例2においては、図10に示すように、制御盤側によるロープの部分的変形の判定動作は、先ずステップS31で判定動作を開始し、記録装置11から接点入力頻度記録を読み出し（ステップS32）、ステップS33で各区間の接点入力頻度の増加率を算出する。ステップS34で接点入力頻度の増加率が閾値以上となる区間があるか否かを判定し、接点入力頻度の増加率が閾値以上となる区間があれば、ロープの部分的変形を検出し、発報する（ステップS35）。なお、ステップS34で接点入力頻度の増加率が閾値以上となる区間がなければ、一定時間待機後判定動作を開始する（ステップS36）。なお、接点入力頻度の増加率算出方法の一例としては、連続する複数点から最小自乗法により傾きを算出する方法が考えられる。

#### 【符号の説明】

#### 【0028】

- 1 ロープ監視装置のセンサ側
- 2 ロープガイド振動検出手段
- 3 演算装置
- 4 接点出力手段
- 5 ロープ監視装置の制御盤側
- 6 地震検出手段
- 7 停止手段
- 8 時刻記録手段
- 9 かご位置記録手段
- 10 演算装置
- 11 記録装置
- 12 卷上機綱車
- 13 ロープ

10

20

30

40

50

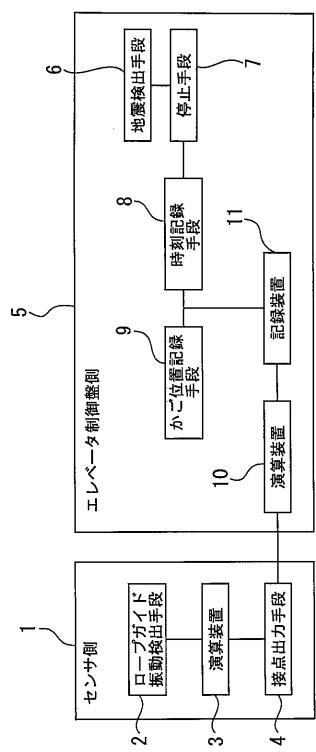
14 ロープガイド

14a クランク状の片持ちロープガイド

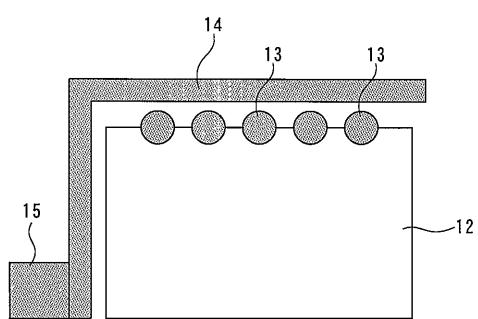
15 振動検出センサ

16 取付カバー

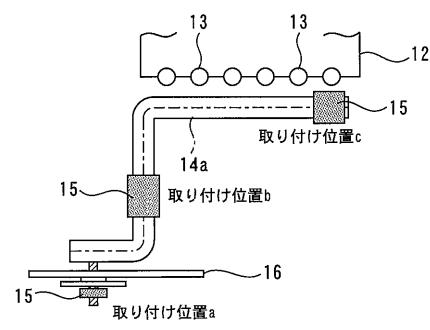
【図1】



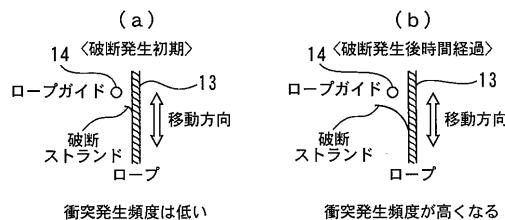
【図2】



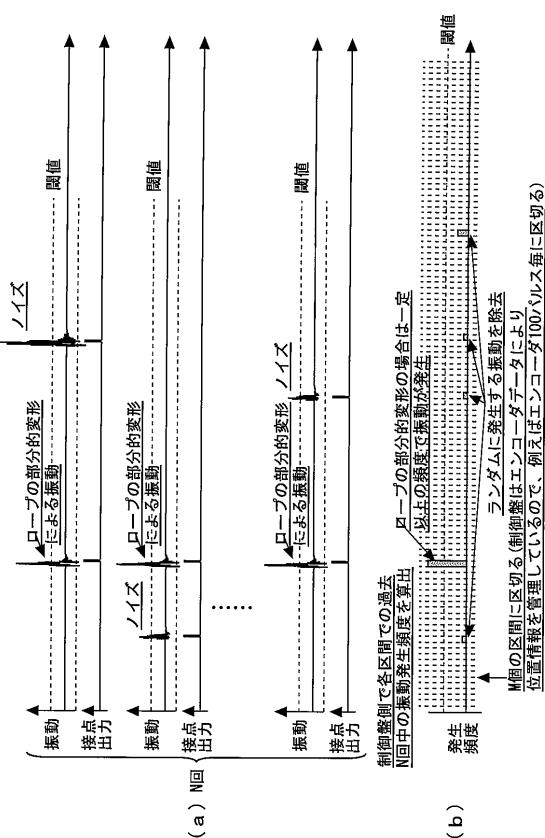
【図3】



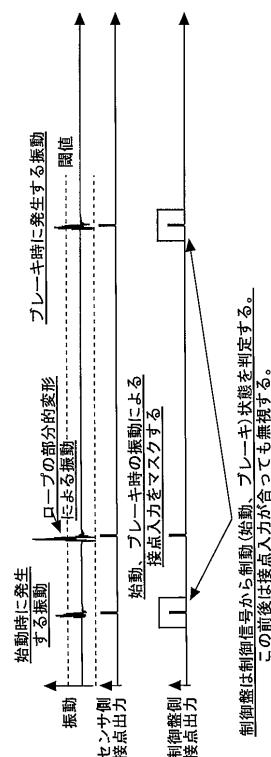
【図4】



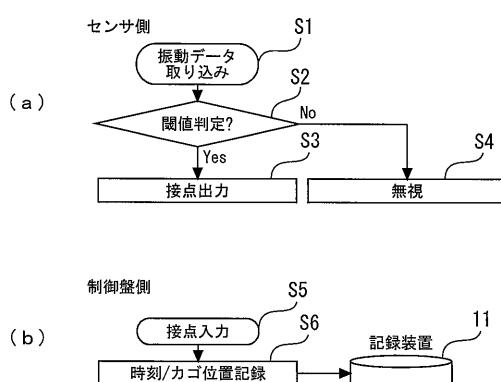
【図5】



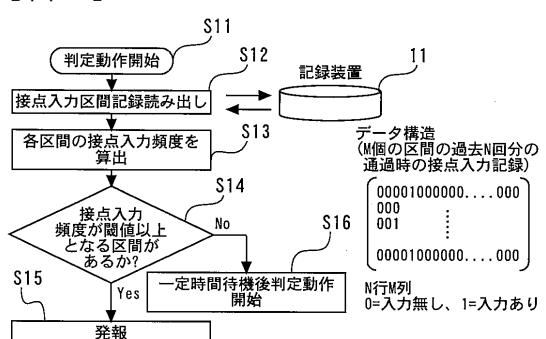
【図6】



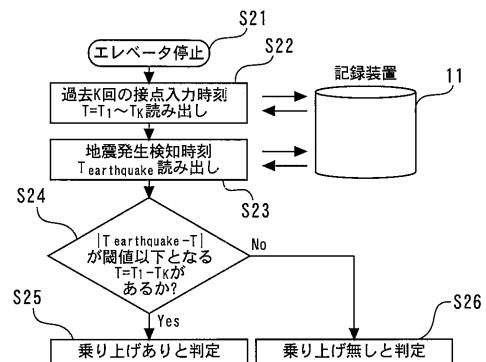
【図7】



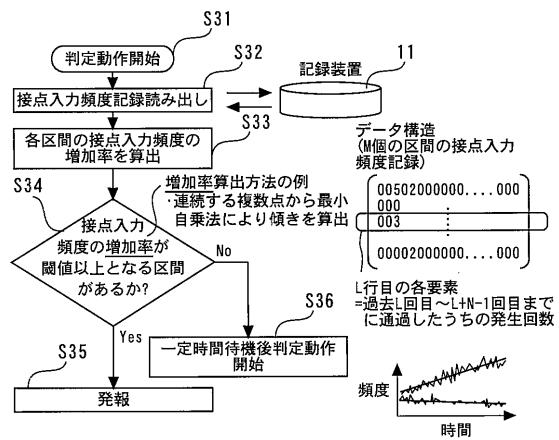
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 饗場 純一

東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内

審査官 本庄 亮太郎

(56)参考文献 実開平02-145276 (JP, U)

特開2008-247607 (JP, A)

特開2008-143645 (JP, A)

特開平10-081462 (JP, A)

特開2010-215410 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B66B 5/02