

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5773673号  
(P5773673)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B 6 6 B</b>	<b>5/02</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 6 B	5/02	C
<b>B 6 6 B</b>	<b>7/06</b>	<b>(2006.01)</b>	B 6 6 B	7/06	Z

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-22912 (P2011-22912)	(73) 特許権者	390025265
(22) 出願日	平成23年2月4日(2011.2.4)		東芝エレベータ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-162349 (P2012-162349A)		神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34
(43) 公開日	平成24年8月30日(2012.8.30)	(74) 代理人	110001737
審査請求日	平成25年7月9日(2013.7.9)		特許業務法人スズエ国際特許事務所
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロープの交差検出装置を備えるエレベータシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数本を平行に一列に並べて乗籠から釣合錘までの間に渡されるロープと、  
前記ロープを張り渡す方向を変えるために配置されるシーブと、  
前記シーブの近傍に配置される交差検出装置と、を備え、  
前記交差検出装置は、  
前記ロープの列に対して面对称となる一対に配置される第1の検出ローラおよび第2の検出ローラと、  
前記ロープの列を横切る方向へ変位するように前記第1の検出ローラおよび前記第2の検出ローラをそれぞれ支持する第1のアームおよび第2のアームと、  
前記第1の検出ローラと前記第2の検出ローラの間隔が前記ロープの直径の2倍以下になるように前記第1のアームおよび前記第2のアームを保持するロッドと、  
前記第1の検出ローラおよび前記第2の検出ローラの間隔が前記ロープの直径の2倍以上の距離に離間したことを検出する検出部と、を備える  
ことを特徴とするエレベータシステム。

【請求項2】

前記検出部は、  
前記第1の検出ローラを保持する前記第1のアームに取り付けられるスイッチと、  
前記第1のアームに固定された第1の軸に組み付けられ回転することによって前記スイッチの作動子を変位させるカムと、

前記第 1 のアームの前記第 1 の軸から離れた位置に固定された第 2 の軸に組み付けられ前記カムの回動中心から偏心した位置で前記カムに連結される作用端を有したレバーと、

前記第 2 の検出口ローラを保持する前記第 2 のアームに連動する前記ロッドに固定され前記第 1 の検出口ローラおよび前記第 2 の検出口ローラが離間する場合に前記レバーの操作端に係合して前記第 2 の軸を中心に前記レバーを回動させるストライカとを備えることを特徴とする請求項 1 に記載されたエレベータシステム。

【請求項 3】

前記交差検出装置は、

前記ロッドに装着され前記第 1 の検出口ローラおよび前記第 2 の検出口ローラが互いに離間するのを抑える抑制スプリングと、

前記ロープの基準位置に対して一定の距離に前記第 1 の検出口ローラおよび前記第 2 の検出口ローラを保持する中立スプリングと、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載されたエレベータシステム。

【請求項 4】

前記検出部は、前記第 1 の検出口ローラおよび前記第 2 の検出口ローラの両端にそれぞれ配置される

ことを特徴とする請求項 1 に記載されたエレベータシステム。

【請求項 5】

前記ロープは、前記乗籠および前記釣合錘に吊下げられるコンペンセーションロープであり、

前記シーブは、前記コンペンセーションロープが巻き掛けられるコンペンセーションシーブである

ことを特徴とする請求項 1 に記載されたエレベータシステム。

【請求項 6】

前記ロープは、前記乗籠および前記釣合錘を吊下げるメインロープであり、

前記シーブは、前記メインロープが巻き掛けられるメインシーブおよび逸らせシーブの少なくとも一方である

ことを特徴とする請求項 1 に記載されたエレベータシステム。

【請求項 7】

前記シーブに対して前記交差検出装置よりも遠位に振止め装置を備え、

前記振止め装置は、

前記ロープを間に介在させる一対に配置される抑制ローラと、

前記ロープの列を横切る方向へ変位するように前記抑制ローラをそれぞれ支持する抑制アームと

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載されたエレベータシステム。

【請求項 8】

前記乗籠が移動している間に前記第 1 の検出口ローラおよび前記第 2 の検出口ローラが互いに離間したことを前記検出部が検出した場合に前記乗籠から登録されている最初の目的階に前記乗籠を停止させる制御部

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載されたエレベータシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、乗籠と釣合錘を連結するロープが許容値を超えて振れた場合に検出する交差検出装置を備えるエレベータシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

エレベータシステムは、乗籠と釣合錘を連結するロープとして、メインロープとコンペンロープとを複数本ずつ備えている。メインロープは、乗籠と釣合錘とをつるべ式に連結して巻上機のメインシーブに掛けられる。コンペンロープは、乗籠側から釣合錘側のメイ

10

20

30

40

50

ンロープの重量が乗籠の位置に応じて不均衡になるのを相殺するために乗籠と釣合錘の間に吊り下げられる。これらのロープには、鋼製のワイヤロープが用いられる。複数本のロープは、シーブを通過するために一列に並べて配置されている。

【0003】

高層ビルのエレベータは、中低層ビルのエレベータに比べて昇降路の路程が長いため、建物の揺れや風の影響によってロープが振れやすい。隣り合うロープどうしが接触したり交差したりするほどロープが振れると、ロープが交差したままメインシーブやコンペンシーブを通過することによって隣り合うロープが入れ代わってしまうことが懸念される。隣接するロープどうしが物理的に接触しないように、ロープの間隔を広げることが有効である。しかし、他の機器とのレイアウトの関係上、実際に確保できる空間は制限される。

10

【0004】

ロープが振れたことを早期に検知するための振れ検出装置を設置したエレベータシステムがある。振れ検出装置は、ロープの振幅の両側に配置されたローラを有している。ローラは、ロープが規定以上の振幅で振れた場合に接触することによってロープの振れを抑える。また、ローラは、ロープが接触して押された場合に変位するように支持されている。振れ検出装置は、ローラが予め設定された量を超えて変位したことを検出するスイッチを備えている。エレベータシステムは、スイッチの信号を基に、乗籠を停止させる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2010-58940号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、ロープが振れるときのモードは2つに大別される。第1のモードは、一列に並べられたロープがそれぞればらばらに振れる場合であり、第2のモードは、すべてのロープが同じ方向へ同期して振れる場合である。第2のモードの場合、ロープどうしが接触することはまれである。したがって、ロープどうしが接触したり交差したりする可能性の高い第1のモードの振れを積極的に検出したい。

【0007】

30

しかしながら、これまでの振れ検出装置は、第1のモードと第2のモードとを区別して検出するように構成されていない。各ローラに変位を検出するスイッチを取り付ければ、第1のモードで振れているのか、第2のモードで振れているのか、判別できるかもしれない。しかし、スイッチの数が増えるだけコストが掛かってしまう。さらに、第2のモードで振れているのか、ロープが交差してしまったのかの判別は難しい。

【0008】

また、一般に、乗籠の移動速度は、高層ビルに採用されるエレベータシステムのほうが速く、したがって、メインロープやコンペンロープの移動速度も速い。このようなエレベータシステムにおいて、ロープが交差すると、交差した部分はそのままメインシーブやコンペンシーブを一瞬のうちに通過してしまう。

40

【0009】

そこで、本発明は、ロープが交差したことを確実に検出する交差検出装置を備えるエレベータシステムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

一実施形態のエレベータシステムは、複数本を平行に一列に並べて乗籠から釣合錘までの間に渡されるロープと、ロープを張り渡す方向を変えるために配置されるシーブと、シーブの近傍に配置される交差検出装置と、を備える。そして、交差検出装置は、第1の検出口ローラおよび第2の検出口ローラと、第1のアームおよび第2のアームと、ロッドと検出部とを備える。第1の検出口ローラおよび第2の検出口ローラは、ロープの列に対して面対称

50

となる一対に配置される。第1のアームおよび第2のアームは、ロープの列を横切る方向へ変位するように、第1の検出口ーラおよび第2の検出口ーラをそれぞれ支持する。ロッドは、第1の検出口ーラと第2の検出口ーラの間隔がロープの直径の2倍以下になるように第1のアームおよび第2のアームを保持する。検出部は、第1の検出口ーラおよび第2の検出口ーラの間隔がロープの直径の2倍以上の距離に離間したことを検出する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】第1の実施形態のエレベータシステムの概略を断面にして示す図。

【図2】図1に示したエレベータシステムのコンペンシーブの周辺の斜視図。

【図3】図1に示したエレベータシステムの巻上機の周辺の側面図。

10

【図4】図2に示した振れ検出装置の斜視図。

【図5】図4に示した振れ検出装置の平面図。

【図6】図4に示した振れ検出装置の側面図。

【図7】図6に示した振れ検出装置のスイッチの側面図。

【図8】図7に示したスイッチが作動した状態の側面図。

【図9】図4に示した振れ検出装置が第1のモードの振れを受けたときの平面図。

【図10】図4に示した振れ検出装置が第1のモードの振れを受けたときの側面図。

【図11】図4に示した振れ検出装置が第2のモードの振れを受けたときの平面図。

【図12】図4に示した振れ検出装置が第2のモードの触れを受けたときの側面図。

【図13】図4に示した振れ検出装置によってロープが交差したことを検出した場合の制御のフローチャート。

20

【図14】第2の実施形態のエレベータシステムの振れ検出装置の平面図。

【図15】第3の実施形態のエレベータシステムのコンペンシーブの周辺の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

第1の実施形態のエレベータシステム1は、図1から図13を参照して説明する。図1に示すエレベータシステム1は、巻上機3と、乗籠4と、釣合錘5と、メインロープ6と、コンペンセーションロープ7と、メインシーブ31と、コンペンセーションシーブ71と、交差検出装置10とを備える。このエレベータシステム1は、昇降路200の上に機械室201を備える。機械室201には、巻上機3および制御盤202が設置されている。メインシーブ31は、巻上機3の出力軸に取り付けられ、メインロープ6が巻き掛けられる。乗籠4および釣合錘5は、メインロープ6に吊下げられ、昇降路200内に鉛直に設置されたガイドレールに沿って移動する。コンペンセーションロープ7は、乗籠4および釣合錘5に吊下げられ、昇降路200の下部のピット203に配置されるコンペンセーションシーブ71に巻き掛けられる。

30

【0013】

メインロープ6およびコンペンセーションロープ7は、乗籠4および釣合錘5の間に渡されるロープであって、それぞれ複数本を平行に一列に並べて構成されている。乗籠4が移動することに伴ってメインシーブ31を中心とする乗籠4側のメインロープ6と釣合錘5側のメインロープ6の重量差が変化する。コンペンセーションロープ7は、この重量差を相殺するために取り付けられている。

40

【0014】

メインシーブ31およびコンペンセーションシーブ71は、ロープの方向を変えるために配置されるシーブの一形態である。メインシーブ31はメインロープ6の方向を変え、コンペンセーションシーブ71はコンペンセーションロープ7の方向を変える。乗籠4および釣合錘5に対して鉛直にメインロープ6が垂下されるように、逸らせシーブ32がさらに設けられている。メインロープ6は、メインシーブ31および逸らせシーブ32に巻き掛けられる。この逸らせシーブ32もまたロープの方向を変えるために配置されるシーブの一形態である。

【0015】

50

交差検出装置10は、図1および図2に示すコンペンセーションシープ71の近傍と、図1および図3に示すメインシープ31および逸らせシープ32の近傍にそれぞれ配置されている。コンペンセーションシープ71の近傍に配置される交差検出装置10は、図2に示すように、コンペンセーションシープ71を囲うケーシング72の上部に取り付けられている。ケーシング72は、ピット203に設置されたコンペンセーションシープ71用のガイドレール73に嵌合する案内装置74を備えており、ガイドレール73に沿って鉛直方向へ移動する。また、メインシープ31および逸らせシープ32の近傍に配置された交差検出装置10は、図3に示すように、巻上機3および逸らせシープ32を支持するマシンベッド33を構成する梁の下面に取り付けられている。

【0016】

これらの交差検出装置10は、すべて同じ構成であるので、代表してコンペンセーションシープ71の近傍に配置された交差検出装置10を説明する。この交差検出装置10は、図4および図5に示すように、フレーム11と、第1の検出ローラ12Aと、第2の検出ローラ12Bと、第1のアーム13Aと、第2のアーム13Bと、ロッド14と、抑制スプリング15と、中立スプリング16と、検出部17とを備える。フレーム11は、一列に並べられた5本のコンペンセーションロープ7を取り囲むように形成されている。

【0017】

第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bは、コンペンセーションロープ7が許容される以上の振幅で振れた場合に接触するようにコンペンセーションロープ7から離れており、コンペンセーションロープ7の列を中心とする面对称に一对に配置されている。この実施形態においてロープが交差しないために許容される振幅とは、ロープが交差検出装置10を通過するときの振幅がロープの直径の2倍以下になっていることである。したがって、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bの間隔Sは、図5に示すようにコンペンセーションロープ7の直径dの2倍以下に設定されている。第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bは、ベアリングを介して両端から延びるシャフト121をそれぞれ有している。

【0018】

第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bの外周表面は、耐摩耗性に優れたウレタンゴムで形成されており、コンペンセーションロープ7と接触したときの衝撃および衝突音を緩和させ、かつ、ロープを傷つけることを防止する。また、移動しているコンペンセーションロープ7が第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bに接触しても、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bはベアリングを備えているので、回転することによって接触抵抗をいなくす。

【0019】

第1のアーム13Aは、図4に示すように基端がフレーム11に連結され、図5に示すように回動端が第1の検出ローラ12Aの端部から延びたシャフト121に連結されている。同様に、第2のアーム13Bは、図4に示すように基端がフレーム11に連結され、図5に示すように回動端が第2の検出ローラ12Bの端部から延びたシャフト121に連結されている。第1のアーム13Aおよび第2のアーム13Bは、各々の基端を中心に回動することによって、それぞれ第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bをコンペンセーションロープ7の列を横切る方向へ変位させる。

【0020】

ロッド14は、図5に示すように第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bがコンペンセーションロープ7に接触しない、かつ、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bの間隔Sがコンペンセーションロープ7の直径dの2倍以下になる範囲に、第1のアーム13Aおよび第2のアーム13Bを保持する。ロッド14の基端141は、図6に示すように第2のアーム13Bに回動可能に連結され、先端142は、第1のアーム13Aに形成されたフィン130の第1の孔131に通されている。そして、第2のアーム13B側からフィン130に突き当たるようにロッド14の途中に装着されたナット143によって第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bの距離が設定される。

10

20

30

40

50

## 【0021】

つまり、コンペンセーションロープ7の直径 $d$ 、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bの間隔 $S$ とすると、間隔 $S$ は、 $d < S < 2d$ となるように設定される。このとき、コンペンセーションロープ7に対して第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bが面対称に配置されるように、第1の検出ローラ12Aとコンペンセーションロープ7との距離、および、第2の検出ローラ12Bとコンペンセーションロープ7との距離は、それぞれ、 $(S - d) / 2$ となるように設定される。

## 【0022】

抑制スプリング15は、図6に示すように第1のアーム13Aのフィン130の第1の孔131を通り抜けた部分のロッド14に通され、ロッド14の先端142とフィン130とを離間させる方向、つまり、フィン130をナット143に押し当てる方向に付勢する。これによって、抑制スプリング15は、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bが互いに離間するのを抑える。抑制スプリング15の拘束力よりも強い力が第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bを押し広げる方向に作用した場合は、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bは、互いに離れる方向へ変位する。

10

## 【0023】

図4および図6に示すように第1のアーム13Aに形成されたフィン130の第2の孔132に、第1のアーム13Aが変位する方向に沿ってガイド161が通されている。このガイド161の基端162は、フレーム11に取り付けられたブラケット160に固定されている。中立スプリング16は、フィン130の両側に延びるガイド161にそれぞれ装着され、フィン130を挟むように、ブラケット160とフィン130の間、および、フィン130とガイド161の先端163との間に、それぞれ装着されている。

20

## 【0024】

このように中立スプリング16は、第1のアーム13Aとフレーム11との間に組み付けられることによって、コンペンセーションロープ7の基準位置に対して第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bを一定の距離に配置する。ここで、「基準位置」とは、コンペンセーションロープ7が振れていないときにコンペンセーションロープ7があるべき位置のことを意味する。以降、第1の検出ローラ12A、第2の検出ローラ12B、第1のアーム13A、第2のアーム13B、メインロープ6について「基準位置」と称する場合は、いずれも、外乱がない場合にそれらが本来あるべき状態に納まっていることを指すものとする。

30

## 【0025】

検出部17は、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bが互いに離間したことを検出するように構成される。この検出部17は、図4および図6に示すように、スイッチ171と、カム172と、レバー173と、ストライカ174とを含む。スイッチ171は、第1のアーム13Aの回動端に取り付けられたベースプレート170に固定されている。スイッチ171は、作動子171Aが押し込まれると導通を遮断するように接続される。

## 【0026】

ベースプレート170は、図7に示すように第1の軸175と第2の軸176とを有している。第1の軸175は、スイッチ171の作動子171Aが変位する方向に沿う線上に配置されている。第2の軸176は、作動子171Aが変位する方向に沿う線上から外れた位置に配置されている。

40

## 【0027】

図6および図7に示すように、カム172は、カム面172Aを有し、第1の軸175に組み付けられている。カム面172Aは、スイッチ171の作動子171Aに接しており、第1の軸175を中心にカム172が回動することによって作動子171Aを変位させる。このカム面172Aは、突出した状態の作動子171Aに接触する第1の面172Bと、作動子171Aを押し込んだ状態に保持する第2の面172Cと、第1の面172Bから第2の面172Cへなだらかにつなぐ変位面172Dを備えている。

50

## 【 0 0 2 8 】

第2の面172Cは、第1の軸175を中心とする同心円に形成されている。第2の面172Cで作動子171Aに接触している場合、カム172は、トルクを受けない。したがって、第2の面172Cで作動子171Aと接する姿勢まで回動すると、カム172はその姿勢に保持される。また、変位面172Dは、インボリュート曲線に沿う面に形成する。カム172が回転する角度に対して作動子171Aの変位量が一定になる。つまり、カム172を回転させるために必要なトルクが一定になるので、カム172および作動子171Aの動作が安定する。

## 【 0 0 2 9 】

レバー173は、図6および図7に示すように第2の軸176に組み付けられ、作用端173Aと操作端173Bとを有している。作用端173Aは、カム172の回動中心から偏心した位置で連結軸177を介してカム172に連結されている。操作端173Bは、第1のアーム13Aと第2のアーム13Bが相対的に変位する方向を横切って第2の軸176から離れる方向へ延びている。

10

## 【 0 0 3 0 】

ストライカ174は、図6および図7に示すようにロッド14に固定されており、フック174Aを備えている。第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bが離間する場合、すなわち、第1のアーム13Aと第2のアーム13Bが離間する場合、フック174Aは、レバー173の操作端173Bに係合し、第2の軸176を中心にレバー173を回動させる。レバー173の作用端173Aはカム172に連結されているので、図8

20

## 【 0 0 3 1 】

本実施形態の場合、図7に示すように第1の軸175から連結軸177までの距離よりも第2の軸176から連結軸177までの距離のほうが長いので、図8に示すようにレバー173が回動される角度よりもカム172が回動される角度の方が大きくなる。つまり、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bの間の距離がほんのわずか広がるだけで、カム172は、スイッチ171を作動させるのに十分な角度まで回動される。

## 【 0 0 3 2 】

また、図4から図6に示すようにこの交差検出装置10は、コンペンセーションロープ7の列の両端に、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bに対して立体交差するように配置される一対の補助ローラ12Cを備えている。補助ローラ12Cは、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bに沿ってコンペンセーションロープ7が振れるのを抑える。補助ローラ12Cは、ベアリングを介して支持軸121Cに組み付けられており、フレーム11に固定されている。補助ローラ12Cの外周表面は、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bと同様に、耐摩耗性に優れた部材、たとえばウレタンで形成されている。

30

## 【 0 0 3 3 】

以上のように構成されたエレベータシステム1において、複数本のコンペンセーションロープ7がばらばらに動く第1のモードで振れて、隣り合う2本が交差した場合、図9に示すようにロープの交差部7Aが交差検出装置10を通過することによって、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bの間隔Sは、交差部7Aの最大幅2dまで押し広げられる。つまり、間隔Sが $d < S < 2d$ の範囲に設定されている第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bは、それぞれ $(2d - S) / 2$ だけ変位する。

40

## 【 0 0 3 4 】

その結果、第1のアーム13Aおよび第2のアーム13Bが図10に示すように互いに離れる方向へ回動し、ストライカ174のフック174Aとレバー173の操作端173Bとの間に設定された隙間G以上に第1のアーム13Aおよび第2のアーム13Bが相対変位することによって、ストライカ174のフック174Aがレバー173の操作端173Bを蹴る。そして、レバー173が回動されることによって、カム172が回り、作動

50

子 171A が押し込まれる。スイッチ 171 は、作動子 171A が押し込まれることによって出力が OFF になるように設定されている。

【0035】

複数本のコンペンセーションロープ 7 が同じ方向へ揃って動く第 2 のモードで振れる場合、どちらか一方の検出ローラに接触する。このとき第 1 のアーム 13A および第 2 のアーム 13B は、図 12 に示すようにロッド 14 によって連結されており、抑制スプリング 15 によって第 1 の検出ローラ 12A と第 2 の検出ローラ 12B の間隔 S を維持するように構成されている。

【0036】

図 11 に示すように第 1 の検出ローラ 12A にコンペンセーションロープ 7 が当たると、第 1 の検出ローラ 12A は、コンペンセーションロープ 7 に押されて変位する。そして第 2 の検出ローラ 12B は、図 12 に示すように間隔 S を保ったまま第 1 の検出ローラ 12A と同じ方向へ変位する。

【0037】

コンペンセーションロープ 7 が第 2 のモードで振れる場合、第 1 のアーム 13A と第 2 のアーム 13B は、間隔 S を維持するように同じ方向へ変位するので、ストライカ 174 のフック 174A は、レバー 173 の操作端 173B に接触しない。したがって、スイッチ 171 が OFF にならない。コンペンセーションロープ 7 が基準位置に戻れば、第 1 のアーム 13A とフレーム 11 との間に装着された中立スプリング 16 によって、第 1 のアーム 13A および第 2 のアーム 13B は元の位置に戻される。交差検出装置 10 は、中立スプリング 16 の力で第 1 の検出ローラ 12A および第 2 の検出ローラ 12B を元の位置に戻すことによって、コンペンセーションロープ 7 の振れを抑制する。

【0038】

このように交差検出装置 10 は、ロープを制振するとともに、図 9 に示すように隣り合うロープが交差したと想定される場合にスイッチ 171 を OFF にし、図 11 に示すように同じ方向へロープが変位する場合にスイッチ 171 を ON のままに維持する。建物の揺れや風によってロープが揺れる場合、おおむね第 2 のモードであり、図 11 および図 12 に示すように検出部 17 は作動しない。

【0039】

以上のように構成されたエレベータシステム 1 は、図 1 に示すように交差検出装置 10 に接続され、乗籠 4 を運転する制御に介入する制御部 18 を備える。なお、この制御部 18 は、独立したのではなく、エレベータシステム 1 の制御盤 202 の一部に構成されたものであってもよい。この制御部 18 の機能について図 13 を参照して説明する。

【0040】

図 13 に示すフローチャートのように、エレベータシステム 1 のサービス運転中において、籠呼び登録または乗場呼び登録があつて乗籠 4 が移動開始 (S1) されると、制御部 18 は、交差検出装置 10 の検出部 17 に設けられたスイッチ 171 の信号の監視を開始 (S2) する。制御部 18 は、スイッチ 171 の信号が OFF になったことすなわちロープの交差が検知されたか判断 (S3) する。

【0041】

交差したことが検知された場合は、スイッチ 171 が OFF になったこと記憶 (S4) し、異常が発生したことを管理センタへ発報 (S5) する。制御部 18 は、目的階へ到着するまでの間にスイッチ 171 の信号が OFF になっても乗籠 4 を緊急停止させることなく、乗籠 4 から登録されている最初の目的階まで、乗籠 4 を移動させて着床させる。なお、乗籠 4 の進行方向で最も近い乗場が着床予定階として乗場登録されている場合は、その着床予定階に乗籠 4 を停止させてもよい。

【0042】

制御部 18 は、ロープが交差したことを検出した場合も、検出しなかった場合も、乗籠 4 が目的階に到着したか判断 (S6) し、目的階に到着していない場合は、引き続きロープ交差が検知されないか判断 (S3) し続ける。目的階に到着すると、制御部 18 は、検

10

20

30

40

50



出信号が記憶されているか判断（S7）する。

【0043】

検出信号が記憶されている場合、乗客に対して乗籠4の運転を中断することをアナウンスし、乗籠4のサービスを停止（S8）する。作業員が到着して状況を確認するとともに、復旧作業が完了（S9）するまで、乗籠4のサービスは停止したままになる。ロープが交差した可能性があることは、スイッチ171の信号がOFFになったときに予め管理センタへ発報（S5）されているので、作業員が到着するまでの時間は短縮されている。なお、乗籠4が目的階に着床し、サービスが停止されるときに、このエレベータシステム1の管理センタへ異常が発生したことを発報してもよい。

【0044】

ロープの点検および復旧が完了し、乗籠4のサービスが再開されると、次の呼び登録があるまで待機（S10）状態になる。また、交差したことを検出した信号が記憶されていなかった場合、そのまま、次の呼びが生じないか待機（S10）状態になる。

【0045】

このように制御部18は、乗籠4が移動している間に第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bが離間したことを検出部17で検出した場合、乗籠4から登録されている最初の目的階に乗籠4を停止させる。エレベータシステム1は、ロープが交差した程度であれば、その運転に限りて目的階まで乗籠4を何の問題もなく移動させることができる。したがって、このエレベータシステム1のように、乗籠4を最初の目的階へ着床させ、乗客を速やかに降ろすほうが、乗客にとって安心である。

【0046】

なお、メインロープ6とコンペンセーションロープ7とを比較した場合、メインロープ6には乗籠4と釣合錘5を吊り下げている分だけ張力が掛かっているのに対し、コンペンセーションロープ7は、コンペンセーションシーブ71の重量程度しか張力が掛かしていない。したがって、コンペンセーションロープ7のほうが交差が発生しやすい。したがって、交差検出装置10は、コンペンセーションロープ7の交差を検出するためにコンペンセーションシーブ71の近傍に設置し、さらに加えてメインロープ6の交差を検出するためにメインシーブ31および逸らせシーブ32の近傍にも設置する。

【0047】

検出部17に設けられるスイッチ171は、第1の実施形態において作動子171Aが押し込まれた場合にOFFになるように構成されている。第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bとが2d以上に離間したことを検出部17として出力すればどのような構成であってもよい。例えば、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bとの距離が広がったことを検出した場合に、作動子171Aが突出するように構成されていてもよいし、作動子171Aが二値的に変化するレバーであってもよい。

【0048】

また、図13のフローチャートにおいて、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bが離間したことを検出部17で検知した場合、籠呼び登録によって目的階が設定されているか判断し、目的階が設定されていない場合は、乗客が乗籠4内に居ないと判断して速やかに乗籠4の運転を停止させてもよい。また、目的階が設定されており乗籠4に乗客がいると判断された場合、乗籠4の移動速度を減速させてもよい。

【0049】

以上のように構成されたエレベータシステム1によれば、メインロープ6あるいはコンペンセーションロープ7に発生した交差部は、交差検出装置10を通過することによって早期にかつ確実に検知されるので、機器の故障が未然に防がれる。

【0050】

第2の実施形態のエレベータシステム1の交差検出装置10は、図14を参照して説明する。第1の実施形態において示した交差検出装置10の各構成と同じ機能を有する構成は、図14中において第1の実施形態のエレベータシステム1の構成と同一の符号を付し、対応する第1の実施形態の記載を参酌することによって、ここでの記載を省略する。ま

10

20

30

40

50

た、図14に示した交差検出装置10は、第1の実施形態の交差検出装置10と同様に、コンペンションシーブ71の近傍に設置してコンペンションロープ7が交差したことを検出する場合、および、巻上機3のメインシーブ31および逸らせシーブ32の近傍に設置してメインロープ6が交差したことを検出する場合のいずれにも採用される。

【0051】

第2の実施形態の交差検出装置10において、検出部17は、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bの片方の端部のみならず両方の端部に設置されている。その他の構成は、第1の実施形態の交差検出装置10と同じである。したがって細部の説明、および、第2の実施形態の交差検出装置10を備えるエレベータシステム1の制御の説明については、第1の実施形態の記載を参酌する。図14に示すように、メインロープ6またはコンペンションロープ7の本数が多い場合、第2の実施形態においては9本である場合、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bが長くなる。したがって、検出部17が片側にしか設けられていないと、検出部17から最も遠い位置にある2本のロープが交差した場合、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bは、その交差部が通過したことによって斜めに開くだけで交差部が通過したことを検出できない可能性が懸念される。

【0052】

第2の実施形態の交差検出装置10の検出部17は、第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bの両方の端部にそれぞれ配置されるので、交差部が通過したことは、どちらか一方の検出部17が取りこぼしなく検出する。

【0053】

第3の実施形態のエレベータシステム1の交差検出装置10は、図15を参照して説明する。第1の実施形態において示した交差検出装置10の各構成と同じ機能を有する構成は、図15中において第1の実施形態のエレベータシステム1の構成と同一の符号を付し、対応する第1の実施形態の記載を参酌することによって、ここでの記載を省略する。

【0054】

また、図14に示した交差検出装置10は、第1の実施形態の交差検出装置10と同様に、コンペンションシーブ71の近傍に設置してコンペンションロープ7が交差したことを検出する場合、および、巻上機3のメインシーブ31および逸らせシーブ32の近傍に設置してメインロープ6が交差したことを検出する場合のいずれにも採用される。第3の実施形態では、コンペンションロープ7の交差部7Aを検出するために、コンペンションシーブ71の近傍に交差検出装置10を設置した場合を例に説明する。

【0055】

第3の実施形態のエレベータシステム1は、図15に示すようにコンペンションシーブ71の近傍に設置された交差検出装置10のほかに、振止め装置20を備えている。この振止め装置20は、コンペンションシーブ71に対して交差検出装置10よりも遠位となる位置に配置される。振止め装置20は、図15に示すように、コンペンションシーブ71のケーシング72を案内するガイドレール73から延ばしたサポート75に固定する。振止め装置20は、コンペンションシーブ71のケーシング72から延ばしたサポートに固定してもよい。振止め装置20は、乗籠4または釣合錘5が昇降路200の最下部まで降りてきた場合に、これらに干渉しない範囲に設置される。

【0056】

第1の実施形態の図9のようなコンペンションロープ7の交差部7Aがコンペンションシーブ71を通過するのを検出したいので、図15に示すようにコンペンションシーブ71から接線方向に延びるコンペンションロープ7のどちらか片方を囲うように交差検出装置10および振止め装置20が設置されていれば良い。

【0057】

第3の実施形態における振止め装置20は、図15に示すように、抑制ローラ21と抑制アーム22とロッド14と抑制スプリング15と中立スプリング16とを備える。抑制ローラ21は、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bと同様に、コンペ

10

20

30

40

50

ンセーションロープ7の列に対して面对称に一对に配置される。また、抑制アーム22は、コンペーションロープ7の列を横切る方向へ変位するように抑制ローラ21を支持する。

【0058】

抑制アーム22は、コンペーションロープ7の基準位置に対して抑制ローラ21を一定の距離に配置するために、交差検出装置10の第1のアーム13Aおよび第2のアーム13Bと同じく、ロッド14と抑制スプリング15と中立スプリング16によって位置決めされる。一对の抑制ローラ21どうしの間隔をTとし、コンペーションロープ7の直径dとすると、Tは、 $d < T < 2d$ となるように設定される。

【0059】

このように、振止め装置20は、交差検出装置10と比べた場合、検出部17を備えていない点を除いて、ほぼ同じ構成である。この振止め装置20は、コンペーションロープ7が振れた場合にこれらに抑制ローラ21を接触させることによって、コンペーションロープ7の振れ幅を小さく抑制する。

【0060】

したがって、コンペーションロープ7の振れを抑制する機能を考慮すると、中立スプリング16のバネ特性を交差検出装置10のものと変えてもよい。また、交差部7Aが通過するときの抵抗を軽減するために、抑制スプリング15のバネ強度を交差検出装置10の抑制スプリング15よりも小さいものにする。また、振止め装置20は、ロープの交差部を検出することを目的としていないので、ロッド14、抑制スプリング15、中立スプリング16の代わりに、抑制アーム22の基部に擦りコイルバネなどを取り付けて、抑制アーム22が個々に独立して動くようにしてもよい。

【0061】

第3の実施形態のエレベータシステム1によれば、建物の揺れや風に起因する第1のモードのロープの振れや第2のモードのロープの振れを振止め装置20で十分に小さくなるまで減衰させる。これにより、交差検出装置10の検出部17が作動した場合、ロープが第1のモードで振れているのかロープの交差部がシーブを通過したのかが明確になる。したがって、交差部は、単なるロープの振れにまぎれることなく、検出されやすくなる。また、振止め装置20でロープの振れ幅を小さくするので、交差検出装置10の第1の検出ローラ12Aと第2の検出ローラ12Bの間隔Sを振止め装置20の抑制ローラ21の間隔Tよりも小さく設定することで、ロープの交差部を検出しやすくなる。

【0062】

図15において、交差検出装置10および振止め装置20は、コンペーションロープ71によって折り返されたコンペーションロープ7の片側にのみ設けている。乗籠4の移動速度が早い場合、交差部は、シーブを瞬時に通過する。したがって、シーブに巻き掛けられたロープの片側にのみ交差検出装置10が設けられている場合でも十分にその機能を果たす。第1の実施形態の交差検出装置10のようにコンペーションロープ71で折り返されたコンペーションロープ7の両側に、交差検出装置10と振止め装置20を設置しても良い。

【0063】

以上のように、各実施形態に示した交差検出装置10は、メインロープ6またはコンペーションロープ7が交差したことを検出しやすくした。このエレベータシステム1は、交差部を早期段階で検出することによって、関連機器が故障するような事故につながることを未然に防止する。また、第1の検出ローラ12Aおよび第2の検出ローラ12Bの間隔Sがロープの交差部によって押し広げられたことを積極的に検出するようにし、建物の揺れや風などによる第2のモードのロープの振れを検出部17で検出しない。つまり、誤検出が低減され、交差部を検出する精度が向上する。

【0064】

そして、このエレベータシステム1は、検出部17によって交差部を検出した場合、直ちにエレベータシステム1の運転を停止させるのではなく、乗籠4や乗場から登録されて

10

20

30

40

50

いる目的階のうち乗籠4の進行方向について最初の目的階まで乗籠4を移動させ、乗客を降るすことを優先させる。つまり、このエレベータシステム1は、乗客を乗籠4内に閉じ込めないで安心である。

【0065】

なお、各実施形態における交差検出装置の検出部に採用したカムおよびレバーの構造は、スイッチを作動させるための一例である。したがって、これ以外の構成によって、ロープの交差部を検出するためにスイッチを作動させてもよい。例えば、拘束ピンで付勢部材を係止しておき、ロープの交差部が第1のローラ12Aと第2のローラ12Bの間を通過したことによって第1のアーム13Aと第2のアーム13Bが広がると、拘束ピンが外れて付勢部材がスイッチの作動子を操作する構成でもよい。

10

【0066】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することを意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[1]

複数本を平行に一列に並べて乗籠から釣合錘までの間に渡されるロープと、前記ロープを張り渡す方向を変えるために配置されるシーブと、前記シーブの近傍に配置される交差検出装置と、を備え、前記交差検出装置は、前記ロープの列に対して面対称となる一対に配置される第1の検出ローラおよび第2の検出ローラと、前記ロープの列を横切る方向へ変位するように前記第1の検出ローラおよび前記第2の検出ローラをそれぞれ支持する第1のアームおよび第2のアームと、前記第1の検出ローラと前記第2の検出ローラの間隔が前記ロープの直径の2倍以下になるように前記第1のアームおよび前記第2のアームを保持するロッドと、前記第1の検出ローラおよび前記第2の検出ローラが離間したことを検出する検出部と、を備えることを特徴とするエレベータシステム。

20

【符号の説明】

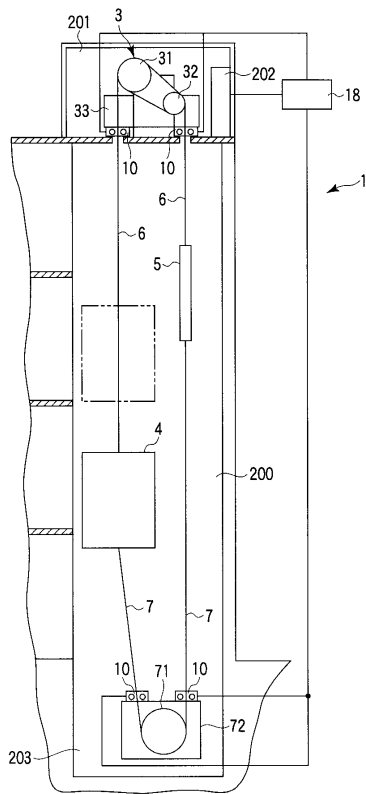
【0067】

1...エレベータシステム、3...巻上機、31...メインシーブ(シーブ)、32...逸らせシーブ(シーブ)、4...乗籠、5...釣合錘、6...メインロープ(ロープ)、7...コンペンセーションロープ(ロープ)、71...コンペンセーションシーブ(シーブ)、10...交差検出装置、12A...第1の検出ローラ、12B...第2の検出ローラ、13A...第1のアーム、13B...第2のアーム、14...ロッド、15...抑制スプリング、16...中立スプリング、17...検出部、171...スイッチ、171A...作動子、172...カム、173...レバー、174...ストライカ、175...第1の軸、176...第2の軸、18...制御部、20...振止め装置、21...抑制ローラ、22...抑制アーム。

30

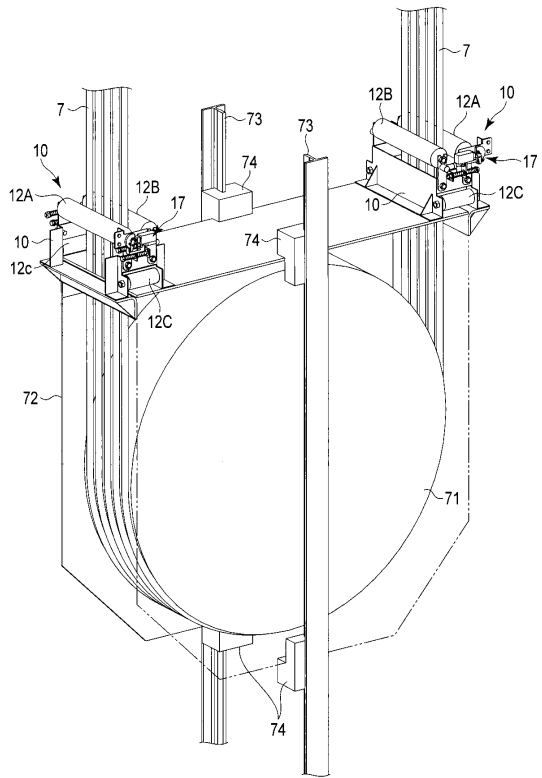
【 図 1 】

図 1



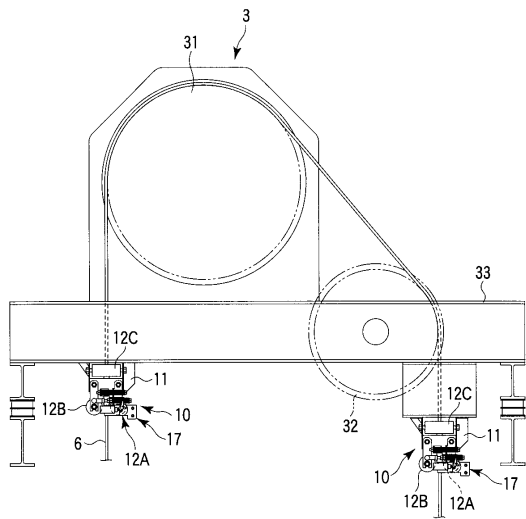
【 図 2 】

図 2



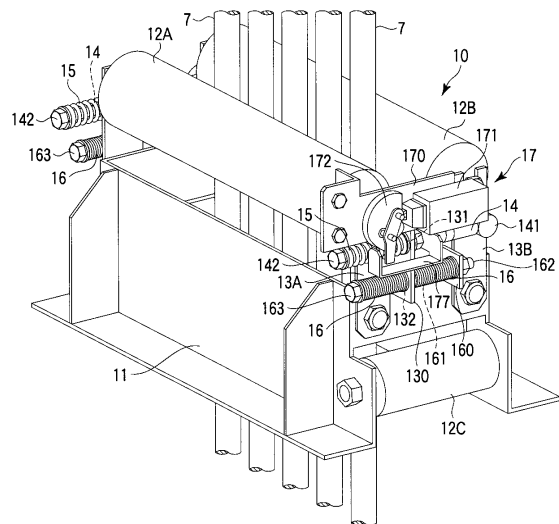
【 図 3 】

図 3

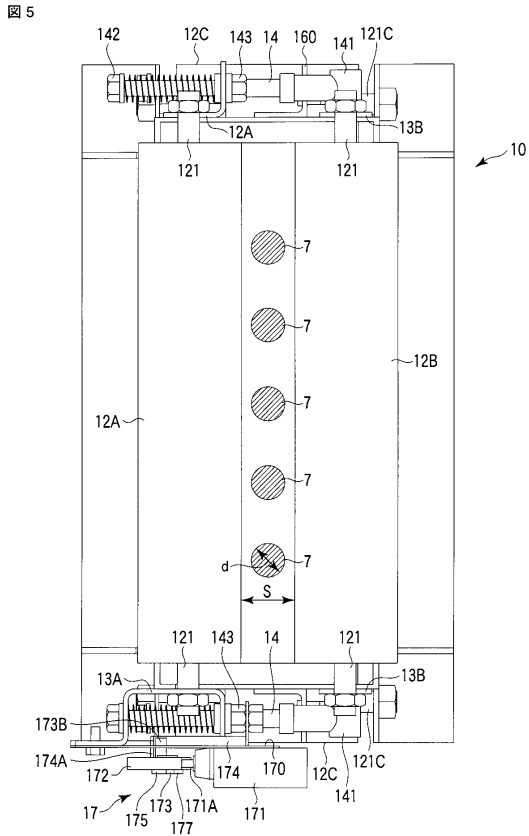


【 図 4 】

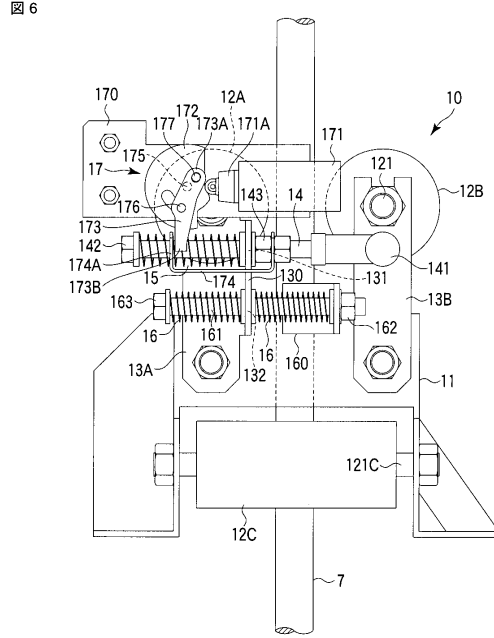
図 4



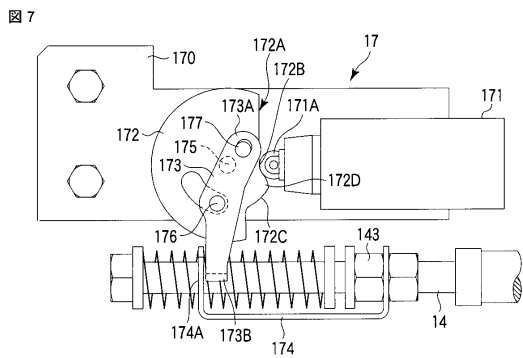
【図5】



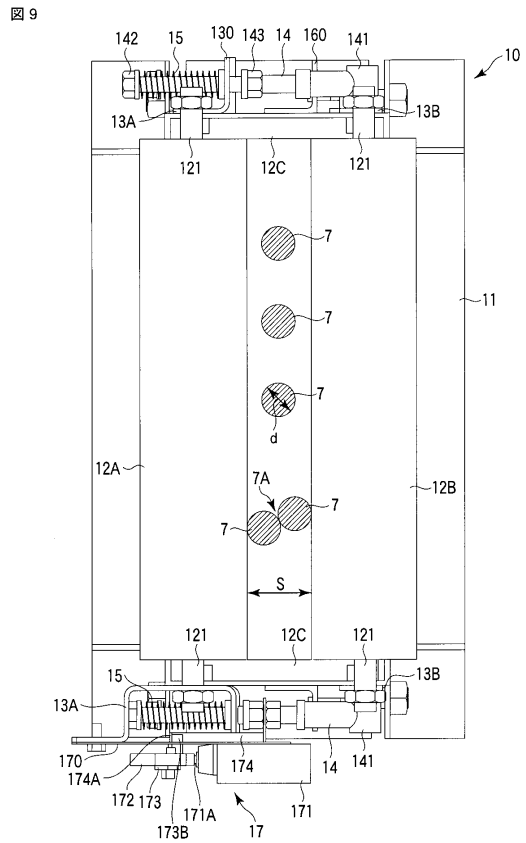
【図6】



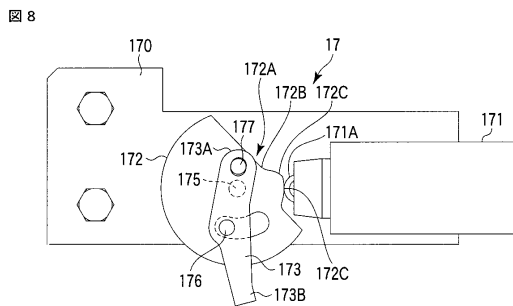
【図7】



【図9】

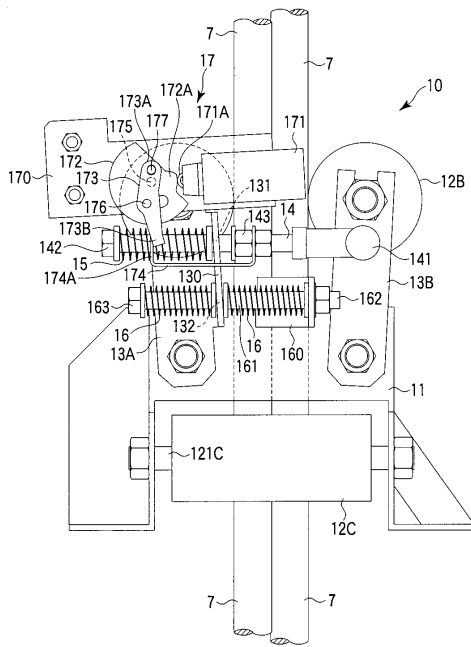


【図8】



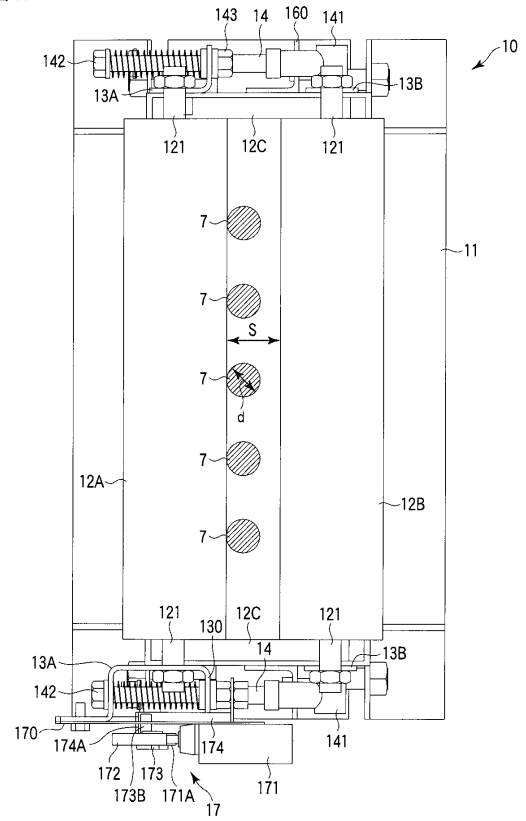
【図10】

図10



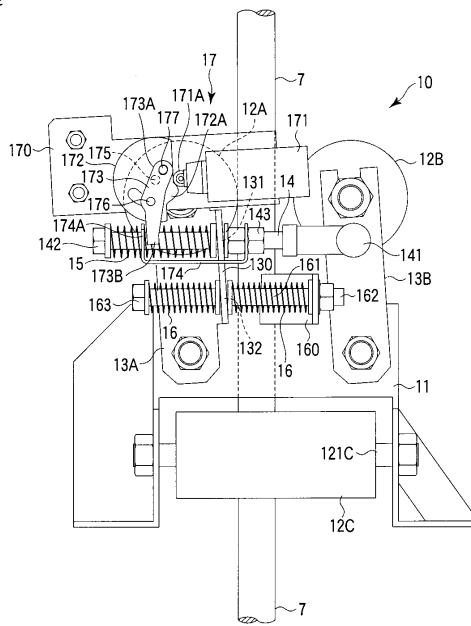
【図11】

図11



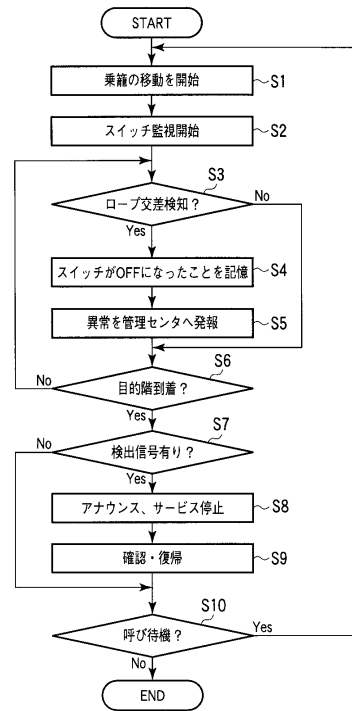
【図12】

図12



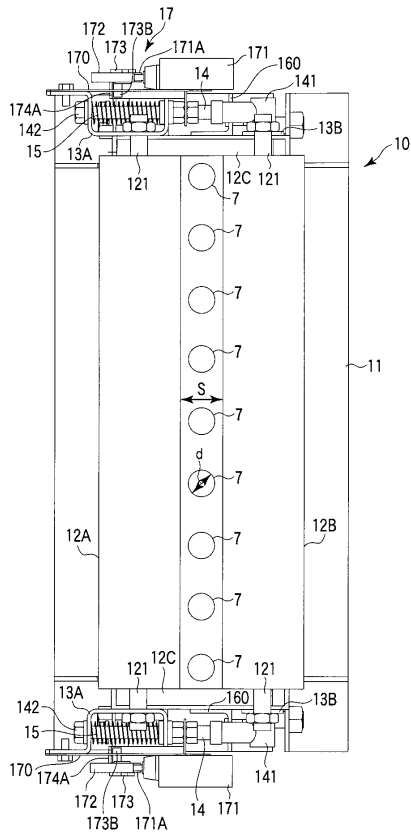
【図13】

図13



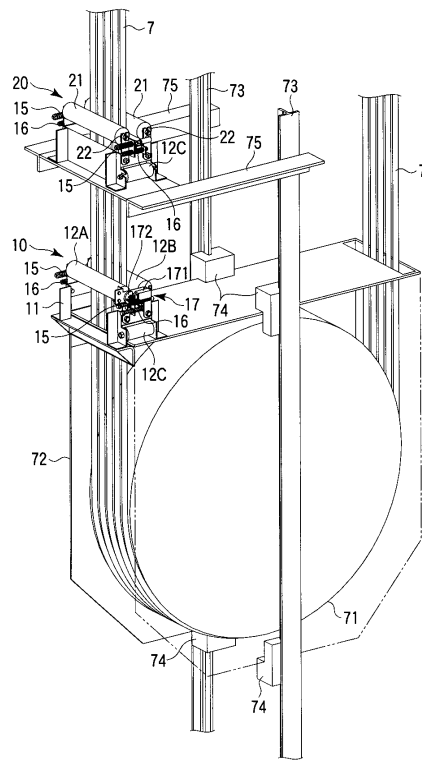
【 14 】

図 14



【 15 】

図 15





## フロントページの続き

- (74)代理人 100075672  
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805  
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 横林 真  
東京都品川区北品川六丁目5番27号 東芝エレベータ株式会社内

審査官 葛原 怜士郎

- (56)参考文献 特開2010-058940(JP,A)  
特開昭55-048181(JP,A)  
特開2004-115184(JP,A)  
特開2009-203007(JP,A)  
特表2013-535385(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 6 B 5 / 0 2

B 6 6 B 7 / 0 6