

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7435780号  
(P7435780)

(45)発行日 令和6年2月21日(2024.2.21)

(24)登録日 令和6年2月13日(2024.2.13)

(51)国際特許分類	F I			
B 6 6 B 11/02 (2006.01)	B 6 6 B 11/02	C		
B 6 6 B 5/02 (2006.01)	B 6 6 B 5/02	P		
B 6 6 B 7/02 (2006.01)	B 6 6 B 7/02	K		

請求項の数 11 (全21頁)

(21)出願番号	特願2022-533019(P2022-533019)	(73)特許権者	000006013
(86)(22)出願日	令和2年7月3日(2020.7.3)		三菱電機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/026298		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87)国際公開番号	WO2022/003984	(74)代理人	110003199
(87)国際公開日	令和4年1月6日(2022.1.6)		弁理士法人高田・高橋国際特許事務所
審査請求日	令和4年8月15日(2022.8.15)	(72)発明者	山中 郷平
			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
		(72)発明者	渡辺 誠治
			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
		(72)発明者	宮川 健
			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
		審査官	中田 誠二郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エレベーターの昇降体の変位抑制装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エレベーターのガイドレールに沿って走行する昇降体の上下方向における中央部にある第1位置に設けられ、第1隙間を空けて前記ガイドレールに対向する第1ストップと、前記第1位置から上下方向において離れた前記昇降体の第2位置に設けられ、前記第1隙間より大きい第2隙間を空けて前記ガイドレールに対向する第2ストップと、  
前記第1位置に関して上下方向において前記第2位置に対称な前記昇降体の対称位置に設けられ、前記第2隙間と同じ大きさの隙間を空けて前記ガイドレールに対向する対称ストップと、

を備えるエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項2】

前記第1位置から前記第2位置より上下方向において離れた前記昇降体の第3位置に設けられ、前記第2隙間より大きい第3隙間を空けて前記ガイドレールに対向する第3ストップを備え、

前記第1隙間の大きさ、前記第2隙間の大きさ、および前記第3隙間の大きさは、前記中央部からの遠さの1次関数によって関係づけられる

請求項1に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項3】

前記第1位置から前記第2位置より上下方向において離れた前記昇降体の第3位置に設けられ、前記第2隙間より大きい第3隙間を空けて前記ガイドレールに対向する第3スト

ツパ

を備え、

前記第 1 隙間の大きさ、前記第 2 隙間の大きさ、および前記第 3 隙間の大きさは、前記昇降体の偏荷重によって生じる傾きおよび当該傾きによる前記ガイドレールの変形量に基づく前記中央部からの遠さの非線形な関数によって関係づけられる

請求項 1 に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 4】

前記第 1 ストップおよび前記第 2 ストップを含む複数のストップを備え、

前記複数のストップは、前記昇降体において上下方向に並んで設けられ、隣接するストップとの上下方向の間隔が前記第 1 位置から離れるほど小さくなるように配置される

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 5】

前記第 1 ストップは、

前記第 1 隙間を空けて前記ガイドレールに対向する第 1 シューと、

前記第 1 シューを移動させることで前記第 1 隙間の大きさを変化させる第 1 アクチュエータと、

を備え、

前記第 2 ストップは、

前記第 2 隙間を空けて前記ガイドレールに対向する第 2 シューと、

前記第 2 シューを移動させることで前記第 2 隙間の大きさを変化させる第 2 アクチュエータと、

を備える

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 6】

前記第 1 アクチュエータは、前記昇降体の偏荷重を計測する偏荷重計測部が計測した偏荷重によって生じる前記昇降体の傾きに応じて前記第 1 隙間の大きさを変化させ、

前記第 2 アクチュエータは、前記偏荷重計測部が計測した偏荷重によって生じる前記昇降体の傾きに応じて前記第 2 隙間の大きさを変化させる

請求項 5 に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 7】

前記第 1 アクチュエータは、前記昇降体の傾きを計測する傾斜計測部が計測した前記昇降体の傾きに応じて前記第 1 隙間の大きさを変化させ、

前記第 2 アクチュエータは、前記傾斜計測部が計測した前記昇降体の傾きに応じて前記第 2 隙間の大きさを変化させる

請求項 5 に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 8】

前記第 1 隙間または前記第 2 隙間の少なくとも一方の大きさを計測する隙間計測部を備え、

前記第 1 アクチュエータは、前記隙間計測部が計測した隙間の大きさに応じて前記第 1 隙間の大きさを変化させ、

前記第 2 アクチュエータは、前記隙間計測部が計測した隙間の大きさに応じて前記第 2 隙間の大きさを変化させる

請求項 5 に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 9】

前記第 1 ストップは、前記ガイドレールの前面、後面、および左右の内側面の三面の各々に対向し、

前記第 2 ストップは、前記ガイドレールの前面、後面、および左右の内側面の三面の各々に対向し、

前記ガイドレールの前面との間の前記第 2 隙間は、前記ガイドレールの前面との間の前

10

20

30

40

50

記第 1 隙間より大きく、

前記ガイドレールの後面との間の前記第 2 隙間は、前記ガイドレールの後面との間の前記第 1 隙間より大きく、

前記ガイドレールの左右の内側面との間の前記第 2 隙間は、前記ガイドレールの左右の内側面との間の前記第 1 隙間より大きい

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 10】

前記ガイドレールの前面との間の前記第 1 隙間または前記ガイドレールの後面との間の前記第 1 隙間の少なくとも一方は、前記ガイドレールの左右の内側面との間の前記第 1 隙間より小さい

請求項 9 に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【請求項 11】

前記ガイドレールの前面との間の前記第 2 隙間または前記ガイドレールの後面との間の前記第 2 隙間の少なくとも一方は、前記ガイドレールの左右の内側面との間の前記第 2 隙間より小さい

請求項 9 または請求項 10 に記載のエレベーターの昇降体の変位抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、エレベーターの昇降体の変位抑制装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 は、エレベーターの例を開示する。エレベーターにおいて、かごに地震プレートが設けられる。地震プレートは、ガイドレールと協働してかごの横方向の変位を抑制する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2005 / 035419 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 のエレベーターにおいて、地震プレートは一方のガイドレールについてかごの上部の一か所に設けられる。このため、かごなどの昇降体が偏荷重などによって傾いた場合に、変位の抑制の効果が変動する可能性がある。

【0005】

本開示は、このような課題の解決に係るものである。本開示は、昇降体が偏荷重によって傾く場合においても、安定して変位を抑制できるエレベーターの昇降体の変位抑制装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係る変位抑制装置は、エレベーターのガイドレールに沿って走行する昇降体の上下方向における中央部にある第 1 位置に設けられ、第 1 隙間を空けてガイドレールに対向する第 1 ストップと、第 1 位置から上下方向において離れた昇降体の第 2 位置に設けられ、第 1 隙間より大きい第 2 隙間を空けてガイドレールに対向する第 2 ストップと、第 1 位置に関して上下方向において第 2 位置に対称な昇降体の対称位置に設けられ、第 2 隙間と同じ大きさの隙間を空けてガイドレールに対向する対称ストップと、を備える。

【発明の効果】

【0007】

本開示に係る変位抑制装置であれば、昇降体が偏荷重によって傾く場合においても、昇

10

20

30

40

50

降体の変位を安定に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】実施の形態 1 に係るエレベーターの構成図である。

【図 2】実施の形態 1 に係るかごにおける偏荷重の例を示す図である。

【図 3】実施の形態 1 に係るかごにおける偏荷重による変位の例を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 に係るかごの正面図である。

【図 5】実施の形態 1 に係るかごの水平断面図である。

【図 6】実施の形態 1 に係るストッパの水平断面図である。

【図 7】実施の形態 1 に係る変位抑制装置における隙間の例を示す図である。

10

【図 8】実施の形態 1 に係るかごにおける偏荷重の例を示す図である。

【図 9】実施の形態 1 に係るかごにおける偏荷重の例を示す図である。

【図 10】実施の形態 2 に係るかごにおける偏荷重による傾きの例を示す図である。

【図 11】実施の形態 2 に係るかごにおける偏荷重による変位の例を示す図である。

【図 12】実施の形態 2 に係る変位抑制装置における隙間の例を示す図である。

【図 13】実施の形態 3 に係るストッパの上面図である。

【図 14】実施の形態 3 に係る変位抑制装置の構成図である。

【図 15】実施の形態 3 の第 1 の変形例に係る変位抑制装置の構成図である。

【図 16】実施の形態 3 の第 2 の変形例に係る変位抑制装置の構成図である。

【図 17】実施の形態 3 に係る変位抑制装置の主要部のハードウェア構成図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

本開示を実施するための形態について添付の図面を参照しながら説明する。各図において、同一または相当する部分には同一の符号を付して、重複する説明は適宜に簡略化または省略する。

【 0 0 1 0 】

実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 に係るエレベーター 1 の構成図である。

【 0 0 1 1 】

エレベーター 1 は、複数の階床を有する建物 2 に設けられる。建物 2 において、昇降路 3 が設けられる。昇降路 3 は、複数の階床にわたる空間である。建物 2 において、昇降路 3 の上部に機械室 4 が設けられる。建物 2 において、昇降路 3 の底部にピット 5 が設けられる。

30

【 0 0 1 2 】

エレベーター 1 は、巻上機 6 と、主ロープ 7 と、かご 8 と、釣合い錘 9 と、を備える。

【 0 0 1 3 】

巻上機 6 は、シーブおよびモータを備える。巻上機 6 のモータは、巻上機 6 のシーブを回転駆動する装置である。巻上機 6 は、例えば機械室 4 に設けられる。

【 0 0 1 4 】

主ロープ 7 は、巻上機 6 のシーブに巻き掛けられる。主ロープ 7 の一端は、かご 8 に接続される。主ロープ 7 の他端は、釣合い錘 9 に接続される。エレベーター 1 は、複数の主ロープ 7 を備えていてもよい。

40

【 0 0 1 5 】

かご 8 は、昇降路 3 において鉛直方向に走行することで複数の階床の間で利用者などを輸送する装置である。かご 8 は、利用者などが乗降しうるように開閉するかごドア 10 を備える。釣合い錘 9 は、主ロープ 7 を通じて巻上機 6 のシーブの両側にかかる荷重のバランスをかご 8 との間でとる装置である。かご 8 および釣合い錘 9 は、主ロープ 7 によって昇降路 3 において吊られる。かご 8 および釣合い錘 9 は、巻上機 6 が主ロープ 7 を巻き上げることによって昇降路 3 を互いに反対方向に走行する。かご 8 および釣合い錘 9 の各々は、昇降体の例である。

50

## 【 0 0 1 6 】

昇降路 3 において、一対のかごガイドレール 1 1、一対の釣合い錘ガイドレール 1 2、および複数のブラケット 1 3 が設けられる。

## 【 0 0 1 7 】

一対のかごガイドレール 1 1 は、昇降路 3 におけるかご 8 の走行を案内する一対のガイドレールである。各々のかごガイドレール 1 1 は、昇降路 3 において鉛直方向に沿って配置される。一方のかごガイドレール 1 1 は、かご 8 の左側に配置される。他方のかごガイドレール 1 1 は、かご 8 の右側に配置される。

## 【 0 0 1 8 】

一対の釣合い錘ガイドレール 1 2 は、昇降路 3 における釣合い錘 9 の走行を案内する一対のガイドレールである。各々の釣合い錘ガイドレール 1 2 は、昇降路 3 において鉛直方向に沿って配置される。一方の釣合い錘ガイドレール 1 2 は、釣合い錘 9 の左側に配置される。他方の釣合い錘ガイドレール 1 2 は、釣合い錘 9 の右側に配置される。

10

## 【 0 0 1 9 】

かご 8 または釣合い錘 9 などの昇降体は、かごガイドレール 1 1 または釣合い錘ガイドレール 1 2 などのガイドレールに沿って鉛直方向に走行する。昇降体の走行を案内するガイドレールの各々は、複数のブラケット 1 3 によって昇降路 3 に固定される。

## 【 0 0 2 0 】

エレベーター 1 は、地震感知器 1 4 と、制御盤 1 5 と、を備える。

## 【 0 0 2 1 】

地震感知器 1 4 は、地震の発生を感知する部分である。地震感知器 1 4 は、例えばピット 5 に設けられる。このとき、地震感知器 1 4 は、例えば P 波 ( P r i m a r y w a v e ) によって地震を感知する P 波感知器である。あるいは、地震感知器 1 4 は、例えば機械室 4 に設けられる。このとき、地震感知器 1 4 は、例えば S 波 ( S e c o n d a r y w a v e ) によって地震を感知する S 波感知器である。地震感知器 1 4 は、ピット 5 および機械室 4 の両方に設けられていてもよい。

20

## 【 0 0 2 2 】

制御盤 1 5 は、エレベーター 1 の動作を制御する装置である。制御盤 1 5 は、例えば機械室 4 に設けられる。制御盤 1 5 は、例えば巻上機 6 の動作の制御によってかご 8 および釣合い錘 9 の走行を制御する。また、制御盤 1 5 は、エレベーター 1 の運転モードを管理する。エレベーター 1 の運転モードは、通常運転と、地震時管制運転と、を含む。通常運転は、利用者によって登録された呼びなどに応答させるようにかご 8 を走行させる運転モードである。地震時管制運転は、エレベーター 1 において地震感知器 1 4 によって地震の発生が感知されたときの運転モードである。地震時管制運転において、制御盤 1 5 は、例えば走行しているかご 8 を最寄りの階床に停止させる。

30

## 【 0 0 2 3 】

図 2 は、実施の形態 1 に係るかご 8 における偏荷重の例を示す図である。

図 2 において、正面から見たかご 8 が示される。

## 【 0 0 2 4 】

かご 8 において、利用者または利用者が持ち込む重量物などがかご 8 の重心から離れた位置に乗ることで、偏荷重が生じることがある。図 2 に示す例において、かご 8 の右側に偏った荷重がかかっている。このとき、偏荷重によってかご 8 に傾きが生じる。ここで、かご 8 は主ロープ 7 によって吊られているので、偏荷重によって中央部を中心として回転するように傾く。ここで、中央部は、例えばかご 8 の重心を含む高さの部分である。この例において、かご 8 は偏荷重によって右側に傾く。

40

## 【 0 0 2 5 】

図 3 は、実施の形態 1 に係るかご 8 における偏荷重による変位の例を示す図である。

図 3 において、縦軸は、かご 8 における上下方向の位置を示す。図 3 において、横軸は、偏荷重によるかご 8 の水平方向の変位を示す。

## 【 0 0 2 6 】

50

かご 8 は中央部を中心として回転するように傾くため、かご 8 の中央部において偏荷重による水平方向の変位は小さい。一方、かご 8 の中央部から離れるにつれて偏荷重による水平方向の変位は大きくなる。かご 8 の上部および下部は、互いに反対方向に変位する。

【 0 0 2 7 】

例えば地震などによってかご 8 が大きく変位する場合に、かご 8 などの昇降体に搭載された機器などが揺れの影響を受ける可能性がある。このとき、揺れの影響によって機器の損傷などが発生する場合に、エレベーター 1 の運行が影響を受ける可能性がある。このような事態を回避しうるように、エレベーター 1 の昇降体において変位抑制装置 1 6 が設けられる。変位抑制装置 1 6 は、昇降体の水平方向の変位を抑制する装置である。偏荷重によって昇降体が傾いているときに、図 3 に示されるように昇降体の上部および下部は中央部より大きく変位する。このため、中央部などの上下方向の一点において昇降体の変位を抑制しても、昇降体の上部または下部において変位が過剰になる可能性がある。このため、変位抑制装置 1 6 は、偏荷重によって昇降体が傾いているときに発生した地震の揺れにも対応しうるように、偏荷重で生じた傾きによる変位の影響を考慮して設けられる。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、実施の形態 1 に係るかご 8 の正面図である。

【 0 0 2 9 】

変位抑制装置 1 6 は、かご 8 に設けられる。かご 8 は、かご枠 1 7 と、複数のガイドシュー 1 8 と、を備える。

【 0 0 3 0 】

かご枠 1 7 は、上梁 1 9 と、下梁 2 0 と、一对の縦柱 2 1 と、を備える。上梁 1 9 は、かご 8 の上部において左端部および右端部の間にわたって配置される部材である。例えば上梁 1 9 において、主ロープ 7 が取り付けられる。下梁 2 0 は、かご 8 の下部において左端部および右端部の間にわたって配置される部材である。一对の縦柱 2 1 は、上梁 1 9 および下梁 2 0 の間にわたって配置される部材である。一方の縦柱 2 1 は、かご 8 の左端部に配置される。他方の縦柱 2 1 は、かご 8 の右端部に配置される。左側の縦柱 2 1 は、かご 8 の左側のかごガイドレール 1 1 に沿って配置される。右側の縦柱 2 1 は、かご 8 の右側のかごガイドレール 1 1 に沿って配置される。

【 0 0 3 1 】

複数のガイドシュー 1 8 は、一对のかごガイドレール 1 1 によって案内される部分である。各々のガイドシュー 1 8 は、いずれかのかごガイドレール 1 1 に対向する。各々のガイドシュー 1 8 は、例えばかご枠 1 7 に取り付けられる。各々のガイドシュー 1 8 は、例えば上梁 1 9 または下梁 2 0 の左端部または右端部などに配置される。

【 0 0 3 2 】

変位抑制装置 1 6 は、複数のストッパ 2 2 を備える。各々のストッパ 2 2 は、かごガイドレール 1 1 によってかご 8 の変位を規制する部分である。各々のストッパ 2 2 は、例えば互いに同様の形状である。各々のストッパ 2 2 は、いずれかの縦柱 2 1 に取り付けられる。各々の縦柱 2 1 において、例えば互いに同数のストッパ 2 2 が取り付けられる。各々の縦柱 2 1 において、複数のストッパ 2 2 は上下方向に等間隔に並ぶ。各々の縦柱 2 1 において、複数のストッパ 2 2 は中央部に関して上下に対称に配置される。各々の縦柱 2 1 において、複数のストッパ 2 2 として 5 つのストッパ 2 2 が取り付けられる。なお、各々の縦柱 2 1 において、複数のストッパ 2 2 として偶数個のストッパ 2 2 が取り付けられていてもよい。また、いずれかのストッパ 2 2 は、上下方向においてガイドシュー 1 8 の外側に配置されていてもよい。すなわち、いずれかのストッパ 2 2 は、上梁 1 9 などのかご 8 の上側に配置されるガイドシュー 1 8 より上方、または下梁 2 0 などのかご 8 の下側に配置されるガイドシュー 1 8 より下方に配置されていてもよい。このとき、縦柱 2 1 は、上下方向においてガイドシュー 1 8 の外側まで延びていてもよい。あるいは、ガイドシュー 1 8 の外側において当該ストッパ 2 2 を支持する支持体がかご 8 に設けられていてもよい。

【 0 0 3 3 】

かご 8 の中央部は、第 1 位置の例である。かご 8 において第 1 位置より上方の位置は、第 2 位置の例である。かご 8 において第 2 位置よりさらに上方の位置は、第 3 位置の例である。この例において、第 2 位置および第 3 位置の間隔は、第 1 位置および第 2 位置の間隔に等しい。かご 8 において中央部に関して第 2 位置の上下に対称な位置は、対称位置の例である。

【 0 0 3 4 】

各々のストッパ 2 2 は、隙間を空けてかごガイドレール 1 1 の表面に対向する。なお、図 5 などにおいて示される隙間の大きさは、説明のため誇張して示されている。各々のストッパ 2 2 およびかごガイドレール 1 1 の表面の隙間は、ストッパ 2 2 が設けられるかご 8 の位置に応じて設定される。

10

【 0 0 3 5 】

この例において、中央部に配置されるストッパ 2 2 は、第 1 位置に配置される第 1 ストッパの例である。中央部に配置されるストッパ 2 2 の上方において隣接するストッパ 2 2 は、第 2 位置に配置される第 2 ストッパの例である。中央部に配置されるストッパ 2 2 の下方において隣接するストッパ 2 2 は、対称位置に配置される対称ストッパの例である。かご 8 において最も上方に配置されるストッパ 2 2 は、第 3 位置に配置される第 3 ストッパの例である。

【 0 0 3 6 】

第 1 ストッパは、第 1 隙間を空けてかごガイドレール 1 1 の表面に対向する。第 2 ストッパは、第 2 隙間を空けてかごガイドレール 1 1 の表面に対向する。第 3 ストッパは、第 3 隙間を空けてかごガイドレール 1 1 の表面に対向する。第 2 隙間は、第 1 隙間より大きい隙間である。第 3 隙間は、第 2 隙間より大きい隙間である。

20

【 0 0 3 7 】

図 5 は、実施の形態 1 に係るかご 8 の水平断面図である。

図 5 において、かご 8 の中央部を通る水平面による断面図が示される。

【 0 0 3 8 】

各々の縦柱 2 1 は、かご 8 の左右の端部において前後方向の中央に設けられる。

【 0 0 3 9 】

各々のストッパ 2 2 は、かごガイドレール 1 1 の前面、後面、および左右の内側面の三面の各々に対向する。ここで、左右の内側面は、かご 8 側の側面である。

30

【 0 0 4 0 】

図 6 は、実施の形態 1 に係るストッパ 2 2 の水平断面図である。

図 6 において、いずれかのストッパ 2 2 を通る水平面による断面図が代表として示される。

【 0 0 4 1 】

各々のストッパ 2 2 において、かごガイドレール 1 1 の前面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさは、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさより小さい。また、かごガイドレール 1 1 の後面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさは、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさより小さい。

【 0 0 4 2 】

40

各々のストッパ 2 2 において、かごガイドレール 1 1 の前面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさは、かごガイドレール 1 1 の後面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさに等しい。また、左右の縦柱 2 1 の各々の同じ高さに配置されるストッパ 2 2 において、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさは互いに等しい。

【 0 0 4 3 】

なお、かご 8 における偏荷重は、利用者または利用者が持ち込む重量物によらずに生じることがある。かご 8 における偏荷重は、例えば主ロープ 7 などのローピングによって生じうる。あるいは、かご 8 における偏荷重は、例えば制御ケーブルまたはコンペンセーションロープが取り付けられる位置の偏りなどによって生じうる。この場合に、かごガイドレール 1 1 の前面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさは、かごガイドレール 1 1 の後面お

50

よびストッパ 2 2 の隙間の大きさと異なってもよい。また、左右の縦柱 2 1 の各々の同じ高さに配置されるストッパ 2 2 において、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面およびストッパ 2 2 の隙間の大きさは互いに異なってもよい。

【 0 0 4 4 】

図 7 は、実施の形態 1 に係る変位抑制装置 1 6 における隙間の例を示す図である。

図 7 において、縦軸は、かご 8 における上下方向の位置を示す。図 7 において、横軸は、かごガイドレール 1 1 およびストッパ 2 2 の隙間の大きさを示す。図 7 において、かごガイドレール 1 1 の前面およびストッパ 2 2 の隙間と当該ストッパ 2 2 のかご 8 における上下方向の位置との関係が示される。

【 0 0 4 5 】

かご 8 において中央部から離れた位置に配置されるストッパ 2 2 の隙間と中央部に配置されるストッパ 2 2 の隙間との大きさの差は、中央部からの遠さに比例する。中央部からの遠さは、例えば中央部との高さの差の絶対値などである。すなわち、第 1 隙間、第 2 隙間、および第 3 隙間の大きさは、例えばかご 8 の中央部からの遠さの 1 次関数によって関係づけられる。また、かごガイドレール 1 1 の前面およびストッパ 2 2 の隙間と当該ストッパ 2 2 のかご 8 における上下方向の位置との関係は、図 7 に示されるように中央部に関して対称な関係である。

【 0 0 4 6 】

なお、この例において、かごガイドレール 1 1 の後面およびストッパ 2 2 の隙間と当該ストッパ 2 2 のかご 8 における上下方向の位置との関係も、図 7 に示される関係と同様である。また、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面およびストッパ 2 2 の隙間と当該ストッパ 2 2 のかご 8 における上下方向の位置との関係も、図 7 に示される関係と同様である。

【 0 0 4 7 】

このような隙間が設定された複数のストッパ 2 2 を有することにより、変位抑制装置 1 6 は、偏荷重によってかご 8 が傾いている場合においても、かご 8 の上部またはかご 8 の下部の変位を抑制できる。これにより、変位抑制装置 1 6 は、偏荷重によってかご 8 が傾く場合においても、地震などの揺れに対するかご 8 の変位を安定して抑制できる。

【 0 0 4 8 】

図 8 および図 9 は、実施の形態 1 に係るかご 8 における偏荷重の例を示す図である。

図 8 および図 9 において、上方から見たかご 8 が示される。

【 0 0 4 9 】

図 8 において、左右方向の偏荷重が生じている。左右方向の偏荷重が生じる場合に、かご 8 は左右方向に傾く。このとき、変位抑制装置 1 6 は、左右のいずれか一本のかごガイドレール 1 1 を通じて揺れなどによるかご 8 の変位を抑制する。

【 0 0 5 0 】

一方、図 9 において、前後方向の偏荷重が生じている。前後方向の偏荷重が生じる場合に、かご 8 は前後方向に傾く。このとき、変位抑制装置 1 6 は、左右の両方のかごガイドレール 1 1 を通じて揺れなどによるかご 8 の変位を抑制する。このため、前後方向の変位を抑制するためのかごガイドレール 1 1 の表面およびストッパ 2 2 の隙間は、左右方向の変位を抑制するためのかごガイドレール 1 1 の表面およびストッパ 2 2 の隙間より小さくできる。

【 0 0 5 1 】

なお、変位抑制装置 1 6 は、例えば第 1 ストッパおよび第 2 ストッパの間などにおいて、かごガイドレール 1 1 に対向する側の端部を上下方向において連続的に接続する部材を備えていてもよい。あるいは、変位抑制装置 1 6 において、複数のストッパ 2 2 の一部または全部は、上下方向において連続して縦柱 2 1 に設けられる部材の一部であってもよい。

【 0 0 5 2 】

また、変位抑制装置 1 6 は、昇降体である釣合い錘 9 に設けられてもよい。このとき、釣合い錘 9 に設けられる変位抑制装置 1 6 は、かご 8 に設けられる変位抑制装置 1 6 と同様に作用することによって、釣合い錘 9 の変位を抑制する。釣合い錘 9 における偏荷重は

10

20

30

40

50



、例えば主ロープ 7 などのローピングによって生じうる。あるいは、釣合い錘 9 における偏荷重は、例えばコンペンセーションロープが取り付けられる位置の偏りなどによって生じうる。

【 0 0 5 3 】

以上に説明したように、実施の形態 1 に係る昇降体の変位抑制装置 1 6 は、第 1 ストップと、第 2 ストップと、対称ストップと、を備える。昇降体は、エレベーター 1 のガイドレールに沿って走行する。第 1 ストップは、昇降体の上下方向における中央部にある第 1 位置に設けられる。第 1 ストップは、第 1 隙間を空けてガイドレールに対向する。第 2 ストップは、昇降体の第 2 位置に設けられる。第 2 位置は、第 1 位置から上下方向において離れている。第 2 ストップは、第 2 隙間を空けてガイドレールに対向する。第 2 隙間は、第 1 隙間より大きい。対称ストップは、昇降体の対称位置に設けられる。対称位置は、第 1 位置に関して上下方向において第 2 位置に対称な位置である。対称ストップは、第 2 隙間と同じ大きさの隙間を空けてガイドレールに対向する。

10

【 0 0 5 4 】

このような構成によって、変位抑制装置 1 6 は、偏荷重によって昇降体が傾いている場合においても、傾きによって昇降体の中央部より大きく変位した上部または下部の、揺れなどによる水平方向の変位を抑制できる。これにより、変位抑制装置 1 6 は、偏荷重によって昇降体が傾く場合においても、地震などの揺れに対する昇降体の変位を安定して抑制できる。すなわち、偏荷重による変位が第 2 位置より小さい第 1 位置において、第 1 隙間は第 2 隙間より小さいので、地震などの揺れに対する昇降体の変位が安定して抑制される。また、偏荷重による変位が第 1 位置より大きい第 2 位置において、第 2 隙間は第 1 隙間より大きいので、偏荷重によって昇降体が傾く場合であっても、通常運転における第 2 ストップのガイドレールへの接触が抑えられる。これにより、ガイドレールおよびストップ 2 2 の接触による異音、振動、または衝撃などの発生が抑えられる。このため、かご 8 に乗車している利用者の快適性が損なわれにくい。したがって、変位抑制装置 1 6 によって、偏荷重によって昇降体が傾く場合であっても、地震などの揺れに対する昇降体の変位の抑制と、通常運転におけるガイドレールおよびストップ 2 2 の接触の抑制とが両立される。

20

【 0 0 5 5 】

また、変位抑制装置 1 6 は、対称ストップを備える。対称ストップは、昇降体の対称位置に設けられる。対称位置は、昇降体の中央部に関して上下方向において第 2 位置に対称な位置である。対称ストップは、第 2 隙間と同じ大きさの隙間を空けてガイドレールに対向する。

30

【 0 0 5 6 】

このような構成によって、変位抑制装置 1 6 は、偏荷重による傾きによって上部または下部のいずれがガイドレールに近づくように変位した場合においても、地震などの揺れに対する昇降体の変位を安定して抑制できる。

【 0 0 5 7 】

また、変位抑制装置 1 6 は、第 3 ストップを備える。第 3 ストップは、第 3 位置に設けられる。第 3 位置は、昇降体の中央部から第 2 位置より上下方向において離れている。第 3 ストップは、第 3 隙間を空けてガイドレールに対向する。第 3 隙間は、第 2 隙間より大きい。第 1 隙間の大きさ、第 2 隙間の大きさ、および第 3 隙間の大きさは、中央部からの遠さの 1 次関数によって関係づけられる。

40

【 0 0 5 8 】

このような構成によって、変位抑制装置 1 6 は、直線的なガイドレールの表面に沿って揺れなどによる昇降体の変位を抑制できる。このため、変位抑制装置 1 6 は、地震などの揺れに対する昇降体の変位をより安定して抑制できる。

【 0 0 5 9 】

また、第 1 ストップは、ガイドレールの前面、後面、および左右の内側面の三面の各々に対向する。第 2 ストップは、ガイドレールの前面、後面、および左右の内側面の三面の各々に対向する。ガイドレールの前面との間の第 2 隙間は、ガイドレールの前面との間の

50

第 1 隙間より大きい。ガイドレールの後面との間の第 2 隙間は、ガイドレールの後面との間の第 1 隙間より大きい。ガイドレールの左右の内側面との間の第 2 隙間は、ガイドレールの左右の内側面との間の第 1 隙間より大きい。

【 0 0 6 0 】

このような構成によって、昇降体の変位はガイドレールによって 3 方向から抑制される。これにより、変位の抑制がより安定に行われる。

【 0 0 6 1 】

また、ガイドレールの前面との間の第 1 隙間またはガイドレールの後面との間の第 1 隙間の少なくとも一方は、ガイドレールの内側面との間の第 1 隙間より小さい。

また、ガイドレールの前面との間の第 2 隙間またはガイドレールの後面との間の第 2 隙間の少なくとも一方は、ガイドレールの内側面との間の第 2 隙間より小さい。

10

【 0 0 6 2 】

このような構成において、昇降体の傾きやすさなどに応じて変位を抑制する隙間の大きさが調整される。このため、隙間が大きすぎることによって変位が十分抑制されないことを回避しうる。また、隙間が小さすぎることによってストッパ 2 2 およびガイドレールが接触することを回避しうる。これにより、ガイドレールおよびストッパ 2 2 の接触による異音、振動、または衝撃などの発生が抑えられる。このため、かご 8 に乗車している利用者の快適性が損なわれにくい。

【 0 0 6 3 】

なお、かご 8 などの昇降体において上下方向に並ぶ複数のストッパ 2 2 は、不等間隔に配置されていてもよい。例えば、複数のストッパ 2 2 は、隣接するストッパとの上下方向の間隔が昇降体の中央部から離れるほど小さくなるように配置されてもよい。このとき、中央部より上方に配置されるストッパ 2 2 について、上側に隣接するストッパ 2 2 との上下方向における間隔は、下側に隣接するストッパ 2 2 との上下方向における間隔より小さい。また、中央部より下方に配置されるストッパ 2 2 について、下側に隣接するストッパ 2 2 との上下方向における間隔は、上側に隣接するストッパ 2 2 との上下方向における間隔より小さい。

20

【 0 0 6 4 】

縦柱 2 1 の上端部は上梁 1 9 に接続され、縦柱 2 1 の下端部は下梁 2 0 に接続されているので、縦柱 2 1 の水平方向における剛性は、中央部から離れるほど高くなる。剛性が高い位置において、縦柱 2 1 は、ストッパ 2 2 を通じてガイドレールから反力を受けても変形しにくい。縦柱 2 1 がガイドレールから逃げるように変形しにくいので、剛性が高い位置に設けられたストッパ 2 2 において、昇降体の変位抑制の効果は低下しにくい。このため、中央部から離れるほど密になるように配置された複数のストッパ 2 2 によって、縦柱 2 1 の剛性が高い位置において昇降体の変位が効率的に抑えられる。

30

【 0 0 6 5 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 において、実施の形態 1 で開示される例と相違する点について特に詳しく説明する。実施の形態 2 で説明しない特徴については、実施の形態 1 で開示される例のいずれの特徴が採用されてもよい。

40

【 0 0 6 6 】

図 1 0 は、実施の形態 2 に係るかご 8 における偏荷重による傾きの例を示す図である。

図 1 0 において、正面から見たかご 8 が示される。

【 0 0 6 7 】

偏荷重によってかご 8 が傾くときに、かごガイドレール 1 1 はかご 8 からの反力によってたわみなどの変形を生じることがある。

【 0 0 6 8 】

図 1 1 は、実施の形態 2 に係るかご 8 における偏荷重による変位の例を示す図である。

図 1 1 において、縦軸は、かご 8 における上下方向の位置を示す。図 1 1 において、横軸は、偏荷重によるかご 8 の水平方向の変位、およびかごガイドレール 1 1 の変形による

50

変位を示す。

【 0 0 6 9 】

かごガイドレール 1 1 およびストッパ 2 2 の隙間は、かご 8 の傾きによる変位および当該傾きによるかごガイドレール 1 1 の変形による変位の差によって変化する。ここで、かごガイドレール 1 1 は、鉛直方向において曲線的に変形しうる。

【 0 0 7 0 】

図 1 2 は、実施の形態 2 に係る変位抑制装置 1 6 における隙間の例を示す図である。

図 1 2 において、縦軸は、かご 8 における上下方向の位置を示す。図 1 2 において、横軸は、かごガイドレール 1 1 およびストッパ 2 2 の隙間の大きさを示す。図 1 2 において、かごガイドレール 1 1 の前面およびストッパ 2 2 の隙間と当該ストッパ 2 2 のかご 8 における上下方向の位置との関係が示される。

10

【 0 0 7 1 】

かご 8 において中央部から離れた位置に配置されるストッパ 2 2 の隙間と中央部に配置されるストッパ 2 2 の隙間との大きさの差は、中央部からの遠さの単調増加関数に従う。ここで、当該関数は、偏荷重によって生じるかご 8 の傾きおよび当該傾きによるかごガイドレール 1 1 の変形量に基づいて予め設定された非線形な関数である。当該関数は、例えば中央部からの遠さに関する凸関数または凹関数などである。すなわち、変位抑制装置 1 6 が第 1 ストッパ、第 2 ストッパ、および第 3 ストッパを有する場合に、第 1 隙間、第 2 隙間、および第 3 隙間の大きさは、当該関数によってかご 8 の中央部からの遠さと関係づけられる。

20

【 0 0 7 2 】

なお、この例において、かごガイドレール 1 1 の後面およびストッパ 2 2 の隙間と当該ストッパ 2 2 のかご 8 における上下方向の位置との関係も、図 1 2 に示される関係と同様であってもよい。また、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面およびストッパ 2 2 の隙間と当該ストッパ 2 2 のかご 8 における上下方向の位置との関係も、図 1 2 に示される関係と同様であってもよい。

【 0 0 7 3 】

以上に説明したように、実施の形態 2 に係る変位抑制装置 1 6 は、第 3 ストッパを備える。第 3 ストッパは、第 3 位置に設けられる。第 3 位置は、昇降体の中央部から第 2 位置より上下方向において離れている。第 3 ストッパは、第 3 隙間を空けてガイドレールに対向する。第 3 隙間は、第 2 隙間より大きい。第 1 隙間の大きさ、第 2 隙間の大きさ、および第 3 隙間の大きさは、中央部からの遠さの関数によって関係づけられる。当該関数は、昇降体の偏荷重によって生じる傾きおよび当該傾きによるガイドレールの変形量に基づく非線形な関数である。

30

【 0 0 7 4 】

このような構成において、変位抑制装置 1 6 は、ガイドレールの変形を考慮して揺れなどによる昇降体の変位を抑制できる。このため、変位抑制装置 1 6 は、ガイドレールが変形する場合においても、地震などの揺れに対する昇降体の変位を安定して抑制できる。

【 0 0 7 5 】

実施の形態 3 .

40

実施の形態 3 において、実施の形態 1 または実施の形態 2 で開示される例と相違する点について特に詳しく説明する。実施の形態 3 で説明しない特徴については、実施の形態 1 または実施の形態 2 で開示される例のいずれの特徴が採用されてもよい。

【 0 0 7 6 】

図 1 3 は、実施の形態 3 に係るストッパ 2 2 の上面図である。

図 1 3 において、上方から見たストッパ 2 2 が示される。

【 0 0 7 7 】

変位抑制装置 1 6 において第 1 ストッパ、第 2 ストッパ、第 3 ストッパ、および対称ストッパなどを含む複数のストッパ 2 2 の各々は、シュー 2 3 およびアクチュエータ 2 4 の組を 1 つ以上備える。この例において、ストッパ 2 2 は、シュー 2 3 およびアクチュエー

50

タ 2 4 の組を 3 組備える。3 組のうちのいずれか 1 組において、シュー 2 3 は、かごガイドレール 1 1 の前面に対向する。3 組のうちの他の 1 組において、シュー 2 3 は、かごガイドレール 1 1 の後面に対向する。3 組のうちの残りの 1 組において、シュー 2 3 は、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面に対向する。各々の組において、アクチュエータ 2 4 は、シュー 2 3 を移動させることでかごガイドレール 1 1 およびシュー 2 3 の隙間を変化させる。なお、複数のストッパ 2 2 の一部または全部において、シュー 2 3 およびアクチュエータ 2 4 の組のいずれか 1 つまたは 2 つが省略されてもよい。

【 0 0 7 8 】

第 1 ストッパにおける各々の組のシュー 2 3 は、第 1 シューの例である。かごガイドレール 1 1 および第 1 シューは、第 1 隙間を空けて対向する。第 1 ストッパにおける各々の組のアクチュエータ 2 4 は、第 1 アクチュエータの例である。第 2 ストッパにおける各々の組のシュー 2 3 は、第 2 シューの例である。かごガイドレール 1 1 および第 2 シューは、第 2 隙間を空けて対向する。第 2 ストッパにおける各々の組のアクチュエータ 2 4 は、第 2 アクチュエータの例である。

【 0 0 7 9 】

図 1 4 は、実施の形態 3 に係る変位抑制装置 1 6 の構成図である。

図 1 4 において、正面から見たかご 8 が示される。

【 0 0 8 0 】

かご 8 において、秤装置 2 5 が設けられる。秤装置 2 5 は、かご 8 の下部に設けられる。秤装置 2 5 は、かご 8 における偏荷重を計測する偏荷重計測部の例である。秤装置 2 5 は、計測した偏荷重を外部の機器に出力する機能を搭載する。

【 0 0 8 1 】

変位抑制装置 1 6 は、制御部 2 6 を備える。制御部 2 6 は、各々のストッパ 2 2 におけるアクチュエータ 2 4 の動作を制御する部分である。制御部 2 6 は、例えばかご 8 の上部に設けられる。あるいは、制御部 2 6 は、例えばエレベーター 1 の制御盤 1 5 に搭載されていてもよい。あるいは、変位抑制装置 1 6 は、各々のストッパ 2 2 に 1 対 1 に対応する個別の制御部 2 6 を備えていてもよい。あるいは、変位抑制装置 1 6 は、各々のアクチュエータ 2 4 に 1 対 1 に対応する個別の制御部 2 6 を備えてもよい。制御部 2 6 は、かご 8 の偏荷重の計測結果を取得しうるように、秤装置 2 5 などの偏荷重計測部に接続される。

【 0 0 8 2 】

続いて、変位抑制装置 1 6 の動作の例を説明する。

【 0 0 8 3 】

通常運転において、秤装置 2 5 は、かご 8 における偏荷重を計測する。秤装置 2 5 は、計測された偏荷重を制御部 2 6 に出力する。

【 0 0 8 4 】

制御部 2 6 は、秤装置 2 5 から入力された偏荷重に基づいて、かご 8 の傾きを算出する。制御部 2 6 は、算出されたかご 8 の傾きに応じて、各々のストッパ 2 2 におけるかごガイドレール 1 1 との隙間の変化を算出する。制御部 2 6 は、算出した隙間の変化に基づいて、各々のストッパ 2 2 においてかごガイドレール 1 1 との隙間が予め設定された範囲に収まるように各々のアクチュエータ 2 4 を動作させる。当該範囲は、地震などの揺れにおけるかご 8 の変位をかごガイドレール 1 1 によって抑制しうるように予め設定された範囲である。

【 0 0 8 5 】

一方、地震時管制運転において、各々のアクチュエータ 2 4 は、秤装置 2 5 による偏荷重の計測結果に関わらずにかごガイドレール 1 1 および各々のシュー 2 3 の隙間を狭い状態で維持する。これにより、地震の揺れなどによるかご 8 の変位は、かごガイドレール 1 1 を通じて抑制される。

【 0 0 8 6 】

なお、かご 8 において、図示されない傾斜計測部が設けられていてもよい。傾斜計測部は、かご 8 の傾きを計測する部分である。傾斜計測部は、例えばかご 8 の上部または下部

10

20

30

40

50

などに配置される。傾斜計測部は、例えば傾斜センサ、加速度センサ、またはジャイロセンサなどを備える。傾斜計測部は、かご 8 の傾きの計測結果を出力する機能を搭載する。

【 0 0 8 7 】

通常運転において、制御部 2 6 は、傾斜計測部から入力されたかご 8 の傾きに依りて、各々のストッパ 2 2 におけるかごガイドレール 1 1 との隙間の変化を算出する。制御部 2 6 は、算出した隙間の変化に基づいて、各々のストッパ 2 2 の各々のシュー 2 3 においてかごガイドレール 1 1 との隙間が予め設定された範囲に収まるように各々のアクチュエータ 2 4 を動作させる。

【 0 0 8 8 】

一方、地震時管制運転において、各々のアクチュエータ 2 4 は、傾斜計測部による傾きの計測結果に関わらずにかごガイドレール 1 1 および各々のシュー 2 3 の隙間を狭い状態で維持する。これにより、地震の揺れなどによるかご 8 の変位は、かごガイドレール 1 1 を通じて抑制される。

10

【 0 0 8 9 】

また、かご 8 において、図示されないロードセルなどの荷重計が設けられていてもよい。荷重計は、例えば少なくともいずれかのガイドシュー 1 8 などに設けられる。荷重計は、ガイドシュー 1 8 が受けるかごガイドレール 1 1 からの水平反力を計測する機器である。ガイドシュー 1 8 が受ける水平反力はかご 8 の傾きに依るので、荷重計によってかご枠 1 7 全体の傾きが計測される。すなわち、荷重計は、傾斜計測部の他の例として機能する。荷重系によってかご枠 1 7 全体の傾きが計測されるので、例えば制御ケーブルまたはコンペンセーションロープが取り付けられる位置の偏りなどによって生じる傾きも高い精度で計測される。

20

【 0 0 9 0 】

図 1 5 は、実施の形態 3 の第 1 の変形例に係る変位抑制装置 1 6 の構成図である。

図 1 5 において、正面から見たかご 8 が示される。

【 0 0 9 1 】

かご 8 において、カメラ 2 7 が設けられる。カメラ 2 7 は、かご 8 の内部に設けられる。カメラ 2 7 は撮影したかご 8 の内部の画像の画像認識などによってかご 8 における偏荷重を算出する。この例において、カメラ 2 7 は、かご 8 における偏荷重を計測する偏荷重計測部の例である。制御部 2 6 は、偏荷重計測部の例であるカメラ 2 7 から入力される偏荷重の情報に基づいて、かご 8 の傾きを算出する。制御部 2 6 は、算出したかご 8 の傾きに依りて各々のアクチュエータ 2 4 を動作させる。

30

【 0 0 9 2 】

図 1 6 は、実施の形態 3 の第 2 の変形例に係る変位抑制装置 1 6 の構成図である。

図 1 6 において、上方から見たストッパ 2 2 が示される。

【 0 0 9 3 】

変位抑制装置 1 6 は、隙間計測部 2 8 を備える。隙間計測部 2 8 は、かごガイドレール 1 1 およびストッパ 2 2 の隙間を計測する部分である。隙間計測部 2 8 は、第 1 ストッパ、第 2 ストッパ、第 3 ストッパ、および対称ストッパなどを含む複数のストッパ 2 2 の少なくともいずれかのストッパ 2 2 について隙間の計測を行う。この例において、隙間計測部 2 8 は、第 1 ストッパおよび第 2 ストッパについて隙間の計測を行う。

40

【 0 0 9 4 】

隙間計測部 2 8 は、複数の距離センサ 2 9 を有する。この例において、2 つの距離センサ 2 9 が第 1 ストッパに対応する。一方の距離センサ 2 9 は、かごガイドレール 1 1 の前面に対向するシュー 2 3 と前面との隙間を計測する。他方の距離センサ 2 9 は、かごガイドレール 1 1 の左右の内側面に対向するシュー 2 3 と内側面との隙間を計測する。隙間計測部 2 8 の複数の距離センサ 2 9 は、第 2 ストッパに対応して同様に隙間を計測する 2 つの距離センサ 2 9 を含む。隙間計測部 2 8 は、複数の距離センサ 2 9 によって計測した隙間の各々の大きさを制御部 2 6 に出力する。

【 0 0 9 5 】

50

制御部 26 は、隙間計測部 28 から入力された隙間の大きさに応じて、各々のストッパ 22 の各々のシュー 23 においてかごガイドレール 11 との隙間が予め設定された範囲に収まるように各々のアクチュエータ 24 を動作させる。制御部 26 は、少なくともいずれかのストッパ 22 において、例えばかごガイドレール 11 の前面に対向するシュー 23 と前面との隙間の大きさの計測値に基づいて、かごガイドレール 11 の後面に対向するシュー 23 と後面との隙間の大きさを推定してもよい。このとき、制御部 26 は、推定した隙間の大きさに応じて、各々のストッパ 22 の各々のシュー 23 においてかごガイドレール 11 との隙間が予め設定された範囲に収まるように各々のアクチュエータ 24 を動作させる。また、制御部 26 は、いずれかのストッパ 22 に設けられる距離センサ 29 において計測された隙間の大きさに基づいて、かご 8 の傾きを推定してもよい。このとき、制御部 26 は、推定した傾きに基づいて各々のアクチュエータ 24 を動作させる。ここで、制御部 26 は、隙間計測部 28 が隙間の大きさを計測していないストッパ 22 についても、推定した傾きに基づいて各々のアクチュエータ 24 を動作させてもよい。

10

#### 【0096】

一方、地震時管制運転において、各々のアクチュエータ 24 は、隙間計測部 28 による隙間の計測結果に関わらずにかごガイドレール 11 および各々のシュー 23 の隙間を狭い状態で維持する。これにより、地震の揺れなどによるかご 8 の変位は、かごガイドレール 11 を通じて抑制される。

#### 【0097】

なお、かご 8 に取り付けられる制御ケーブルまたはコンペンセーションロープなどは、かご 8 の位置によって変動する。このため、例えば制御ケーブルなどが取り付けられる位置の偏りなどによってかご 8 において偏荷重が生じる場合に、かご 8 の偏荷重もかご 8 の位置によって同様に変動する。このとき、制御部 26 は、かご 8 の位置に基づいてかご 8 の偏荷重、傾き、またはかごガイドレール 11 およびストッパ 22 の隙間などを推定してもよい。制御部 26 は、かご 8 の位置に推定の結果に応じて各々のアクチュエータ 24 を動作させる。

20

#### 【0098】

また、変位抑制装置 16 が昇降体である釣合い錘 9 に設けられる場合に、釣合い錘 9 において、変位抑制装置 16 への電力供給および信号通信などを行う配線が接続されてもよい。あるいは、釣合い錘 9 は、変位抑制装置 16 に電力を供給するバッテリーなどを搭載していてもよい。また、変位抑制装置 16 は、例えば無線によって電力供給および信号通信を受けてもよい。

30

#### 【0099】

以上に説明したように、実施の形態 3 に係る変位抑制装置 16 において、第 1 ストッパは、第 1 シューと、第 1 アクチュエータと、を備える。第 1 シューは、第 1 隙間を空けてガイドレールに対向する。第 1 アクチュエータは、第 1 シューを移動させることで第 1 隙間の大きさを変化させる。第 2 ストッパは、第 2 シューと、第 2 アクチュエータと、を備える。第 2 シューは、第 2 隙間を空けてガイドレールに対向する。第 2 アクチュエータは、第 2 シューを移動させることで第 2 隙間の大きさを変化させる。

#### 【0100】

40

このような構成において、昇降体の位置、偏荷重、または傾きなどの状態に応じて隙間の大きさが可変となるので、昇降体の走行などが妨げられないように通常運転において隙間の大きさが調整される。これにより、利用者の乗降などによって偏荷重などの昇降体の状態が変動する場合などにおいても、変動した昇降体の状態に応じて地震の揺れなどによる昇降体の変位が抑制される。

#### 【0101】

また、偏荷重計測部は、昇降体の偏荷重を計測する。第 1 アクチュエータは、偏荷重計測部が計測した偏荷重によって生じる昇降体の傾きに応じて第 1 隙間の大きさを変化させる。第 2 アクチュエータは、偏荷重計測部が計測した偏荷重によって生じる昇降体の傾きに応じて第 2 隙間の大きさを変化させる。

50

また、傾斜計測部は、昇降体の傾きを計測する。第1アクチュエータは、傾斜計測部が計測した昇降体の傾きに応じて第1隙間の大きさを变化させる。第2アクチュエータは、傾斜計測部が計測した昇降体の傾きに応じて第2隙間の大きさを变化させる。

また、変位抑制装置16は、隙間計測部28を備える。隙間計測部28は、第1隙間または第2隙間の少なくとも一方の大きさを計測する。第1アクチュエータは、隙間計測部28が計測した隙間の大きさに応じて第1隙間の大きさを变化させる。第2アクチュエータは、隙間計測部28が計測した隙間の大きさに応じて第2隙間の大きさを变化させる。

#### 【0102】

このような構成において、実際に計測された昇降体の状態に応じて隙間の大きさが可変となるので、通常運転においてより高い精度で隙間の大きさが調整される。特に、ガイドレールおよびストッパ22の隙間が計測される場合などに、ガイドレールの変形などの状態を反映した隙間の大きさの調整ができるようになる。

10

#### 【0103】

続いて、図17を用いて、変位抑制装置16のハードウェア構成の例について説明する。

図17は、実施の形態3に係る変位抑制装置16の主要部のハードウェア構成図である。

#### 【0104】

変位抑制装置16の各機能は、処理回路により実現し得る。処理回路は、少なくとも1つのプロセッサ100aと少なくとも1つのメモリ100bとを備える。処理回路は、プロセッサ100aおよびメモリ100bと共に、あるいはそれらの代用として、少なくとも1つの専用ハードウェア200を備えてもよい。

20

#### 【0105】

処理回路がプロセッサ100aとメモリ100bとを備える場合、変位抑制装置16の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせで実現される。ソフトウェアおよびファームウェアの少なくとも一方は、プログラムとして記述される。そのプログラムはメモリ100bに格納される。プロセッサ100aは、メモリ100b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、変位抑制装置16の各機能を実現する。

#### 【0106】

プロセッサ100aは、CPU(Central Processing Unit)、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSPともいう。メモリ100bは、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROMなどの、不揮発性または揮発性の半導体メモリなどにより構成される。

30

#### 【0107】

処理回路が専用ハードウェア200を備える場合、処理回路は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC、FPGA、またはこれらの組み合わせで実現される。

#### 【0108】

変位抑制装置16の各機能は、それぞれ処理回路で実現することができる。あるいは、変位抑制装置16の各機能は、まとめて処理回路で実現することもできる。変位抑制装置16の各機能について、一部を専用ハードウェア200で実現し、他部をソフトウェアまたはファームウェアで実現してもよい。このように、処理回路は、専用ハードウェア200、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせで変位抑制装置16の各機能を実現する。

40

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0109】

本開示に係る変位抑制装置は、エレベーターの昇降体に適用できる。

#### 【符号の説明】

#### 【0110】

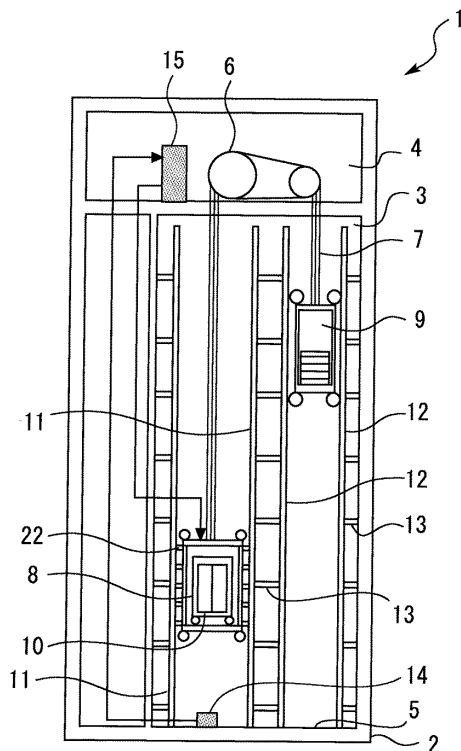
1 エレベーター、 2 建物、 3 昇降路、 4 機械室、 5 ピット、 6 巻上機、 7 主ロープ、 8 かご、 9 釣合い錘、 10 かごドア、 11 かごガイドレ

50

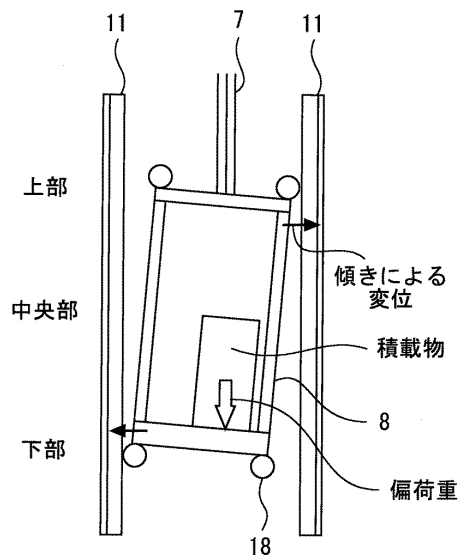
ール、 12 釣合い錘ガイドレール、 13 ブラケット、 14 地震感知器、 15 制御盤、 16 変位抑制装置、 17 かご枠、 18 ガイドシュー、 19 上梁、 20 下梁、 21 縦柱、 22 ストップ、 23 シュー、 24 アクチュエータ、 25 秤装置、 26 制御部、 27 カメラ、 28 隙間計測部、 29 距離センサ、 100a プロセッサ、 100b メモリ、 200 専用ハードウェア

【図面】

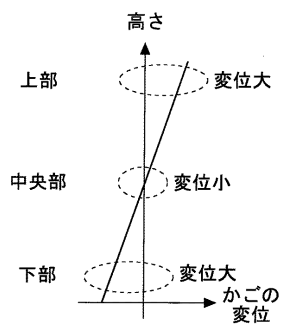
【図 1】



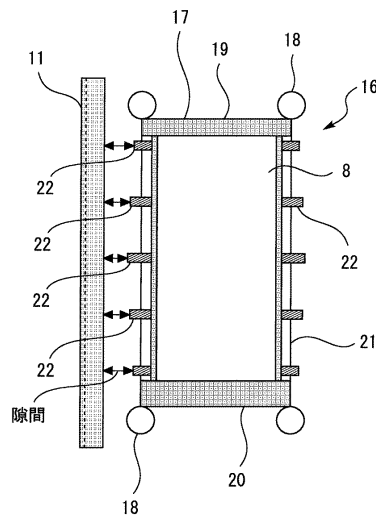
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

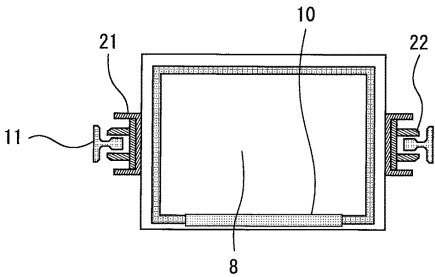
30

40

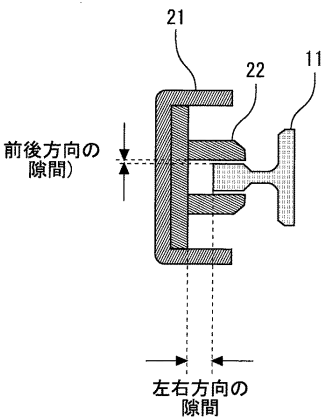
50



【図 5】

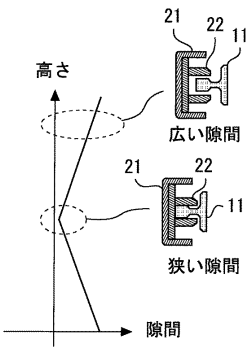


【図 6】

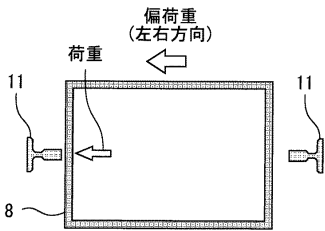


10

【図 7】



【図 8】



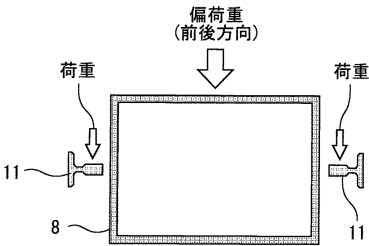
20

30

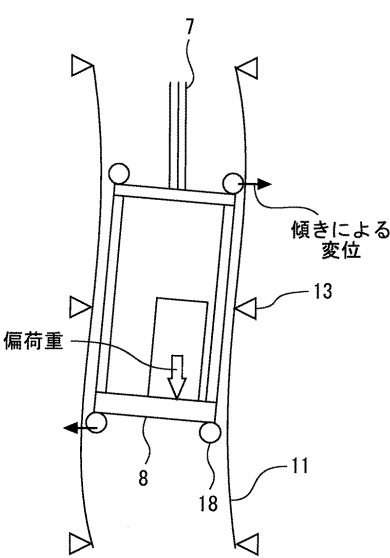
40

50

【図 9】



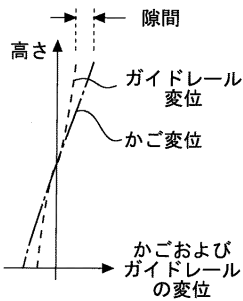
【図 10】



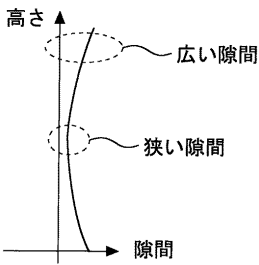
10

20

【図 11】



【図 12】

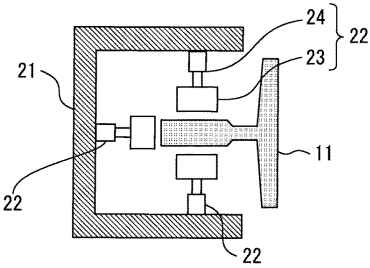


30

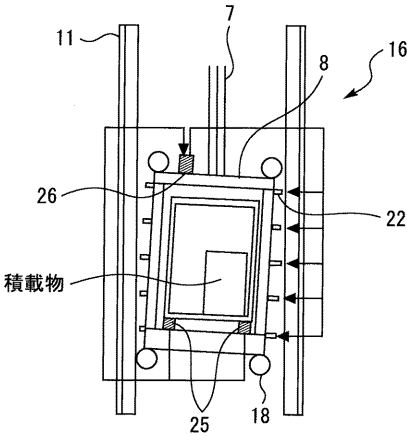
40

50

【図 1 3】

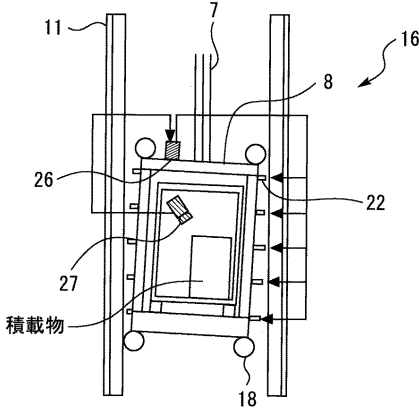


【図 1 4】

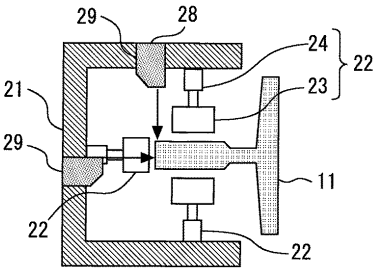


10

【図 1 5】



【図 1 6】



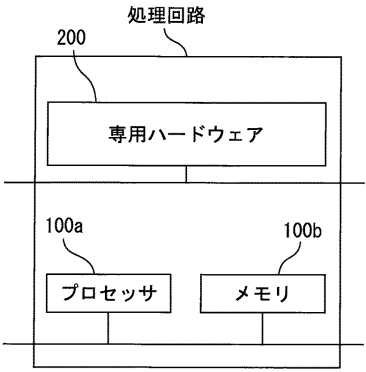
20

30

40

50

【図 17】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭 5 1 - 0 1 0 7 6 9 ( J P , U )  
特開昭 5 0 - 1 4 9 0 3 6 ( J P , A )  
特開昭 5 3 - 1 3 1 6 4 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 1 3 7 1 7 0 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 1 3 1 3 8 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 1 - 1 3 9 2 5 5 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 0 3 7 5 4 7 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
B 6 6 B 5 / 0 0 - 5 / 2 8 ;  
7 / 0 0 - 7 / 1 2 ;  
1 1 / 0 0 - 1 1 / 0 8