(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6062009号
(P6062009)
(45)発行日　平成29年1月18日(2017.1.18)　(24)登録日　平成28年12月22日(2016.12.22)

(51)Int.Cl.　B66B 5/04 (2006.01)
F I　Ｂ６６Ｂ　5/04　Z
Ｂ６６Ｂ　5/04　A

請求項の数 5　(全 17 頁)

(21)出願番号　特願2015-184906(P2015-184906)
(22)出願日　平成27年9月18日(2015.9.18)
(62)分割の表示　特願2013-508641(P2013-508641)の分割
原出願日　平成23年4月1日(2011.4.1)
(65)公開番号　特開2015-227251(P2015-227251A)
(43)公開日　平成27年12月17日(2015.12.17)
審査請求日　平成27年9月18日(2015.9.18)

(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
(74)代理人　100110423
弁理士　曾我　道治
(74)代理人　100111648
弁理士　梶並　順
(74)代理人　100122437
弁理士　大宅　一宏
(74)代理人　100147566
弁理士　上田　俊一
(74)代理人　100161171
弁理士　吉田　潤一郎
(74)代理人　100161115
弁理士　飯野　智史
最終頁に続く

(54)【発明の名称】エレベータ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

駆動シーブを有する巻上機、

前記駆動シーブに巻き掛けられている懸架手段、

前記懸架手段により吊り下げられ、前記巻上機により昇降されるかご、

前記懸架手段を介して前記かごに制動力を作用させるブレーキ装置、

かご位置に応じて変化する過大速度検出レベルが設定されており、かご速度が前記過大速度検出レベルに達すると前記ブレーキ装置を制動動作させる過大速度監視部、

前記かごに設けられている非常止め装置、及び

予め設定された設定値を超える加速度が前記かごに発生した場合に、前記非常止め装置を作動させる異常加速度検出機構

を備え、

前記異常加速度検出機構は、前記かごの動きに関連して動作する質量体を有しており、前記かごに前記設定値を超える加速度が発生した場合に、前記質量体に発生する力を利用して前記非常止め装置を作動させ、

前記質量体は、前記非常止め装置の作動レバーに接続されたロープと、前記ロープが巻き掛けられた綱車と、前記作動レバーに取り付けられたおもりとを有しているエレベータ装置。

【請求項２】

前記異常加速度検出機構により前記非常止め装置を作動させる際には、前記巻上機への

給電が遮断される請求項１記載のエレベータ装置。
【請求項３】
前記異常加速度検出機構が作動する加速度は、前記懸架手段が破断していない状態で前記かごが暴走するときの加速度よりも大きくなるように設定されている請求項１又は請求項２に記載のエレベータ装置。
【請求項４】
前記過大速度監視部は、昇降路終端部のかご減速区間内の位置に対して無段階で変化する過大速度検出レベルが設定された終端階強制減速装置である請求項１～請求項３のいずれか一項に記載のエレベータ装置。
【請求項５】
前記かごの過速度を検出する調速機をさらに備え、
前記ロープが巻き掛けられた綱車は、前記調速機に設けられた調速機シーブであり、
前記ロープは、調速機ロープである請求項１～請求項４のいずれか一項に記載のエレベータ装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、かご位置に応じて変化する過大速度検出レベルが過大速度監視部に設定されているエレベータ装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来のエレベータ装置では、かご緩衝器及び釣合おもり緩衝器が昇降路最下部に設置されている。これらの緩衝器は、昇降体（かご又は釣合おもり）をブレーキ装置及び非常止め装置によって昇降路最下部までに制動停止させることができなかった場合に、昇降体を制動停止させる役割を持っている。これらの緩衝器による制動時の平均減速度をｄとし、昇降体が緩衝器に衝突する際の速度をＶｃ、減速時間をｔとすると、制動距離Ｌは次式で表される。
Ｌ＝（１／２）ｄ×ｔ^{2}　・・・（１）
【０００３】
ここで、減速時間ｔは、Ｖｃ－ｄ×ｔ＝０より、ｔ＝Ｖｃ／ｄとして次式を得る。
Ｌ＝（１／２）ｄ×ｔ^{2}＝（１／２）ｄ×（Ｖｃ／ｄ）^{2}＝Ｖｃ^{2}／２ｄ　・・・（２）
【０００４】
また、平均減速度ｄについては、制動停止時にかご内の乗客が受ける衝撃を抑えるために、上限が規定されている。このため、昇降体が緩衝器に衝突する速度Ｖｃが高くなるにつれて制動距離Ｌを長くする必要があり、この制動距離以上の緩衝器ストロークを確保する必要がある。
【０００５】
例えば、欧州規格ＥＮ規格（ＥＮ８１－１：１９９８（１０．４．３．１））では、緩衝器衝突速度Ｖｃ［ｍ／ｓ］は定格速度Ｖｒ［ｍ／ｓ］の１１５％、平均減速度ｄ［ｍ／ｓ^{2}］の上限は重力加速度ｇ（＝９．８１ｍ／ｓ^{2}）という条件で、かごを制動停止するだけの緩衝器ストロークが要求されている。従って、式（２）より、緩衝器ストロークＬｓｔ［ｍ］は、次式となる。
Ｌｓｔ≧Ｌ＝Ｖｃ^{2}／２ｇ
＝（１．１５^{2}×Ｖｒ^{2}）／（２×９．８１）
　０．０６７４Ｖｒ^{2}［ｍ］　・・・（３）
また、日本の建築基準法においても、ＥＮ規格と同様の主旨で緩衝器ストロークが規定されている。
【０００６】
ここで、従来の機械式調速機では、かご速度が第１過大速度検出レベル（Ｖｏｓ）に達

すると、過速スイッチが操作され、巻上機モータへの通電が遮断されるとともに、ブレーキ装置が制動動作される。これにより、駆動シーブの回転が制動停止され、かごが非常停止される。また、かご速度が、第１過大速度検出レベルよりも高い第２過大速度検出レベル（Ｖｔｒ）に達すると、調速機ロープが把持され、非常止め装置が作動される。これにより、制動力がかごに直接加えられてかごが非常停止される。

【０００７】

このような機械式調速機では、かご速度の２乗に比例して発生する遠心力を用いて、過速スイッチを操作したり、調速機ロープを把持したりするため、過大速度検出レベル（Ｖｏｓ、Ｖｔｒ）は、昇降路全域において一定である。このため、通常走行時にかごが減速する昇降路の上下終端部においても、過大速度検出レベル（Ｖｏｓ、Ｖｔｒ）は定格速度Ｖｒを超えるレベルに設定されている。従って、「緩衝器衝突速度は、定格速度よりも高い速度であり、かつ、定格速度が高くなるに従って高くなる」ものとして、緩衝器ストロークを設計する必要があった。

【０００８】

例えば、定格速度５ｍ／ｓ（３００ｍ／ｍｉｎ）、１０ｍ／ｓ（６００ｍ／ｍｉｎ）の場合の緩衝器ストロークを式（３）によりそれぞれ求めると、１．６８５ｍ（定格速度５ｍ／ｓ）、６．７４ｍ（定格速度１０ｍ／ｓ）となる。

【０００９】

特に、高速のエレベータ装置では、定格速度が高くなるにつれて緩衝器ストロークの長大化が顕著になり、これに伴う昇降路スペースの増大が問題であった。

【００１０】

この問題を解決する方法として、終端階強制減速装置が従来認められている。終端階強制減速装置には、通常走行時にかごが減速する昇降路終端部において段階的に低くなる過大速度検出レベル（Ｖｅｔｓ）が設定されている。これにより、昇降路終端部においてかごの異常速度を早期に検出することができ、緩衝器衝突速度を低減して、緩衝器ストロークを短縮することができる。

【００１１】

また、近年、過大速度検出レベル（Ｖｅｔｓ）を連続して（無段階に）低くする技術も提案されている（例えば、特許文献１参照）。

【００１２】

しかし、上記のような従来の終端階強制減速装置では、異常速度が検出された場合に、ブレーキ装置によりかごを非常停止させているため、かごと釣合おもりとを吊り下げている主索が万一全て破断した場合には、ブレーキ装置の制動力がかごに作用せず、かご速度が機械式調速機における第２過大速度検出レベル（Ｖｔｒ）に達して非常止め装置が作動されるまで、かごが減速されない。

【００１３】

このため、従来の終端階強制減速装置を適用し、緩衝器ストロークを短縮する場合でも、標準的な緩衝器ストロークに対する短縮率は制限されており、また、定格速度が高くなるにつれて緩衝器ストロークも長くなるという関係は変わっていない。

【００１４】

例えば、欧州規格ＥＮ８１－１：１９９８では、定格速度４ｍ／ｓを超える高速エレベータに終端階強制減速装置を適用した場合、緩衝器ストロークを標準的なストロークの１／３まで短縮することが認められている。即ち、式（３）に示したように、標準の緩衝器ストロークは０．０６７４Vr^2であるが、終端階強制減速装置を適用した場合には、緩衝器ストロークは、０．０６７４Vr^2／３以上となる。

【００１５】

主索の破断という問題に関しては、主索が１本でも破断した時点でエレベータ装置の運転を休止するなどの対策技術が提案されている。さらに、主索の破断を検出して非常止め装置を作動させる技術も提案されている（例えば、特許文献２参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】
【００１６】
【特許文献１】特許第４５７５０７６号公報
【特許文献２】特許第４２９２２０３号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１７】
近年、建物の高層化に伴ってエレベータの高速化が進んでいるため、従来の終端階強制減速装置を適用しても、緩衝器ストロークが数ｍになり、「緩衝器ストロークのさらなる短縮」が求められている。これに対して、特許文献２に示されたような従来のエレベータ装置では、終端階強制減速装置により作動されるブレーキ装置が主索切れにより無効になった場合でも、非常止め装置が即座に作動されるものの、「緩衝器ストロークのさらなる短縮」を実現することは難しい。
【００１８】
この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、安全性を確保しつつ、緩衝器ストロークを十分に短縮することができるエレベータ装置を得ることを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１９】
この発明に係るエレベータ装置は、駆動シーブを有する巻上機、駆動シーブに巻き掛けられている懸架手段、懸架手段により吊り下げられ、巻上機により昇降されるかご、懸架手段を介してかごに制動力を作用させるブレーキ装置、かご位置に応じて変化する過大速度検出レベルが設定されており、かご速度が過大速度検出レベルに達するとブレーキ装置を制動動作させる過大速度監視部、かごに設けられている非常止め装置、及び予め設定された設定値を超える加速度がかごに発生した場合に、非常止め装置を作動させる異常加速度検出機構を備えている。
【発明の効果】
【００２０】
この発明のエレベータ装置は、かご位置に応じて変化する過大速度検出レベルが過大速度監視部に設定されており、かご速度が過大速度検出レベルに達すると過大速度監視部によりブレーキ装置が制動動作され、また、かご加速度が設定値を超えると、異常加速度検出機構により非常止め装置が作動されるので、懸架手段が万一破断した場合にも非常止め装置でかごを停止させることができ、安全性を確保しつつ、緩衝器ストロークを十分に短縮することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２１】
【図１】この発明の実施の形態１によるエレベータ装置を示す構成図である。
【図２】図１のかごを拡大して示す構成図である。
【図３】図２の作動レバーが揺動された状態を示す構成図である。
【図４】図２の異常加速度検出機構による等価的な過大速度検出レベルとかご位置との関係を示すグラフである。
【図５】図１のエレベータ装置における過大速度検出レベルの設定状態の一例を示すグラフである。
【図６】図１の終端階強制減速装置による過大速度検出時の緊急制動の挙動を示すグラフである。
【図７】図２の異常加速度検出機構による過大加速度検出時の緊急制動の挙動を示すグラフである。
【図８】図１のエレベータ装置における定格速度と緩衝器ストロークとの関係を示すグラフである。
【図９】図１の張り車を示す正面図である。

【図１０】図９の張り車の断面図である。
【図１１】図９の張り車よりも厚みを増した張り車を示す正面図である。
【図１２】図１１の張り車の断面図である。
【図１３】図９の張り車にフライホイールを追加した例を示す正面図である。
【図１４】図１３の張り車及びフライホイールの断面図である。
【図１５】この発明の実施の形態２によるエレベータ装置のかごを示す構成図である。
【図１６】図１５の作動レバーが揺動された状態を示す構成図である。
【図１７】この発明の実施の形態３によるエレベータ装置のかごを示す構成図である。
【図１８】図１７の作動レバーが揺動された状態を示す構成図である。
【図１９】この発明の実施の形態４によるエレベータ装置のかごを示す構成図である。
【図２０】図１９の作動レバーが揺動された状態を示す構成図である。
【発明を実施するための形態】
【００２２】
以下、この発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。
実施の形態１．
図１はこの発明の実施の形態１によるエレベータ装置を示す構成図である。図において、昇降路１の上部には、機械室２が設けられている。機械室２には、巻上機（駆動装置）３、そらせ車４、及び運行制御装置５が設置されている。巻上機３は、駆動シーブ６と、駆動シーブ６を回転させる巻上機モータと、駆動シーブ６の回転を制動するブレーキ装置（電磁ブレーキ）４１とを有している。
【００２３】
ブレーキ装置４１は、駆動シーブ６と同軸に結合されたブレーキ車（ドラム又はディスク）と、ブレーキ車に接離されるブレーキシューと、ブレーキシューをブレーキ車に押し付け制動力を印加するブレーキばねと、ブレーキばねに抗してブレーキシューをブレーキ車から開離させ制動力を解除する電磁マグネットとを有している。
【００２４】
駆動シーブ６及びそらせ車４には、懸架手段７が巻き掛けられている。懸架手段７としては、複数本のロープ又は複数本のベルトが用いられている。懸架手段７の第１端部には、かご８が接続されている。懸架手段７の第２端部には、釣合おもり９が接続されている。
【００２５】
かご８及び釣合おもり９は、懸架手段７により昇降路１内に吊り下げられており、巻上機３により昇降路１内を昇降される。運行制御装置５は、巻上機３の回転を制御することにより、設定した速度でかご８を昇降させる。
【００２６】
昇降路１内には、かご８の昇降を案内する一対のかごガイドレール１０と、釣合おもり９の昇降を案内する一対の釣合おもりガイドレール１１とが設置されている。昇降路１の底部には、かご８の昇降路底部への衝突を緩衝するかご緩衝器１２と、釣合おもり９の昇降路底部への衝突を緩衝する釣合おもり緩衝器１３とが設置されている。
【００２７】
昇降路１の上部終端階付近には、複数（ここでは３個）の上部かご位置スイッチ１４が上下方向に互いに間隔をおいて配置されている。昇降路１の下部終端階付近には、複数（ここでは３個）の下部かご位置スイッチ１５が上下方向に互いに間隔をおいて配置されている。
【００２８】
かご８には、かご位置スイッチ１４，１５を操作するカム（操作部材）１６が取り付けられている。かご８が上部終端階付近に到達すると、カム１６により上部かご位置スイッチ１４が操作される。また、かご８が下部終端階付近に到達すると、カム１６により下部かご位置スイッチ１５が操作される。
【００２９】

かご８の下部には、かごガイドレール１０に係合してかご８を非常停止させる制動装置としての非常止め装置１７が搭載されている。非常止め装置１７としては、次第ぎき式非常止めが用いられている（一般に、定格速度が４５ｍ／ｍｉｎを超えるエレベータ装置では、次第ぎき式非常止めが用いられる）。

【００３０】

非常止め装置１７は、くわえ金、かごガイドレール１０とくわえ金との間に押し込まれて制動力を発生する摺動部材、及び摺動部材をかごガイドレール１０とくわえ金との間に押し込むための作動レバー１８を有している。

【００３１】

機械室２には、かご８の過速度（異常速度）を検出する調速機１９が設置されている。調速機１９は、調速機シーブ、過速度検出スイッチ及びロープキャッチ等を有している。調速機シーブには、無端状の調速機ロープ２０が巻き掛けられている。調速機ロープ２０は、昇降路１内に環状に敷設されている。調速機ロープ２０は、昇降路１の下部に配置された張り車２１に巻き掛けられている。

【００３２】

また、調速機ロープ２０は、作動レバー１８に接続されている。これにより、かご８が昇降されると、調速機ロープ２０が循環され、かご８の走行速度に応じた回転速度で調速機シーブが回転される。また、実施の形態１の質量体２２は、調速機１９、調速機ロープ２０及び張り車２１により構成されている。

【００３３】

調速機１９では、かご８の走行速度が過速度に達したことが機械的に検出される。調速機１９には、定格速度Ｖｒよりも高い第１過大速度検出レベルＶｏｓと、第１過大速度検出レベルよりも高い第２過大速度検出レベルＶｔｒとが設定されている。

【００３４】

かご３の走行速度が第１過大速度検出レベルＶｏｓに達すると、過速度検出スイッチが操作される。過速度検出スイッチが操作されると、巻上機３への給電が遮断され、ブレーキ装置４１によりかご８が急停止される。

【００３５】

かご８の下降速度が第２過大速度検出レベルＶｔｒに達すると、ロープキャッチにより調速機ロープ２０が把持され、調速機ロープ２０の循環が停止される。調速機ロープ２０の循環が停止されると、作動レバー１８が操作され、非常止め装置１７によりかご８が非常停止される。

【００３６】

調速機１９には、調速機シーブの回転に応じた信号を発生する回転検出器４２が設けられている。回転検出器４２からの信号は、過大速度監視部としての終端階強制減速装置（ＥＴＳ装置）４３に入力される。終端階強制減速装置４３は、回転検出器４２からの信号に基づいて、かご位置及びかご速度を運行制御装置５とは独立して演算する。

【００３７】

終端階強制減速装置４３には、かご位置に応じて変化する過大速度検出レベルＶｅｔｓが設定されている。過大速度検出レベルＶｅｔｓは、昇降路終端部のかご減速区間内の位置に対して無段階で変化するように設定されている。

【００３８】

終端階強制減速装置４３は、かご速度が過大速度検出レベルＶｅｔｓに達するかどうかを監視し、かご速度が過大速度検出レベルＶｅｔｓに達するとブレーキ装置４１を制動動作させる。また、終端階強制減速装置４３は、かご位置スイッチ１４，１５がカム１６により操作されることにより、かご８が終端階近傍に達したことを検出する。また、終端階強制減速装置４３は、かご位置スイッチ１４，１５から得られる絶対位置情報に基づいて、回転検出器４２から得られるかご位置情報を修正する。

【００３９】

終端階強制減速装置４３の機能は、例えばマイクロコンピュータにより実現することが

できる。また、運行制御装置５の機能は、終端階強制減速装置４３とは別のマイクロコンピュータにより実現することができる。

【００４０】

図２は図１のかご８を拡大して示す構成図である。作動レバー１８の揺動軸には、非常止め装置１７を作動させる方向とは反対方向（図の時計方向）のトルクを作動レバー１８に付与する捻りばね２３が設けられている。捻りばね２３のばね力は、通常の昇降状態で、非常止め装置１７が作動しないように設定されている。実施の形態１の異常加速度検出機構４４は、質量体２２及び捻りばね２３を有している。

【００４１】

作動レバー１８は、捻りばね２３のトルクと、作動レバー１８や非常止め装置１７のその他の部品（図示せず）の重量とに抗して、調速機ロープ２０が取り付けられた位置において上向きにＦｓ［Ｎ］を超える大きさの力を加えたときに、図３に示すように反時計方向に揺動され（持ち上げられ）、これにより非常止め装置１７が作動するように調整されている。

【００４２】

また、調速機ロープ２０の質量はＭｒ［ｋｇ］、調速機１９の調速機ロープ２０が巻き掛けられている径での慣性質量はＭｇ［ｋｇ］、張り車２１の調速機ロープ２０が巻き掛けられている径での慣性質量はＭｈ［ｋｇ］である。即ち、質量体２２の作動レバー１８の位置での慣性質量Ｍｔ［ｋｇ］は、

Ｍｔ＝Ｍｒ＋Ｍｇ＋Ｍｈ　・・・（４）

である。

【００４３】

ここで、もし懸架手段７が破断してかご８が加速度ｇ［ｍ／ｓ^2］で加速した場合、かご８は作動レバー１８において質量体２２から

Ｆｐ＝Ｍｔ×ｇ　・・・（５）

の大きさの慣性力Ｆｐ［Ｎ］を上向きに受ける。そして、この慣性力Ｆｐ［Ｎ］が、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓ［Ｎ］以上となるように設定することで、懸架手段７が破断してかご８が落下した場合に、調速機１９が第２過大速度検出レベルＶｔｒ以上の速度を検出していなくても、非常止め装置１７を作動させることが可能となる。次式は、質量体２２に作用する慣性力によって非常止め装置１７を作動させるための条件である。

Ｆｐ＝Ｍｔ×ｇ＞Ｆｓ　・・・（６）

【００４４】

このように、異常加速度検出機構４４は、懸架手段７の破断等により、予め設定された設定値を超える加速度がかご８に発生した場合に、質量体２２に発生する力を利用して、非常止め装置１７を無給電で作動させ、かご８に制動力を直接加える。また、異常加速度検出機構４４により非常止め装置１７を作動させる際には、巻上機３への給電も遮断される。

【００４５】

なお、実施の形態１では、慣性力を発生させる加速度は、懸架手段７の破断時にかご８が自由落下する際の重力加速度ｇを想定して説明したが、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓの設定や、慣性力Ｆｐを発生させる慣性質量Ｍｔの設定を調整することによって、非常止め装置１７が作動するかご加速度αを調整することも可能である。このときの非常止め装置１７が作動する条件は、次式となる。

Ｆｐ＝Ｍｔ×α＞Ｆｓ　・・・（６’）

【００４６】

次に、異常加速度検出機構４４によるかご加速度の異常の検出動作について説明する。かご８が速度Ｖ０で走行中に、懸架手段７が破断し、かご８が自由落下（加速度ｇ）した場合、非常止め装置１７が作動するまでの時間遅れをΔt_{is}とすると、懸架手段７の破断から非常止め装置１７が作動するまでの間のかご８の増速ΔＶｉｓは次式で表せる。

$\Delta Vis = g \times \Delta t_{is}$　・・・（７）

【００４７】

ここで、図４は図２の異常加速度検出機構４４による等価的な過大速度検出レベルＶｉｓとかご位置との関係を示すグラフである。実線Ｖｎは、最高速度を定格速度Ｖｒとして、上部終端階から下部終端階まで通常走行したときのかご８の通常走行パターン（通常速度パターン）である。また、等価的な過大速度検出レベルＶｉｓは、異常加速度検出機構４４で検出される異常加速度を異常検出速度に置き換えたものである。

【００４８】

懸架手段７の破断によりかご８が自由落下してかご加速度が設定値以上になると、上記の慣性力ＦｐがＦｓよりも大きくなり、非常止め装置１７が作動される。このときの異常検出速度は、図４に示すように、通常走行パターンに対してカゴの増速分ΔＶｉｓの間隔をおいて、通常走行パターンＶｎにほぼ沿ったパターンとなる。

【００４９】

終端階強制減速装置４３には、機械式調速機１９による第１過大速度検出レベル（Ｖｏｓ）を昇降路終端部でかご位置に応じて変化させた過大速度検出レベルＶｅｔｓが設定されている。これに対して、図４に示す等価的な過大速度検出レベルＶｉｓは、機械式調速機１９における第２過大速度検出レベル（Ｖｔｒ）を、昇降路終端部でかご位置に応じて変化（Ｖｉｓ）させるのと同様の効果がある。

【００５０】

また、機械式調速機１９では、ＶｏｓとＶｔｒとの関係が常にＶｏｓ＜Ｖｔｒであるのに対して、ＶｅｔｓとＶｉｓとの大小関係は、必ずしもＶｅｔｓ＜Ｖｉｓとならなくともよい。

【００５１】

図５は図１のエレベータ装置における過大速度検出レベルの設定状態の一例を示すグラフである。図５では、異常加速度検出機構４４による等価的な過大速度検出レベルＶｉｓが、終端階強制減速装置４３による過大速度検出レベルＶｅｔｓと交差している。しかし、等価的な過大速度検出レベルＶｉｓが低くなっても、異常加速度検出機構４４は、ある加速度レベルを超えた場合にのみ動作するので、例えば巻上機モータの制御暴走によるかご速度の上昇時に、ブレーキ装置４１による制動が有効な状態で、異常加速度検出機構４４が終端階強制減速装置４３に先立って動作することはない。

【００５２】

このため、異常加速度検出機構４４の異常加速度検出レベルは、巻上機モータの制御暴走による加速度よりも高く、かつ、懸架手段７の破断時の加速度よりも低く設定しておくのが好適である。これにより、図５のように過大速度検出レベルＶｉｓと過大速度検出レベルＶｅｔｓとが交差するような関係にあっても、また、過大速度検出レベルＶｉｓが機械式の調速機１９による第２過大速度検出レベルＶｔｒよりも低いレベルに設定しても、通常走行状態ではもちろん、ブレーキ装置４１で制動可能な状況において、不必要に非常止め装置１７を作動させて、復帰に時間を要する状態にすることがない。

【００５３】

図６は図１の終端階強制減速装置４３による過大速度検出時の緊急制動の挙動を示すグラフである。巻上機モータの制御暴走によるかご速度異常の場合、かご速度が過大速度検出レベルＶｅｔｓに達した時点で、終端階強制減速装置４３により、巻上機モータへの通電が遮断されるとともに、ブレーキ装置４１が制動動作され、かご８が非常停止される。

【００５４】

このとき、ブレーキ装置４１の制動力が印加されるまでには若干の時間遅れがあるため、過大速度検出レベルＶｅｔｓを超えた後も、かご速度はすぐには減速されない。また、かご速度異常の発生が昇降路中間の定格速度走行区間に近付くにつれて、過大速度検出レベルＶｅｔｓが高くなる一方で、緩衝器上面（図６の縦軸の位置）に到達するまで距離が長くなる。このため、異常検出時の速度がある速度以上になると、非常制動時の緩衝器衝突速度は小さくなることがわかる。

【００５５】
　次に、図７は図２の異常加速度検出機構４４による過大加速度検出時の緊急制動の挙動を示すグラフである。懸架手段７が万一破断し、閾値レベルを超えた加速度が発生すると、その際の慣性力によって非常止め装置１７による減速が開始される。等価的な過大速度検出レベルＶｉｓは、異常加速度検出機構４４の動作開始タイミングを示すものである。また、終端階強制減速装置４３による過大速度検出時の緊急制動の挙動と同様に、かご速度異常の発生が昇降路中間の定格速度走行区間に近付くにつれて、等価的な過大速度検出レベルＶｉｓが高くなる一方で、緩衝器上面に到達するまで距離が長くなる。このため、異常検出時の速度がある速度以上になると、非常制動時の緩衝器衝突速度は小さくなることがわかる。
【００５６】
　このようなエレベータ装置では、終端階強制減速装置４３に加えて、予め設定された設定値を超える加速度がかご８に発生した場合に、質量体２２に発生する力を利用して非常止め装置１７を制動動作させる異常加速度検出機構４４を用いたので、懸架手段７が万一破断した場合でも、かご８に制動力を作用させ減速停止させることが可能である。
【００５７】
　また、終端階強制減速装置４３に複数の過大速度検出レベルを設定し、少なくとも１つの過大速度検出レベルに対応した制動手段を、かご８に制動力を直接作用させる制動手段（非常止め装置１７等）とした場合、懸架手段７の破断時でもかご８を減速停止させることができる。しかし、実施の形態１の異常加速度検出機構４４は、過大速度ではなく過大加速度を検出することで、より早期に異常を検出し、かご８を減速停止させることができる。
【００５８】
　即ち、終端階強制減速装置４３に複数の過大速度検出レベルを設定する場合、かご８に制動力を直接作用させる第２過大速度検出レベルは、懸架手段７を介して制動力を作用させる第１過大速度検出レベルよりも高い速度レベルに設定される。このため、かご速度異常の検出遅れが大きくなる。
【００５９】
　これに対して、実施の形態１の異常加速度検出機構４４により加速度異常を検出する場合、懸架手段７の破断時などでは、かご速度が高くなる前に異常検出が可能となる。このため、検出遅れを小さくして、減速動作を早期に開始する。従って、緩衝器上面への到達時のかご速度をより低く抑制することができ、より大きな緩衝器ストロークの短縮効果が得られる。
【００６０】
　さらに、従来、終端階強制減速装置４３に対して、加速度や主索切れを検出して非常止め装置を作動させる機能を付加する方法もいくつか提案されている。しかし、それらはいずれもかご加速度又はそれに類する信号を検出し、閾値レベルを超えているかどうかを電気的に判断するものであり、停電時には機能しない。停電時に巻上機モータの暴走を想定する必要は無いが、主索破断などの不具合が発生する確率は０ではない。
【００６１】
　これに対して、実施の形態１の異常加速度検出機構４４によれば、かご８に制動力を直接作用させる非常止め装置１７を、停電時でも機械的に作動させることができる。
【００６２】
　さらにまた、実施の形態１の異常加速度検出機構４４を用いることにより、かご８の定格速度がある速度以上に高くなれば、緩衝器ストロークを一定にすることが可能となる。
【００６３】
　図８は図１のエレベータ装置における定格速度と緩衝器ストロークとの関係を示すグラフであり、標準の緩衝器ストロークと実施の形態１の構成により短縮された緩衝器ストロークの一例とを比較して示している。図８に示すように、実施の形態１の構成によれば、安全性を確保しつつ、緩衝器ストロークを十分に短縮することができ、しかも定格速度が

ある速度以上になると緩衝器ストロークを一定にすることができる。また、緩衝器ストロークを短縮することにより、昇降路１の省スペース化を図ることができる。

【００６４】

ここで、かご８と釣合おもり９とを懸架する懸架手段７が破断していない状態で、終端階強制減速装置４３により過大速度を検出しブレーキ装置４１が作動した場合に、かご８がかご緩衝器１２の上面に達したときの最大衝突速度をＶ１とする。また、懸架手段７が破断した状態で、異常加速度検出機構４４により非常止め装置１７が作動した場合に、かご８がかご緩衝器１２の上面に達したときの最大衝突速度Ｖ２とする。このとき、（１）緩衝器ストロークは、Ｖ１及びＶ２のうちの大きい方の衝突速度に基づいて決定する。

【００６５】

また、（２）異常加速度検出機構４４が作動する加速度αは、かご８（及びその負荷質量）＋懸架手段７＋釣合おもり９（及びその負荷重量）の総質量Ｍと、巻上機モータの暴走時の駆動力Ｔとによって決まる加速度β（＝Ｍ／Ｔ）との関係が、α＞βとなるように設定する。即ち、懸架手段９が破断していない状態でかご８が暴走しても、非常止め装置１７が作動しないように設計する。

【００６６】

そして、緩衝器ストロークの短縮の制限は、上記の（１）（２）を加味して決定する。

【００６７】

また、等価的な過大速度検出レベルＶｉｓは、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓ［Ｎ］、及び質量体２２の慣性質量Ｍｔ［ｋｇ］を調整することにより、任意の大きさに設定することができる。

【００６８】

ここで、質量体２２の慣性質量Ｍｔを適当な大きさに調整する方法について説明する。図９は図１の張り車２１を示す正面図、図１０は図９の張り車２１の断面図である。このような張り車２１に代えて、例えば、図１１及び図１２に示すような厚みを増した張り車２４を用いることにより、慣性質量Ｍｔを調整することができる。

【００６９】

また、例えば、図１３及び図１４に示すように、張り車２１と同軸に回転するフライホイール２５を追加することによっても、慣性質量Ｍｔを調整することができる。

【００７０】

実施の形態２.

次に、図１５はこの発明の実施の形態２によるエレベータ装置のかご８を示す構成図である。この実施の形態２では、作動レバー１８の先端に、質量Mm［ｋｇ］のおもり（質量体）２６が取り付けられている。実施の形態２の異常加速度検出機構４５は、捻りばね２３及びおもり２６を有している。

【００７１】

作動レバー１８の揺動中心から調速機ロープ２０取付位置までの長さをＬｒ［m］、おもり２６の重心までの長さをＬm［m］とする。また、調速機１９、調速機ロープ２０及び張り車２１の慣性質量Ｍｔ［ｋｇ］は、おもり２６の質量Mm［ｋｇ］に比べて非常に小さいものとする。他の構成は、実施の形態１と同様である。

【００７２】

ここで、もし懸架手段７が破断してかご８が加速度ｇ［m／ｓ ^{2} ］で加速した場合、かご８は作動レバー１８の調速機ロープ２０取付位置においておもり２６から

Ｆｑ＝Mm×（Ｌm／Ｌｒ）×ｇ

の大きさの慣性力Ｆｑ［Ｎ］を上向きに受ける。

【００７３】

そして、この慣性力Ｆｑ［Ｎ］が、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓ［Ｎ］を超える場合、即ち

Ｆｓ＜Mm×（Ｌm／Ｌｒ）×ｇ

となった場合、図１６に示すように作動レバー１８が反時計方向に揺動され、非常止め装

置１７が作動される。

【００７４】

よって、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓ［Ｎ］、おもり２６の質量Ｍｍ［ｋｇ］、おもり２６の取付位置Ｌｍ［ｍ］などを調整することにより、懸架手段７が破断してかご８が自由落下した場合に、調速機１９が第２過大速度検出レベルＶｔｒ以上の速度を検出しなくても、非常止め装置１７を作動させることが可能となる。従って、調速機１９の構造を複雑化することなく、簡単な構成により、緩衝器ストロークを十分に短縮することができ、昇降路１の省スペース化を図ることができる。

【００７５】

なお、実施の形態２では、調速機ロープ２０が取り付けられている作動レバー１８におもり２６を取り付けた場合を示したが、調速機ロープ２０が取り付けられていなくても同様に動作する。

また、実施の形態２では、慣性質量Ｍｔを質量Ｍｍに比べて非常に小さいものとしたが、慣性質量Ｍｔをある程度大きくして、実施の形態１の質量体２２と実施の形態２のおもり２６とを組み合わせて異常加速度の設定値を調整してもよい。

さらに、実施の形態２の構成において、捻りばね２３を省略してもよい。

【００７６】

実施の形態３．

次に、図１７はこの発明の実施の形態３によるエレベータ装置のかご８を示す構成図、図１８は図１７の作動レバー１８が揺動された状態を示す構成図である。図において、かご８上には、ガイド体２７が設けられている。ガイド体２７内には、ガイド体２７の内壁に沿って上下動可能なおもり（質量体）２８が挿入されている。

【００７７】

おもり２８は、連結棒（連結体）２９を介して作動レバー１８に連結されている。調速機１９、調速機ロープ２０及び張り車２１の慣性質量Ｍｔ［ｋｇ］は、おもり２６の質量Ｍｍ［ｋｇ］に比べて非常に小さいものとする。実施の形態３の異常加速度検出機構４６は、捻りばね２３及びおもり２８を有している。他の構成は、実施の形態１と同様である。

【００７８】

このようなエレベータ装置では、懸架手段７の破断によりかご８が自由落下した場合、図１８に示すように、おもり２８が連結棒２９を介して作動レバー１８に上向きの慣性力を与え、これにより非常止め装置１７が作動される。

【００７９】

よって、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓ［Ｎ］、おもり２８の質量Ｍｍ［ｋｇ］などを調整することにより、懸架手段７が破断してかご８が落下した場合に、調速機１９が第２過大速度検出レベルＶｔｒ以上の速度を検出しなくても、非常止め装置１７を作動させることが可能となる。従って、調速機１９の構造を複雑化することなく、簡単な構成により、緩衝器ストロークを十分に短縮することができ、昇降路１の省スペース化を図ることができる。

【００８０】

なお、実施の形態３では、調速機ロープ２０が取り付けられている作動レバー１８におもり２８を連結した場合を示したが、調速機ロープ２０が取り付けられていなくても同様に動作する。

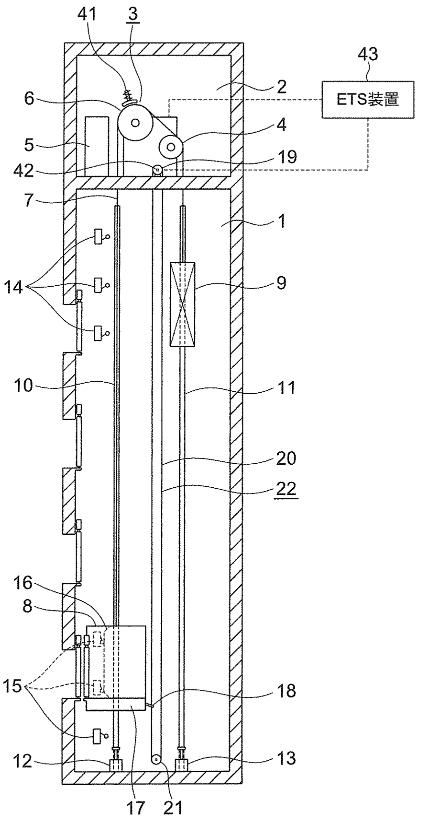
また、実施の形態３では、慣性質量Ｍｔを質量Ｍｍに比べて非常に小さいものとしたが、慣性質量Ｍｔをある程度大きくして、実施の形態１の質量体２２と実施の形態３のおもり２８とを組み合わせて異常加速度の設定値を調整してもよい。

さらに、実施の形態３のおもり２８と実施の形態２のおもり２６とを組み合わせて用いることも可能である。

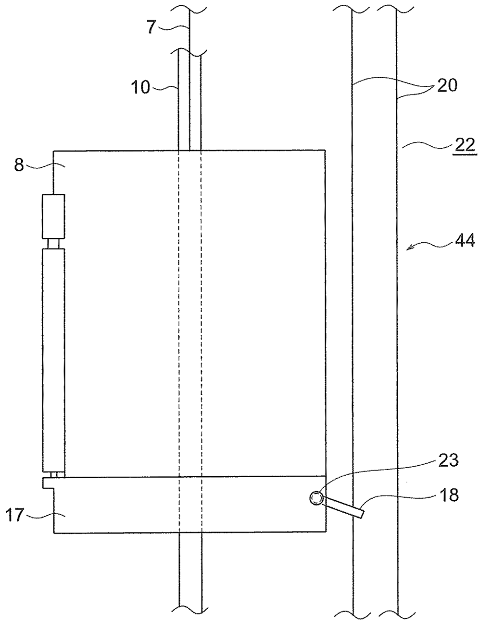
さらにまた、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓを調整するため、実施の形態２と同様に、捻りばね２３を設けたり省略したりすることもできる。

【００８１】
　実施の形態４．
　次に、図１９はこの発明の実施の形態４によるエレベータ装置のかご８を示す構成図、図２０は図１９の作動レバー１８が揺動された状態を示す構成図である。図において、非常止め装置１７の枠体には、作動レバー１８を操作するアクチュエータ３１と、かご８の加速度に応じてアクチュエータ３１を制御する加速度検出部３２とが取り付けられている。加速度検出部３２は、信号線３３を介してアクチュエータ３１に接続されている。
【００８２】
　加速度検出部３２には、加速度センサが設けられており、かご８の加速度が予め設定された設定値を超えると、アクチュエータ３１に動作指令信号を出力する。アクチュエータ３１は、動作指令信号を受けると、作動レバー１８を揺動させ、非常止め装置１７を作動させる。実施の形態４の異常加速度検出機構４７は、アクチュエータ３１、加速度検出部３２及び信号線３３を有している。エレベータ装置全体の構成は、実施の形態１と同様である。
【００８３】
　加速度検出部３２における加速度の設定値は、懸架手段７の破断による落下時のかご８の加速度ｇ［９．８ｍ／$ｓ^2$］以下とする。これにより、万一懸架手段７が破断してかご８が重力加速度で加速した場合、図２０に示すようにアクチュエータ３１を動かし、非常止め装置１７を作動させることができる。
【００８４】
　また、加速度検出部３２における加速度の設定値は、運行制御装置５の異常等によるかご８の急加速も検出できるように、通常運転時の加速度よりも高い値に設定されるとともに、かご８の上昇中に停電などで急停止（所謂Ｅ－Ｓｔｏｐ）する際の減速度よりも高い値に設定される。なお、このような異常検出加速度の設定条件は、実施の形態１～３についても言えることである。
【００８５】
　このようなエレベータ装置によっても、懸架手段７が破断してかご８が自由落下した場合に、調速機１９が第２過大速度検出レベルＶｔｒ以上の速度を検出しなくても、非常止め装置１７を作動させることが可能となる。従って、調速機１９の構造を複雑化することなく、簡単な構成により、緩衝器ストロークを十分に短縮することができ、昇降路１の省スペース化を図ることができる。
【００８６】
　なお、実施の形態４では、加速度検出部３２を非常止め装置１７の枠体に取り付けたが、かご８、又はかご８に固定された他の機器等に取り付けてもよい。
　また、実施の形態１、２では、非常止め装置１７を作動させるために必要な力Ｆｓを調整するために捻りばね２３を用いたが、適当な力Ｆｓを得ることができれば、必ずしもばね等を追加しなくてもよく、また、追加する場合、捻りばねに限定されるものではない。
　さらに、懸架手段７を介してかご８に制動力を作用させるブレーキ装置４１は、巻上機ブレーキに限定されるものではなく、例えば懸架手段７を直接把持するタイプ（所謂ロープブレーキ）等であってもよい。
　さらにまた、図１では１：１ローピングのエレベータ装置を示したが、ローピング方式はこれに限定されるものではなく、例えば２：１ローピングのエレベータ装置にもこの発明は適用できる。
　また、この発明は、機械室２を持たない機械室レスエレベータや、種々のタイプのエレベータ装置に適用できる。

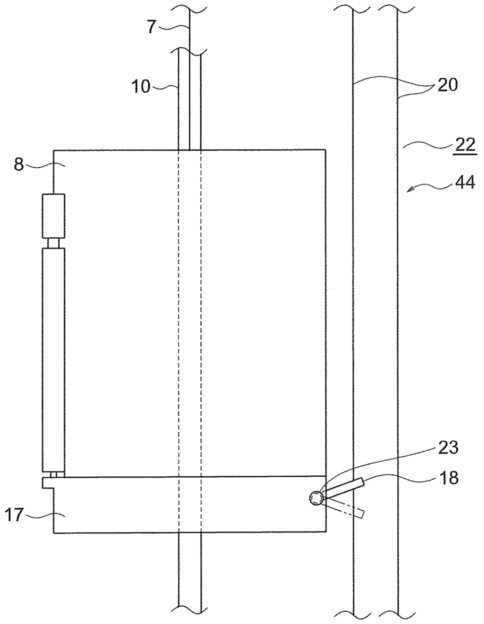
【図１】


41
3
43
ETS装置
6
2
5
4
42
19
7
1
14
9
10
11
20
22
16
8
15
18
12
13
17
21

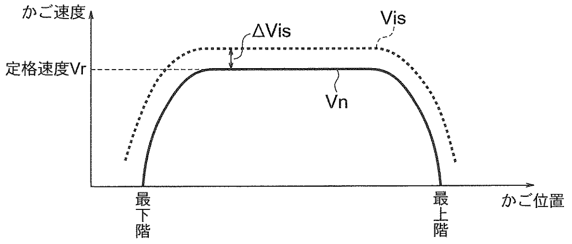
【図２】


7
10
20
22
8
44
23
18
17

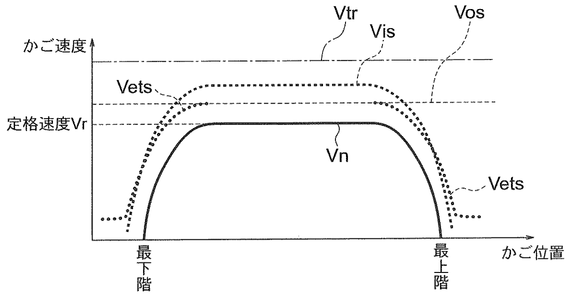
【図３】


7
10
20
22
8
44
23
18
17

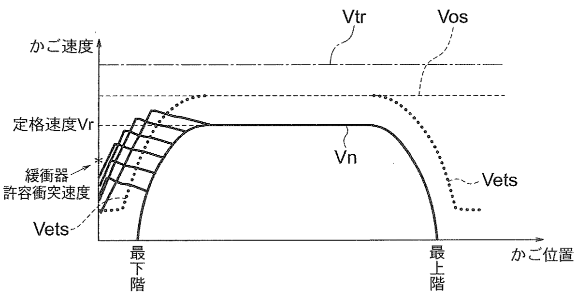
【図４】


かご速度
ΔVis
Vis
定格速度Vr
Vn
最下階
最上階
かご位置

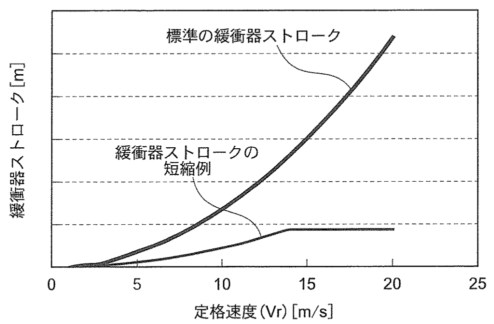
【図５】


Vtr
Vis
Vos
かご速度
Vets
定格速度Vr
Vn
Vets
最下階
最上階
かご位置

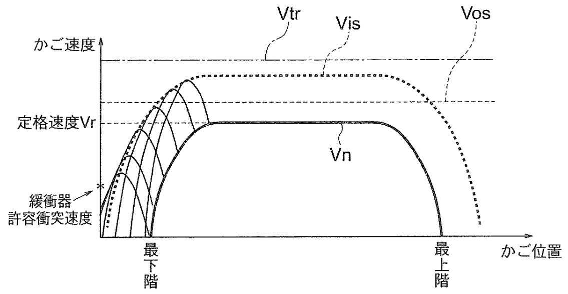
【図６】



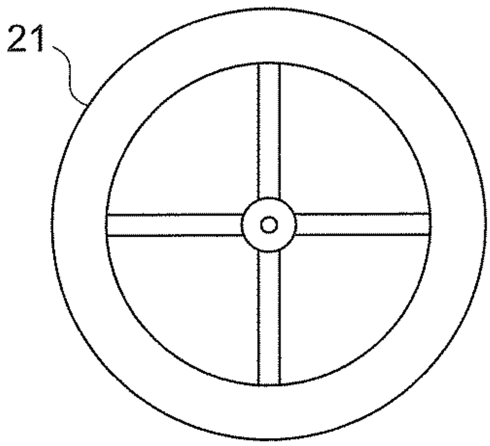
【図８】



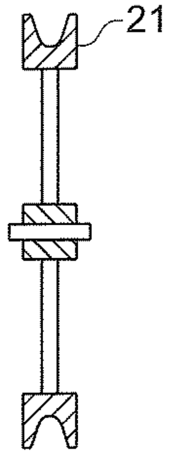
【図７】



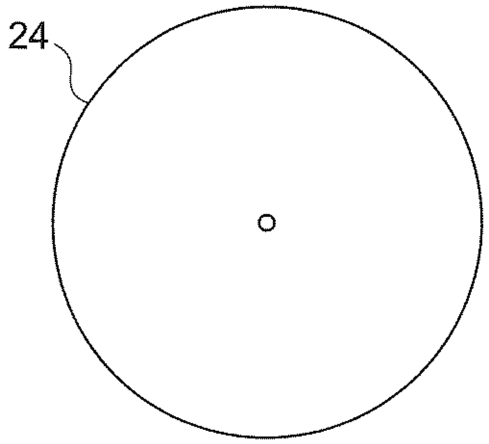
【図９】



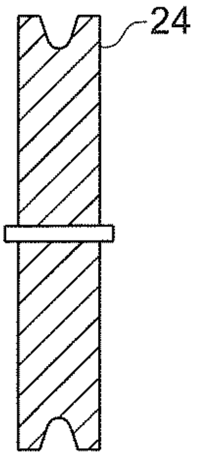
【図１０】



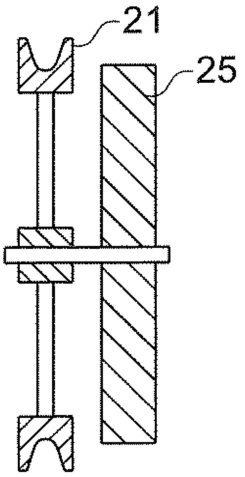
【図１１】



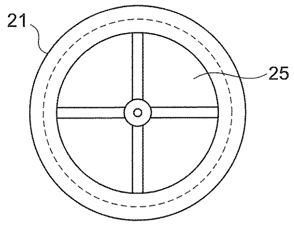
【図１２】



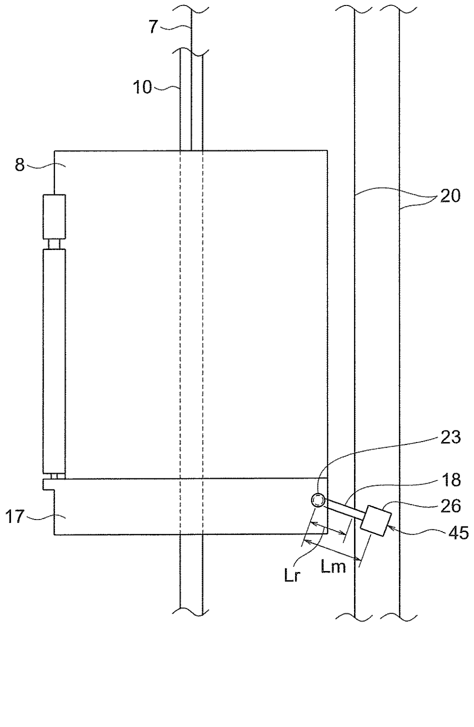
【図１４】



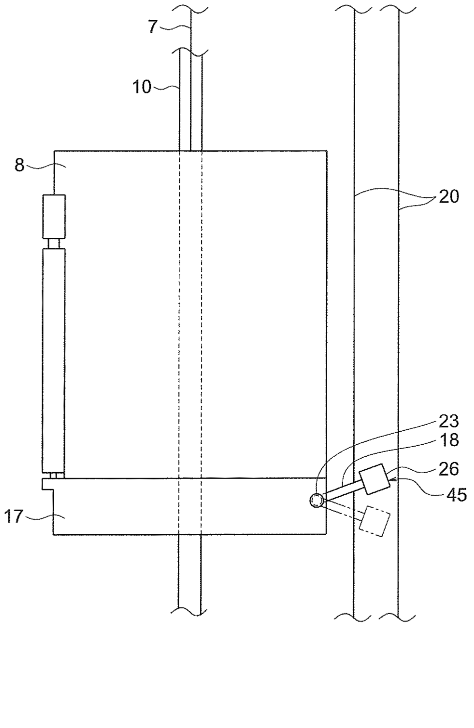
【図１３】



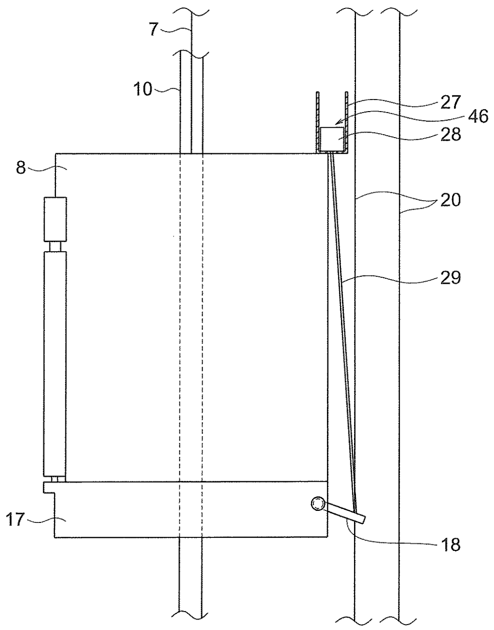
【図１５】



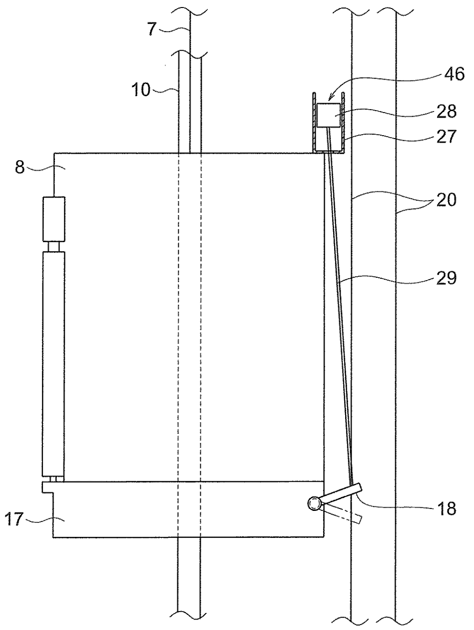
【図１６】



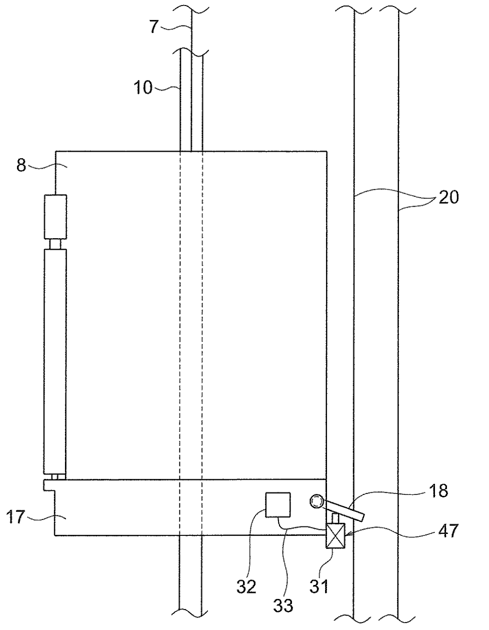
【図１７】



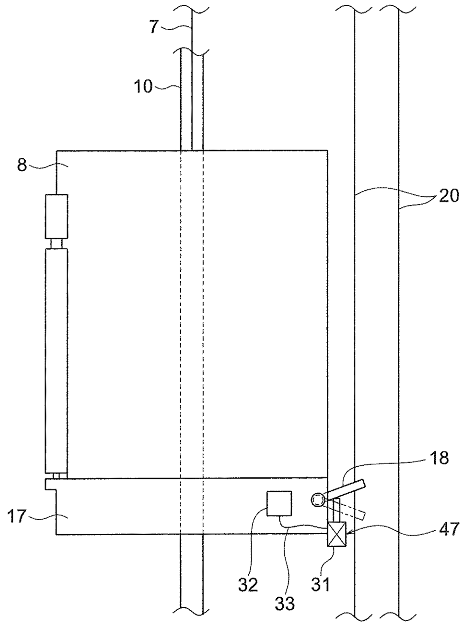
【図１８】



【図１９】



【図２０】



フロントページの続き

(72)発明者　岡本　健一
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　林　美克
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　岡田　峰夫
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　井上　信

(56)参考文献　特表２００５－５２３８５９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３４５８０３（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－３６４２６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－２２７８８（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００４／０８３０９１（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２００６／１０６５７５（ＷＯ，Ａ１）

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