

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4566587号  
(P4566587)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010. 10. 20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010. 8. 13)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>B 6 6 B</b> 1/32 (2006. 01)	B 6 6 B	1/32
<b>B 6 6 B</b> 5/00 (2006. 01)	B 6 6 B	5/00 G
<b>B 6 6 B</b> 5/06 (2006. 01)	B 6 6 B	5/06 C
<b>F 1 6 D</b> 66/00 (2006. 01)	F 1 6 D	66/00 Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-75732 (P2004-75732)	(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16年3月17日 (2004. 3. 17)	(74) 代理人	100082175 弁理士 高田 守
(65) 公開番号	特開2005-263371 (P2005-263371A)	(74) 代理人	100142642 弁理士 小澤 次郎
(43) 公開日	平成17年9月29日 (2005. 9. 29)	(74) 代理人	100106150 弁理士 高橋 英樹
審査請求日	平成19年1月30日 (2007. 1. 30)	(72) 発明者	仮屋 佳孝 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三 菱電機株式会社内
		審査官	出野 智之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エレベータ昇降路内を昇降するかごと、  
このかごを駆動する駆動装置と、  
この駆動装置を制動するブレーキ装置と、  
前記かごが所定速度で走行するために前記駆動装置に必要なトルクをトルク指令値として出力する速度制御器と、

前記かごが一定速度で走行している際の前記ブレーキ装置の開放時における前記トルク指令値及び前記かごが前記一定速度で走行している際の前記ブレーキ装置の制動時における前記トルク指令値に基づいて、前記ブレーキ装置の動的制動力を算出する制動力演算器と、

前記制動力演算器によって算出された前記ブレーキ装置の動的制動力が所定値よりも小さい場合に、前記かごが終端階で停止する際の減速開始位置を正常時よりも早め、且つ、減速度を正常時よりも小さくして、前記かごを前記終端階の停止位置に停止させる減速度調整器と、

を備えたことを特徴とするエレベータの制御装置。

【請求項2】

前記ブレーキ装置は、独立して制動力を発生させることができる2つのブレーキを備え、

前記制動力演算器は、前記かごが前記一定速度で走行している際の全ての前記ブレーキ

の開放時におけるトルク指令値と、前記かごが前記一定速度で走行している際の一方のみの前記ブレーキの制動時におけるトルク指令値と、前記かごが前記一定速度で走行している際の他方のみの前記ブレーキの制動時におけるトルク指令値とに基づいて、前記ブレーキ装置の動的制動力を算出する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータの制御装置。

【請求項 3】

前記制動力演算器は、前記かごが前記一定速度で走行している際の前記ブレーキ装置の開放時におけるトルク指令値の平均値と、前記かごが前記一定速度で走行している際の前記ブレーキ装置の制動時におけるトルク指令値の平均値とに基づいて、前記ブレーキ装置の動的制動力を算出することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のエレベータの制御装置。

10

【請求項 4】

前記ブレーキ装置の動的制動力を算出するために必要なトルク指令値を検出する際の前記かごの前記一定速度は、調整可能なことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載のエレベータの制御装置。

【請求項 5】

前記制動力演算器は、前記かごの無負荷上昇運転時におけるトルク指令値に基づいて、前記ブレーキ装置の動的制動力を算出することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載のエレベータの制御装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

この発明は、エレベータのブレーキの動的制動力を測定するエレベータの制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のエレベータのブレーキトルク調整装置には、アンバランス負荷分のトルクであるアンバランストルクと、イナーシャ分のトルクであるイナーシャトルクと、ブレーキテスト荷重分のトルクであるブレーキテストトルクとの総和からブレーキトルク試験時に巻上モータに対して印加する印加トルクの値を算出し、無負荷状態で低速走行するエレベータのかごに対して、このかごが停止するまで前記印加トルクを巻上モータに印加してブレーキ動作を行い、その時のかごの移動量の測定結果に基づいてブレーキトルクの調整を行うものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 171936 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 記載のエレベータのブレーキトルク調整装置では、巻上モータに印加してブレーキ制動力を発生させる印加トルクの値が、アンバランストルクとイナーシャトルクとブレーキテストトルクとの総和から算出されているため、ブレーキトルクの測定試験の際に、ブレーキトルク調整用おもりを使用せずにブレーキトルクの調整を行うことができる。とともに、エレベータ各台毎に異なるイナーシャの影響を考慮することも可能となっていた。しかし、印加トルクの決定に必要なアンバランストルクとイナーシャトルクとブレーキテストトルクとは、ROM 等のデータ記憶手段に格納されたかご容量や昇降行程、ブレーキの種類、ブレーキテスト荷重等の多数のデータに基づいて算出されているため、それぞれが包含する誤差によって、正確な印加トルクの算出は困難なものとなっていた。また、ブレーキ動作中のかごの移動量の測定結果には、測定開始時点から実際にブレーキ制動力が発生するまでにかごが移動する空走距離に対して考慮がされていないため、各種データに基づいて算出された印加トルクと実際のかごの移動量の測定結果に基づいて算出され

40

50

たブレーキトルクとに誤差を生じる要因ともなっていた。

【0005】

かごが終端階へ走行中に停電が発生した場合、エレベータに設置されている無励磁作動型のブレーキ装置には電力供給が停止されることによって制動力が発生するが、所望のブレーキ制動力を発生させる上記ブレーキトルクの調整に不備があると、かごが終端階の停止位置を通過した後に停止するようなことが生じ得る。このかごの移動距離によっては、かごが昇降行程の終端部に設置されている安全スイッチの動作点に達することによって安全スイッチを起動させてしまい、エレベータが再起動不能となってしまうことがあった。このため、停電が回復した際にも再起動することができず、エレベータのサービスを著しく低下させてしまうこととなっていた。

10

【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、その目的は、ブレーキ装置の正確な動的制動力を得ることができるエレベータの制御装置を提供することである。

【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制御装置は、エレベータ昇降路内を昇降するかごと、このかごを駆動する駆動装置と、この駆動装置を制動するブレーキ装置と、かごが所定速度で走行するために駆動装置に必要なトルクをトルク指令値として出力する速度制御器と、かごが一定速度で走行している際のブレーキ装置の開放時におけるトルク指令値及びかごが一定速度で走行している際のブレーキ装置の制動時におけるトルク指令値に基づいて、ブレーキ装置の動的制動力を算出する制動力演算器と、制動力演算器によって算出されたブレーキ装置の動的制動力が所定値よりも小さい場合に、かごが終端階で停止する際の減速開始位置を正常時よりも早め、且つ、減速度を正常時よりも小さくして、かごを終端階の停止位置に停止させる減速度調整器と、を備えたものである。

20

【発明の効果】

【0008】

この発明に係るエレベータの制御装置によれば、ブレーキ装置の正確な動的制動力を得ることができるとともに、例えば、かごの目的階が終端階である際の走行時に停電が発生しても、かごが安全スイッチの動作点まで走行してしまうようなことを防止できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1におけるエレベータの制御装置のシステム構成図である。図において、エレベータ昇降路内をそれぞれのガイドレールに沿って互いに逆方向に昇降するかご1及び釣合い重り2は、主索3によって釣瓶式に懸吊されている。この主索3は、昇降路上部等に設置された巻上機の駆動綱車4に巻き掛けられ、この駆動綱車4の綱溝との間に発生する摩擦力によって、駆動綱車4の回動と連動して移動する。巻上機に備えられたこの駆動綱車4は、同じく巻上機に備えられた巻上モータ5によって駆動され、ブレーキ装置6によってその回動が制動されている。駆動綱車4の回動を制動するこのブレーキ装置6には、駆動綱車4及び巻上モータ5に連動するブレーキドラム6aと、このブレーキドラム6aに対向するように配置されたブレーキ6bとが備えられ、ブレーキ6bの一部がブレーキドラム6aに接触する際の摩擦力によって制動力が発生する。この巻上モータ5やブレーキ装置6は、昇降路上部の機械室又は昇降路壁等に設置された制御装置7によって制御されている。以下、この制御装置7の構成について説明する。

40

【0010】

制御装置7に備えられた速度制御器8は、入力された停止階等に合わせてかご1を最適な速度で昇降させるように速度指令手段9から出力された速度指令値と、巻上モータ5の回転数を測定してかご1の昇降速度を検出するエンコーダ10からの速度帰還値とが入力されると、かご1の走行速度が速度指令値によって得られる速度と同速度となるために巻

50

上モータ 5 に必要なトルクを算出し、このトルクをトルク指令値  $s$  として電流制御器 11 に対して出力する。電流制御器 11 は、速度制御器 8 からトルク指令値  $s$  が入力されると、入力されたトルク指令値  $s$  に基づいて巻上モータ 5 に供給する電流を制御する。その結果、巻上モータ 5 のトルク  $m$  はトルク指令値  $s$  に合わせて制御され、かご 1 の走行速度は、速度指令値に追従するように制御される。

【 0 0 1 1 】

次に、移動するかご 1 に対するブレーキ装置 6 の動的制動力を測定するブレーキ制動力測定試験について説明する。

まず、かご 1 に設けられたかご内負荷検出装置 12 によって、かご 1 内の負荷が検出される。かご内負荷検出装置 12 によってかご 1 が無負荷であることが検出されると、かご内負荷検出装置 12 は、制御装置 7 に備えられた運転モード切換装置 13 に対して無負荷信号を出力する。運転モード切換装置 13 は、かご内負荷検出装置 12 から無負荷信号が入力されると、運転モードを、通常走行を行う通常走行モードから、ブレーキ 6 b を開放状態にした際の巻上モータ 5 に対するトルク指令値  $s$  を測定するブレーキ開放時トルク測定モードに切換え、開放モード信号をブレーキ制御器 14 に対して出力する。ブレーキ制御器 14 は、運転モード切換装置 13 から開放モード信号が入力されると、ブレーキドラム 6 a とブレーキ 6 b とが非接触状態となるようにブレーキ 6 b の位置制御を行い、ブレーキ 6 b の開放状態を維持する。

【 0 0 1 2 】

ブレーキ 6 b の開放状態が検出されると、かご 1 が所定の一定速度で低速走行するように速度指令手段 9 から予め定められた速度指令値が出力され、かご 1 の上昇運転が開始される。速度制御器 8 は、この速度指令値とエンコーダ 10 からの速度帰還値とに基づいてトルク指令値  $s$  を電流制御器 11 及び後述する制動力演算器 16 に対して出力するとともに、一定速度検出器 15 に対してかご 1 の実際の移動速度を示す速度信号を出力する。一定速度検出器 15 は、速度制御器 8 から入力されるこの速度信号に基づいて、かご 1 の走行速度を検出し、かご 1 が一定速度となったことを検出すると、制動力演算器 16 に対して一定速度信号を出力する。制動力演算器 16 は、一定速度検出器 15 から一定速度信号が入力されると、この一定速度信号入力時に速度制御器 8 から入力されたトルク指令値  $s$  をブレーキ開放時トルク  $a$  として検出して記憶する。

【 0 0 1 3 】

ブレーキ開放時トルク  $a$  検出後、運転モード切換装置 13 は、運転モードをブレーキ開放時トルク測定モードから、ブレーキ 6 b を制動状態にした際の巻上モータ 5 に対するトルク指令値  $s$  を測定するブレーキ制動時トルク測定モードに切換え、制動モード信号をブレーキ制御器 14 に対して出力する。ブレーキ制御器 14 は、運転モード切換装置 13 から制動モード信号が入力されると、ブレーキ 6 b が電磁力を受けずにバネ等の付勢力によってブレーキドラム 6 a に押圧されるように制御を行い、ブレーキ 6 b の制動状態を維持する。ブレーキ 6 b の制動状態が検出されると、ブレーキ 6 b の開放状態の場合と同様に、かご 1 が所定の一定速度で低速走行するように速度指令手段 9 から予め定められた速度指令値が出力され、かご 1 の上昇運転が開始される。速度制御器 8 は、トルク指令値  $s$  を電流制御器 11 及び制動力演算器 16 に対して出力するとともに、一定速度検出器 15 に対してかご 1 の速度信号を出力する。制動力演算器 16 は、一定速度検出器 15 から一定速度信号が入力されると、一定速度信号入力時に速度制御器 8 から入力されたトルク指令値  $s$  をブレーキ制動時トルク  $b$  として検出して記憶する。制動力演算器 16 は、ブレーキ制動時トルク  $b$  検出後、ブレーキ装置 6 のブレーキ開放時トルク  $a$  及びブレーキ制動時トルク  $b$  に基づいて、以下の式 (1) より、ブレーキ装置 6 の動的制動力を算出する。

$$= | b - a | \quad (1)$$

【 0 0 1 4 】

図 2 は、この発明の実施の形態 1 におけるかご速度とトルク指令値  $s$  との関係図である。図において、ブレーキ制動力測定試験が開始されてブレーキ 6 b が開放状態となると

、かご1は、予め定められた速度指令値に基づいて所定速度となるまで加速する。かご1が所定速度に達すると、その速度が維持され、ブレーキ開放時トルク a 検出後に停止のための減速が開始される。また、ブレーキ6 bの制動状態の際も同様に、かご1が所定速度となるまで加速されてその速度が維持され、ブレーキ制動時トルク b 検出後に減速されて停止する。ここで、かご1は無負荷上昇運転を行っているため、かご1が一定速度で移動している際の速度制御器8から出力されるトルク指令値 s は、ブレーキ6 bの開放状態で測定されたブレーキ開放時トルク a よりもブレーキ6 bの制動状態で測定されたブレーキ制動時トルク bのほうが大きな値を示す。即ち、ブレーキ開放時トルク a は、かご1を一定速度で上昇させるために必要なトルクを示しているのに対し、ブレーキ制動時トルク b は、かご1を一定速度で上昇させるために必要なトルクに加え、ブレーキ装置6の動的制動力 に対するトルクも合わせた値を示している。したがって、(1)式に示すように、ブレーキ制御時トルク b と、かご1の上昇に必要なトルクであるブレーキ開放時トルク a との差を求めることによってブレーキ装置6の動的制動力 を算出することができる。なお、かご1の速度は、ブレーキ開放時トルク a 及びブレーキ制動時トルク b 検出後に減速する構成となっているが、一定速度検出器15によってかご1の一定速度状態を検出できない場合には、かご1の上昇開始時若しくは所定速度到達時から所定時間経過後に停止のための減速を行い、検出されなかったブレーキ開放時トルク a 又はブレーキ制動時トルク b の再検出のために、再度上昇運転を開始するような構成としても良い。

【0015】

この発明の実施の形態1によれば、かご1が所定の一定速度で上昇中におけるブレーキ開放時トルク a とブレーキ制動時トルク b との差を求めることによってブレーキ装置6の動的制動力 を算出することができるため、種々のエレベータ装置において正確なブレーキ装置6の動的制動力 を測定することが可能となる。即ち、従来ではブレーキ装置6の動的制動力 を調整するブレーキトルクを、かご1や巻上モータ5の種類、及び昇降路の仕様等からなるエレベータの各台毎の各種データから算出しているのに対し、本発明では、ブレーキ開放時トルク a とブレーキ制動時トルク b とからブレーキ装置6の動的制動力 を算出しているため、エレベータや巻上機の種類・各種データ等に算出結果が左右されることはなく、正確なブレーキ装置6の動的制動力 を得ることができる。なお、実施の形態1では、ブレーキ制動力測定試験を、かご1を無負荷上昇運転することによって行っているが、特にかご1の走行状態を限定するものではない。ただし、ブレーキ制動力測定試験をかご1の無負荷上昇運転時に行うことによって、ブレーキ6 bの制動状態における巻上モータ5のトルクを小さく抑えることが可能となる。また、運転モードの切換は、実施の形態1のような制御装置7に備えられた運転モード切換装置13による自動切換によるものや、調査員等が機械室や管理室等で行う手動切換によるものであっても、同様の効果が得られることは言うまでもない。

【0016】

実施の形態2 .

図3は、この発明の実施の形態2におけるブレーキ装置6の要部詳細図である。図において、ブレーキ装置6に備えられ、駆動装置4及び巻上モータ5に連動するブレーキドラム6 aには、2つの独立したブレーキ6 c及び6 dが、このブレーキドラム6 aに対向するように配置されている。この2つのブレーキ6 c及び6 dは、昇降路上方の機械室又は昇降路壁等に設置された制御装置7によってそれぞれ制御されており、その一部がブレーキドラム6 aに接触することによってそれぞれ独立して制動力を発生させることができる。なお、その他の構成は実施の形態1と同様である。

【0017】

次に、実施の形態2におけるブレーキ制動力測定試験について説明する。

実施の形態1と同様に、かご内負荷検出装置12によって、かご1内の無負荷状態が検出されると、運転モード切換装置13によって、運転モードが通常走行モードからブレーキ開放時トルク測定モードに切換えられる。ブレーキ制御器14は、運転モード切換装置

10

20

30

40

50

13から開放モード信号が入力されると、ブレーキ6c及び6dとブレーキドラム6aとが非接触状態となるようにブレーキ6c及び6dの位置制御を行い、ブレーキ6c及び6dの開放状態を維持する。ブレーキ6c及び6dが開放状態になると、かご1の無負荷上昇運転が開始され、制動力演算器16は、一定速度信号が一定速度検出器15から入力された際のトルク指令値  $s$  をブレーキ開放時トルク  $a$  として検出して記憶する。

【0018】

制動力演算器16によってブレーキ開放時トルク  $a$  が記憶されると、運転モード切換装置13は、運転モードをブレーキ開放時トルク測定モードから、ブレーキ6cのみを制動状態にした際の巻上モータ5に対するトルク指令値  $s$  を測定する第1ブレーキ制動時トルク測定モードに切換え、第1制動モード信号をブレーキ制御器14に対して出力する。ブレーキ制御器14は、運転モード切換装置13から第1制動モード信号が入力されると、一方のブレーキ6cのみが電磁力を受けずにバネ等の付勢力によってブレーキドラム6aに押圧されるように制御を行い、ブレーキ6cのみ制動状態を維持する。この時、他方のブレーキ6dはブレーキドラム6aと非接触状態となるように制御されている。ブレーキ6cのみの制動状態が検出されると、実施の形態1と同様に、かご1が所定の一定速度で低速走行するように速度指令手段9から予め定められた速度指令値が出力され、かご1の上昇運転が開始される。制動力演算器16は、一定速度検出器15から一定速度信号が入力されると、一定速度信号入力時に速度制御器8から入力されたトルク指令値  $s$  を第1ブレーキ制動時トルク  $b_1$  として検出して記憶し、記憶されているブレーキ開放時トルク  $a$  及び第1ブレーキ制動時トルク  $b_1$  に基づいて、以下の式(2)より、ブレーキ6cの動的制動力  $F_1$  を算出する。

$$F_1 = | b_1 - a | \quad (2)$$

【0019】

制動力演算器16によってブレーキ6cの動的制動力  $F_1$  が算出されると、運転モード切換装置13は、運転モードを第1ブレーキ制動時トルク測定モードから、ブレーキ6dのみを制動状態にした際の巻上モータ5に対するトルク指令値  $s$  を測定する第2ブレーキ制動時トルク測定モードに切換え、第2制動モード信号をブレーキ制御器14に対して出力する。ブレーキ制御器14は、運転モード切換装置13から第2制動モード信号が入力されると、他方のブレーキ6dのみが電磁力を受けずにバネ等の付勢力によってブレーキドラム6aに押圧されるように制御を行い、ブレーキ6dのみ制動状態を維持する。この時、ブレーキ6dの押圧力は、第1ブレーキ制動時トルク測定モードにおけるブレーキ6cの押圧力と略同程度となるように、また、一方のブレーキ6cはブレーキドラム6aと非接触状態となるように制御されている。その後、ブレーキ6dのみの制動状態が検出されると、かご1が所定の一定速度で走行するように速度指令手段9から予め定められた速度指令値が出力され、かご1の無負荷上昇運転が開始される。制動力演算器16は、一定速度検出器15から一定速度信号が入力されると、一定速度信号入力時に速度制御器8から入力されたトルク指令値  $s$  を第2ブレーキ制動時トルク  $b_2$  として検出して記憶し、記憶されているブレーキ開放時トルク  $a$  及び第2ブレーキ制動時トルク  $b_2$  に基づいて、以下の式(3)より、ブレーキ6dの動的制動力  $F_2$  を算出する。

$$F_2 = | b_2 - a | \quad (3)$$

制動力演算器16は、ブレーキ6a及び6bの動的制動力  $F_1$  及び  $F_2$  の算出結果が得られたら、以下の式(4)によりブレーキ装置6全体の動的制動力  $F$  を算出する。

$$F = F_1 + F_2 \quad (4)$$

【0020】

この発明の実施の形態2によれば、2つの独立したブレーキ6c及び6dが備えられている場合には、一方のブレーキ6cを制動状態にし、他方のブレーキ6dを開放状態にすることによってブレーキ6cの動的制動力  $F_1$  を測定することができ、他方のブレーキ6dを制動状態にし、一方のブレーキ6cを開放状態にすることによってブレーキ6dの動的制動力  $F_2$  を測定することが可能である。したがって、これらの動的制動力  $F_1$  及び  $F_2$  を別々に求めてから、ブレーキ装置6全体の動的制動力  $F$  を算出することができるため

、ブレーキ装置 6 の制動時に巻上モータ 5 に対して印加するトルクを小さくすることができ、例えば、インバータを使用して巻上モータ 5 を駆動する場合には、必要なインバータ容量を小さくすることが可能となる。なお、実施の形態 1 と同様の効果も得ることができるとは言うまでもない。また、実施の形態 2 では、2 つの独立したブレーキ 6 c 及び 6 d について説明したが、複数の独立したブレーキを有する場合でも、同様の方法により、それぞれのブレーキの動的制動力を求めてからブレーキ装置 6 全体の動的制動力を算出することが可能である。

#### 【 0 0 2 1 】

実施の形態 3 .

かご 1 が所定の一定速度で上昇している場合、図 2 では、速度制御器 8 から出力されるトルク指令値  $s$  は一定値を示すこととされている。しかし、実際のかご 1 の上昇運転においては、かご 1 から駆動綱車 4 までの主索 3 の長さや駆動綱車 4 から釣合い重り 2 までの主索 3 の長さとかご 1 の移動に伴って変動したり、かご 1 に外乱が生じたりすることによって、巻上モータ 5 に必要なトルクは常に一定になる訳ではない。このため、速度制御器 8 から出力されるトルク指令値  $s$  は一定とならず、ある程度の幅を持って変動することとなる。図 4 は、この発明の実施の形態 3 における制御装置 7 の制御を示すフローチャートであり、トルク指令値  $s$  の変動を考慮して、制動力演算器 16 に入力されるトルク指令値  $s$  の平均値からブレーキ装置 6 の動的制動力の算出を行うものである。以下、図 4 に基づいて制御装置 7 の制御について説明する。

#### 【 0 0 2 2 】

ブレーキ制動力測定試験が開始されると、かご内負荷検出装置 12 によってかご 1 の無負荷状態が検出され、運転モードがブレーキ開放時トルク測定モードに切換えられる。ブレーキ 6 b の開放状態においてかご 1 の低速上昇運転が開始されると、かご 1 の上昇開始と同時にトルク積算値  $\tau'$  及び積算回数  $N$  が 0 に設定される (ステップ S 401)。かご 1 の上昇開始から所定時間経過したこと又はかご 1 の上昇速度が所定値に達したことが検出されるとともに、一定速度検出器 15 によってかご 1 の上昇速度の変動の幅が所定値以内であることが検出されると、一定速度検出器 15 はかご 1 が一定速度であると判断し (ステップ S 402)、制動力演算器 16 に対して一定速度信号を出力する。制動力演算器 16 は、この一定速度信号が入力された際のトルク指令値  $s$  をブレーキ開放時トルク  $a'$  として検出して記憶し、トルク積算値  $\tau'$  及び積算回数  $N$  について以下の演算を行う (ステップ S 403)。

$$\tau' = \tau' + a' \quad (5)$$

$$N = N + 1 \quad (6)$$

#### 【 0 0 2 3 】

式 (5) 及び (6) によりトルク積算値  $\tau'$  及び積算回数  $N$  の演算が終了すると、一定速度検出器 15 によって、再びかご 1 の上昇速度の変動の幅が所定値内であるかの判断がなされ (ステップ S 404)、かご 1 の上昇速度が一定速度であると判断された場合には、制動力演算器 16 に対して一定速度信号を出力する。制動力演算器 16 は、この一定速度信号に基づいて、ブレーキ開放時トルク  $a'$  を検出し、式 (5) 及び (6) からトルク積算値  $\tau'$  及び積算回数  $N$  を再び演算する。一方、かご 1 の上昇開始時若しくは所定速度到達時から所定時間経過すると、速度指令手段 9 からの速度指令値が変更され、かご 1 は停止のための減速を開始する。かご 1 の減速が開始されると、制動力演算器 16 は、ブレーキ開放時トルク  $a$  を以下の式 (7) から算出する (ステップ S 405)。

$$a = \tau' / N \quad (7)$$

#### 【 0 0 2 4 】

なお、ブレーキ開放時トルク  $a$  記憶後、ブレーキ制動時トルク  $b$  も同様に、ブレーキ 6 b の制動状態において測定されたトルク積算値  $\tau'$  と積算回数  $N$  とに基づいて算出され、ブレーキ開放時トルク  $a$  及びブレーキ制御時トルク  $b$  から式 (1) によってブレーキ装置 6 の動的制動力が算出される。また、ブレーキ装置 6 に 2 つの独立したブレーキ 6 c 及び 6 d が備えられている場合には、トルク積算値  $\tau'$  と積算回数  $N$  とに基づいて

各々のブレーキの動的制動力  $F_1$  及び  $F_2$  が算出され、式(4)によって全体の動的制動力  $F$  が算出される。

【0025】

この発明の実施の形態3によれば、ブレーキ装置6の動的制動力  $F$  の算出に際し、かご1の上昇速度が一定と判断される時のトルク指令値  $s$  の平均値からブレーキ開放時トルク  $a$  及びブレーキ制動時トルク  $b$  が算出されているため、主索3のアンバランスや外乱等による誤差を最小限にすることができ、正確なブレーキ装置6の動的制動力  $F$  を得ることができる。なお、常に安定したブレーキ装置6の動的制動力  $F$  を得るために、積算回数  $N$  が所定値に満たない場合には、再度試験を行うようにしても良い。

【0026】

実施の形態4.

ブレーキ制動力測定試験によって算出されたブレーキ装置6の動的制動力  $F$  が所定値よりも下回っている場合、ブレーキ装置6によって制動を開始してからかご1が停止するまでにかご1が移動する距離は、動的制動力  $F$  が低下する前の正常時よりも長くなる。ブレーキ装置6の動的制動力  $F$  の低下時にかご1の目的階が最終階である場合の速度指令値は、かご1の停止位置が、ブレーキ装置6の動的制動力  $F$  が正常の場合における停止位置と同じ位置になるように、減速開始位置が正常時より早めに設定されている。したがって、正常時よりも減速度は小さくなっている。なお、このような制御は、かご1が終端階で停止する際の減速度を、ブレーキ制動力測定試験によって算出されたブレーキ装置6の動的制動力  $F$  に基づいて調整する減速度調整器を備えることによって可能となる。

【0027】

この発明の実施の形態4によれば、ブレーキ装置6の動的制動力  $F$  が低下した場合でも、かご1の停止位置が正常時と同じようになるように制動開始時期を変更するため、保守員等によってブレーキ装置6の修理が行われるまでの間もエレベータの運転を停止する必要はない。このため、自動でブレーキ制動力測定試験が行われる場合等には、特に有効である。また、かご1の目的階が終端階である際の走行時に、停電等が発生した場合でも、かご1が安全スイッチ動作点まで走行することはなく、エレベータの装置の再起動不能といったサービス低下を生じる恐れがなくなる。

【0028】

実施の形態5.

ブレーキ制動力測定試験は、ブレーキ装置6の制動状態に必要な巻上モータ5のトルクを小さくするため、通常、かご1の無負荷上昇運転中に行われる。したがって、試験中に乗客の乗降ができなくなるため、試験は夜間に行われることが多い。しかし、夜間に試験を行う場合、エレベータ運転時の騒音、特にブレーキ装置6の制動時に発生する騒音に注意する必要がある。図5は、この発明の実施の形態5における速度指令値を示す図である。図において、夜間測定時の速度指令値は、ブレーキ装置6の動的制動力  $F$  を算出する一定速度部分が、通常測定時の速度指令値よりも小さく設定されている。この時、かご1の走行開始及び停止位置を通常測定時と同じにするように、かご1の加速及び減速が制御されている。なお、このような制御は、ブレーキ装置6の動的制動力  $F$  を算出するために必要なトルク指令値  $s$  を検出する際のかご1の一定速度を、例えば試験の時間帯等に基づいて調整することができるようにすることによって可能となる。この場合、かご1の一定速度を試験の時間帯等に基づいて自動的に調整するような装置を備えても良い。

【0029】

この発明の実施の形態5によれば、夜間測定時のかご1に対する速度指令値が通常試験時よりも小さく設定されているため、試験中に発生する騒音を小さくすることが可能である。したがって、ブレーキ制動力測定試験を夜間に自動的に行う場合には、特に有効な手段となる。

【0030】

なお、各実施の形態では、かご1及び釣合い重り2が主索3によって釣瓶式に懸吊される一般的なロープトラクション式エレベータ装置について説明したが、その他ロープトラ

10

20

30

40

50



クシヨ式以外のエレベータ装置についても同様の効果が得られることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】この発明の実施の形態1におけるエレベータの制御装置のシステム構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1におけるかご速度とトルク指令値との関係図である。

【図3】この発明の実施の形態2におけるブレーキ装置の要部詳細図である。

【図4】この発明の実施の形態3における制御装置の制御を示すフローチャートである。

【図5】この発明の実施の形態5における速度指令値を示す図である。

10

【符号の説明】

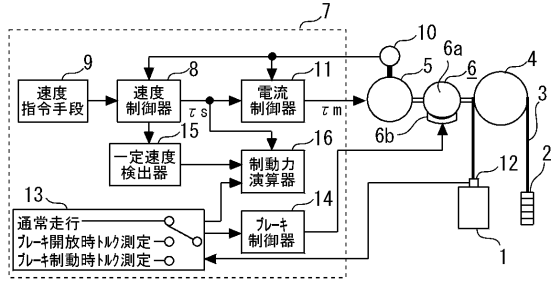
【0032】

- 1 かご
- 2 釣合い重り
- 3 主索
- 4 駆動綱車
- 5 巻上モータ
- 6 ブレーキ装置
- 6 a ブレーキドラム
- 6 b、6 c、6 d ブレーキ
- 7 制御装置
- 8 速度制御器
- 9 速度指令手段
- 10 エンコーダ
- 11 電流制御器
- 12 かご内負荷検出装置
- 13 運転モード切換装置
- 14 ブレーキ制御器
- 15 一定速度検出器
- 16 制動力演算器

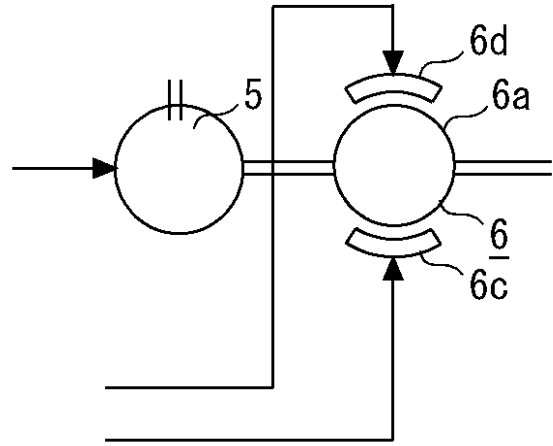
20

30

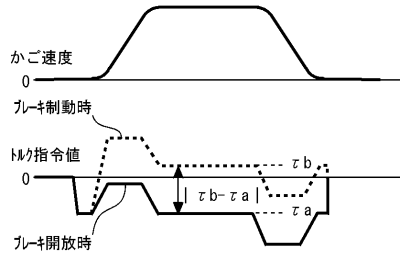
【図1】



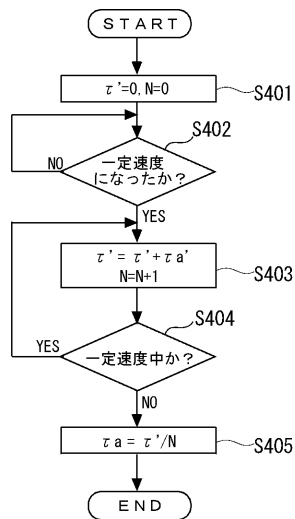
【図3】



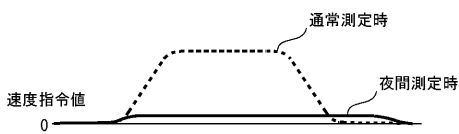
【図2】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-265146(JP,A)  
特開平08-310759(JP,A)  
特開平03-003874(JP,A)  
特開昭58-104881(JP,A)  
特開2004-168501(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 6 B	1 / 3 2
B 6 6 B	5 / 0 0
B 6 6 B	5 / 0 6
F 1 6 D	6 6 / 0 0