

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6154730号
(P6154730)

(45) 発行日 平成29年6月28日 (2017.6.28)

(24) 登録日 平成29年6月9日 (2017.6.9)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 6 B 5/02 (2006.01)
B 6 6 B 7/12 (2006.01)
B 6 6 B 7/06 (2006.01)
B 6 6 B 7/08 (2006.01)

B 6 6 B 5/02 C
 B 6 6 B 7/12 A
 B 6 6 B 7/06 B
 B 6 6 B 7/08 D

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-224331 (P2013-224331)
 (22) 出願日 平成25年10月29日 (2013.10.29)
 (65) 公開番号 特開2015-86027 (P2015-86027A)
 (43) 公開日 平成27年5月7日 (2015.5.7)
 審査請求日 平成28年2月9日 (2016.2.9)

(73) 特許権者 000232955
 株式会社日立ビルシステム
 東京都千代田区神田淡路町二丁目101番
 地
 (74) 代理人 110000442
 特許業務法人 武和国際特許事務所
 (72) 発明者 松本 俊昭
 東京都千代田区神田淡路町二丁目101番
 地 株式会社日立ビルシステム内
 (72) 発明者 大石 照展
 東京都千代田区神田淡路町二丁目101番
 地 株式会社日立ビルシステム内
 (72) 発明者 高橋 才明
 東京都千代田区神田淡路町二丁目101番
 地 株式会社日立ビルシステム内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータ監視システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

乗かごとつり合い重りとを懸架する複数の主ロープのテンションを各主ロープについて計測する複数の計測装置と、

前記複数の計測装置によって計測された前記各主ロープのテンションから、各主ロープのテンションの偏差を算出し、前記偏差から前記主ロープのテンションのアンバランスが検出されたとき、ストランド切れと判断するエレベータ制御装置と、
 を備えたエレベータ監視システムにおいて、

前記計測装置は、エレベータ起動時に前記主ロープに加わる荷重を計測し、

前記エレベータ制御装置は、前記エレベータ起動時に前記計測した荷重が増大すると、
 レールの油切れが生じたと判断することを特徴とするエレベータ監視システム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のエレベータ監視システムにおいて、

前記複数の計測装置が、

乗かごとつり合い重りとを懸架する複数の主ロープの端部にそれぞれに設けられたシンプルロッドと、

前記シンプルロッドが貫通するばね受け座と、

前記シンプルロッドが貫通し、一端が前記ばね受け座に接して前記主ロープを支持するばねと、

前記ばねの他端に接して当該ばねを抑えるばね座と、

10

20

前記シンプルロッドにねじ込まれ、前記ばね座に接してばねの伸縮量を決定するナット部材と、

前記主ロープと前記シンプルロッドを接続するロープソケットと、

長手方向の一端で前記ばね座に接し、他端で前記シンプルロッドに取り付けられたセンサ固定部に接して両者間に挟持されるセンサ部と、

前記センサ部に設けられ、当該センサ部の歪み量を検出する歪みゲージと、
をそれぞれ含むことを特徴とするエレベータ監視システム。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のエレベータ監視システムにおいて、

前記複数の計測装置によって計測された主ロープのテンションが、前記歪みゲージによって検出された歪み量から算出されることを特徴とするエレベータ監視システム。

10

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のエレベータ監視システムにおいて、

前記エレベータ制御装置は、ストランド切れと判断したとき、前記乗かごの走行を停止させることを特徴とするエレベータ監視システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エレベータ監視システムに係り、さらに詳しくはエレベータのかごとつり合い重りを吊り下げる複数の主ロープのロープテンションを常時監視するエレベータ監視システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般に、エレベータのかごとつり合い重りを吊り下げる主ロープには鋼製のワイヤロープが用いられる。ワイヤロープはストランドと呼ばれる複数本の鋼線を撚ったものを、さらに複数撚り合わせて構成されたものである。このようなワイヤロープでは、疲労や摩耗によりワイヤロープを構成する鋼線が少しずつ破断していく。鋼線の破断数は経年的に増加する。そこで、定期的に探傷を行い、破断数が基準値を超えると、ワイヤロープは寿命に至ったと判断されて交換されることになる。

【0003】

30

エレベータ装置は、一般に、乗かご、つり合い重り、主ロープ、ロープソケット、シンプルロッド、支持ばね及びナットを備えている。主ロープは乗かごとつり合い重りを懸架し、複数備えられる。ロープソケットは、これらの主ロープの両端に取り付けられ、同じく複数備えられる。シンプルロッドはロープソケットを固定するためのものである。ばねはシンプルロッドを介して前記主ロープを支持する。ナットは前記シンプルロッドに螺合して前記ばねの伸縮量を決定する。

【0004】

前記複数の主ロープのそれぞれは経年的に張力に偏差を生じ、この偏差は主ロープの磨耗劣化を加速させる等の問題を招いている。また、急速に鋼線の破断が進行した場合にはストランド切れが発生する場合がある。ストランド切れをした状態でエレベータが走行した場合には、主モータや他のエレベータ機器に切れたストランドが接触することがある。このように切れたストランドが接触すると、接触した他の機器に対して損傷を与える可能性がある。そこで、主ロープにかかる荷重を検出するための装置として、特開 2011-42481 号公報（特許文献 1）に記載された技術が知られている。

40

【0005】

この特許文献 1 には、荷重受け部を上記ナット部材の上記綱止め板と逆側に該ナット部材と所定距離離反して位置するように上記綱止め板に固定される検出板と、上記ばね座又は上記ナット部材と上記荷重受け部との間のそれぞれに配設される検出ばねと、上記検出板の上記綱止め板との固定部と上記荷重受け部とを連結する連結部に配設された歪みゲージと、を備えたエレベータの荷重検出装置が記載されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-42481号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記特許文献1においては、検出板が底部をダブルナットの鋼止め板と逆側にダブルナットと所定距離反して位置するように鋼止め板に固定され、検出ばねがばね座と底板との間のそれぞれに配設され、歪みゲージが検出板の側板に配設されている。すなわち、検出板が複数本の主ロープ端のシングルロッドに取り付けられた検出ばねを全て覆うように設置され、歪みゲージが検出板の側板に配設されていることから、荷重は検出ばねの変化量を合算して検出されることになる。

10

【0008】

このように特許文献1記載の技術では、検出ばねの変化量を合算して荷重を検出するので、複数本ある主ロープ各々にかかる荷重を検出することができず、主ロープ各々のテンションのアンバランスを検出することは困難であった。

【0009】

また、主ロープにストランド切れが発生した場合には、ストランド切れした主ロープの荷重が減少し、他の主ロープにストランド切れした主ロープの荷重が分散して加わることになる。しかし、特許文献1記載の技術では、複数本の主ロープ荷重を全てまとめて検出するので、1本の主ロープのストランド切れを検出することも困難である。その結果、歪みゲージによって荷重を検出したとしても、主ロープのストランド切れ及び荷重検出後のエレベータ制御について十分な配慮がされているわけではなかった。

20

【0010】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、主ロープのストランド切れを検出可能とし、ストランド切れを検出したとき安全性を考慮してエレベータの制御を行うことにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、乗かごとつり合い重りとを懸架する複数の主ロープのテンションを各主ロープについて計測する複数の計測装置と、前記複数の計測装置によって計測された前記各主ロープのテンションから、各主ロープのテンションの偏差を算出し、前記偏差から前記主ロープのテンションのアンバランスが検出されたとき、ストランド切れと判断するエレベータ制御装置と、を備えたエレベータ監視システムにおいて、前記計測装置は、エレベータ起動時に前記主ロープに加わる荷重を計測し、前記エレベータ制御装置は、前記エレベータ起動時に前記計測した荷重が増大すると、レールの油切れが生じたと判断することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、主ロープのストランド切れを検出することが可能となり、ストランド切れを検出したとき安全性を考慮してエレベータの制御を行うことができる。なお、前記以外の課題、構成及び効果は、後述の実施形態における説明で明らかにされる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係る主ロープテンション計測装置の取り付け位置を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る主ロープの端部構造を示す図である。

【図3】図2の端部構造に含まれるシングルロッドにロープテンション計測装置を取り付けた状態を示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係るエレベータ監視システムのシステム構成の概略を示すブ

50

ロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態について説明する。

【0015】

図1はロープテンションを常時監視するための主ロープテンション計測装置の取り付け位置を示すエレベータ装置の概略構成を示す図である。

【0016】

図1(a), (b)は主モータ(巻上げ機)が昇降路の上部に設置された例、図1(c)は下部に設置された例である。

10

【0017】

図1において、乗かご2とつり合い重り3は主ロープ4を介してつり下げられ、乗かご2とつり合い重り3を繋ぐ主ロープ4は主モータ5によって駆動される巻上げ機により昇降動作が可能となっている。主ロープテンション計測装置1は、主ロープ4の長手方向の乗かご2側とつり合い重り3側のそれぞれの端部に取り付けられている。図1(a), (b), (c)に示したエレベータ装置Eは、それぞれシーブに掛けられた主ロープ4の形式は異なっているが、主ロープテンション計測装置1が主ロープ4の長手方向の乗かご2側とつり合い重り3側のそれぞれの端部に取り付けられていることは共通する。

【0018】

図2は主ロープ4の端部構造を示す図である。同図において、主ロープ4の端部は、シンプルロッド7によって乗かご2、つり合い重り3、あるいは建屋に固定される。シンプルロッド7は、ソケット6、ばね受け座8、ばね9、ばね座10、ナット11及びロックナット12を備えている。ソケット6は主ロープ4を貫通させ、折り返してくさびで固定することにより主ロープ4をシンプルロッド7に連結している。

20

【0019】

シンプルロッド7は、乗かご2、つり合い重り3あるいは建屋の支持板17を貫通し、支持板17のソケット6設置側とは逆側(支持板17の上側)でばね受け座8、ばね9及びばね座10を介してナット11及びロックナット12により支持板17に固定される。シンプルロッド7は、ばね受け座8、ばね9及びばね座10を貫通している。

【0020】

ばね9は、ばね受け座8とばね座10との間に設置され、ナット11がシンプルロッド7の雄ねじにねじ込まれ、ばね座10に接してばね9の伸縮量を決定する。ロックナット12はナット11の反ばね9側からねじ込まれ、ナット11を固定する。

30

【0021】

図3はシンプルロッド7に主ロープテンション計測装置1を取り付けた状態を示す図である。

【0022】

主ロープテンション計測装置1にはセンサ部13が設けられている。センサ部13は、ナット11の外径より内径が大きく、ばね座10外径より外径が小さい円筒形に設定されている。円筒形のセンサ部13は、ばね座10とセンサ固定部14との間で、円筒内にシンプルロッド7とナット11とロックナット12が貫通して設置することが可能となっている。センサ部13のシンプルロッド7の長手方向のばね座10とセンサ固定部14との間の長さL1は、ナット11とロックナット12のシンプルロッド7長手方向への長さL2と、ばね9の最大変化長さAを合算した長さより長くなっている。

40

【0023】

センサ部13は、ばね座10とセンサ固定部14との間でばね9により弾性力を付与された状態で支持される。センサ固定部14は上側のナット18と下側のロックナット12により挟まれた状態で固定され(取り付けられ)、ナット18はさらにロックナット19によって固定される。これにより、センサ部13の位置がセンサ固定部14によって決定される。

50

【 0 0 2 4 】

センサ部 1 3 の外周面にはシンプルロッド 7 を軸として対向するように歪みゲージ 1 5 (図では、1 5 a , 1 5 b として示す。) が 2 個以上配設され、歪みゲージ 1 5 によって円筒状のセンサ部 1 3 本体の長手方向の歪みを計測する。そして、計測されたセンサ部 1 3 本体の歪み量から主ロープ 4 にかかる荷重を検出することができる。荷重は、後述のエレベータ制御装置 1 6 の C P U によって算出される。

【 0 0 2 5 】

このように歪みゲージ 1 5 を配置すると、歪みゲージ 1 5 a で計測した値に前記シンプルロッド 7 を軸にして対向する歪みゲージ 1 5 b の信号を合算することにより、シンプルロッド 7 が傾いた場合でも主ロープ 4 に加わる垂直荷重を検出することができる。

10

【 0 0 2 6 】

また、センサ部 1 3 をシンプルロッド 7 に取り付けの前に歪みゲージ 1 5 によって荷重を計測することにより、センサ固定部 1 4 で位置が決まったときの荷重の絶対値を計測することができる。これにより、乗かご 2 とつりあい重り 3 を吊ってセンサ部 1 3 に加わる荷重をなくしてからセンサ部 1 3 をシンプルロッド 7 に取り付けるという工程を踏むことなく、荷重の絶対値を計測することができる。

【 0 0 2 7 】

図 4 は本実施形態に係る主ロープテンション (常時) 監視システム S Y のシステム構成の概略を示すブロック図である。

【 0 0 2 8 】

20

同図において、主ロープテンション監視システム S Y は、各主ロープ 4 のシンプルロッド 7 に取り付けられた n 個 (n は 1 以上の整数) の主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) とエレベータ制御装置 1 6 とから構成されている。エレベータ制御装置 1 6 には、主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) の各センサ部 1 3 に取り付けられた歪みゲージ 1 5 によって計測されたセンサ部 1 3 本体の歪み量が入力され、エレベータ制御装置 1 6 で各主ロープ 4 のテンションの偏差が算出される。エレベータ制御装置 1 6 は算出したバラツキが予め設定された値以上となった場合に、乗かご 2 を最寄り階まで運転した後、速やかにエレベータ装置 E を停止させる。これと並行して、通信回線を介して保守営業所などの外部へロープテンション調整要の信号を出力する。受信した保守営業所側では、前記調整用の信号に基づいて該当するエレベータ装置 E の保守を実行する。

30

【 0 0 2 9 】

エレベータ制御装置 1 6 は、図示しない C P U (中央処理装置) とメモリを備えている。C P U は、制御部と演算部を含み、制御部が命令の解釈とプログラムの制御の流れを制御し、演算部が演算を実行する。また、プログラムは前記メモリに格納され、実行すべき命令 (ある数値又は数値の並び) を前記プログラムの置かれたメモリから取り出し、前記プログラムを実行する。

【 0 0 3 0 】

このように構成された本実施形態では、例えば、主ロープ 4 にストランド切れが発生した場合、ストランド切れした主ロープ 4 にかかっていた荷重が減少し、他の主ロープ 4 にかかっている荷重が増加する。そのため、ロープテンション計測装置 1 によって計測している荷重の計測値が、一部の主ロープ 4 で急激に減少し、他の主ロープ 4 で増加すると、エレベータ制御装置 1 6 は急激に荷重が減少した主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) を特定し、その計測装置で計測している主ロープ 4 にストランド切れが発生したと認識することができる。

40

【 0 0 3 1 】

そこで、ストランド切れが発生したと認識したエレベータ制御装置 1 6 は、前述のように乗客に対して安全にかつ可及的速やかにエレベータ装置 E を停止させる。このようにストランド切れを検知したとき、エレベータ装置 E を停止させると、ストランド切れした主ロープ 4 によって、主モータ 5 や他の塔内 (昇降路内) の機器が損傷することを防ぐことができる。

50

【 0 0 3 2 】

さらに、本実施形態に係る主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) は、複数本の主ロープ 4 の荷重変化をそれぞれ常時監視している。そのため、地震などにより主ロープ 4 が塔内機器に引っ掛かった場合に、エレベータを動かそうとすると、引っ掛かりのある主ロープ 4 の荷重が上昇することを検出することができる。もし、主ロープ 4 が塔内機器に引っ掛かった状態でエレベータ装置 E を運転すると、主ロープ 4 につぶれや形崩れが生じる。

【 0 0 3 3 】

そこで、本実施形態では、特定の主ロープ 4 の荷重が予め設定された値以上上昇した場合には、これを検知した主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) がエレベータ制御装置 1 6 にその旨通知するようにした。エレベータ制御装置 1 6 は、この通知を受けて直ちにエレベータ装置 E を停止させるようにした。そして、塔内の引っ掛かりを確認するように指示する信号を出力する。この信号は、前記外部の保守営業所などへ伝送される。前記信号を受信した保守営業所側では、前記塔内の引っ掛かりを確認する信号に基づいて該当するエレベータ装置 E の保守点検を行う。これによりストランド切れした主ロープ 4 の引っ掛かりによる損傷を防止することができる。

10

【 0 0 3 4 】

また、昇降路内のレールには、乗かご 2 及びつり合い重り 3 を当該レールに沿って移動させるために潤滑油が塗られている。潤滑油がなくなってくるとレールと乗かご 2 又はつり合い重り 4 の摩擦抵抗が大きくなり、レールと摺り合う部分に摩耗劣化が生じ、あるいは異常音が発生するなどの問題が出てくる。

20

【 0 0 3 5 】

そこで、エレベータ起動時に主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) で主ロープ 4 へかかる荷重を計測するようにする。このようにエレベータ起動時に主ロープ 4 に加わる荷重を計測し、計測した荷重が大きくなると、摩擦抵抗の上昇より荷重が大きくなったと判断される。摩擦抵抗の上昇により荷重が大きくなると、この荷重の増大は、レールの油切れに起因していると判断することができる。

【 0 0 3 6 】

なお、本実施形態では、エレベータ制御装置 1 6 で各主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) の歪みゲージ 1 5 によって検出された歪み量に基づいて荷重を算出しているが、各主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) 側に例えば A S I C (Application Specific Integrated Circuit) などの制御回路を実装し、各主ロープテンション計測装置 1 (1) ~ 1 (n) 側で荷重を検出するように構成することもできる。また、エレベータ制御装置 1 6 における C P U の荷重検出機能を A S I C によって行わせるように構成することも可能である。

30

【 0 0 3 7 】

以上のように、本実施形態によれば、次のような効果を奏する。

【 0 0 3 8 】

(1) 乗かご 2 とつり合い重り 3 とを懸架する複数の主ロープ 4 のロープテンションを監視するエレベータ監視システム S Y において、複数の主ロープ 4 のテンションを各主ロープについて計測する複数の主ロープテンション計測装置 1 (計測装置) と、複数の主ロープテンション計測装置 1 (計測装置) によって計測された前記各主ロープ 4 のテンションから、各主ロープ 4 のテンションの偏差を算出し、前記偏差から前記主ロープ 4 のテンションのアンバランスが検出されたとき、ストランド切れと判断するエレベータ制御装置 1 6 と、を備えたので、主ロープ 4 のストランド切れを荷重の偏差から検出することができる。また、主ロープ 4 のストランド切れを荷重の偏差から検出するので、ストランド切れを検出したとき例えば停止制御を速やかに実行することにより、安全性を考慮したエレベータの制御が可能となる。

40

【 0 0 3 9 】

(2) 前記複数の主ロープテンション計測装置 1 (計測装置) が、乗かご 2 とつり合い重

50

り 3 とを懸架する複数の主ロープ 4 の端部にそれぞれに設けられたシンプルロッド 7 と、シンプルロッド 7 が貫通するばね受け座 8 と、シンプルロッド 7 が貫通し、一端がばね受け座 8 に接して主ロープ 4 を支持するばね 9 と、ばね 9 の他端に接して当該ばね 9 を抑えるばね座 10 と、シンプルロッド 7 にねじ込まれ、ばね座 10 に接してばね 9 の伸縮量を決定するナット 11 及びロックナット 12 (ナット部材) と、主ロープ 4 とシンプルロッド 7 を接続するロープソケット 6 と、長手方向の一端でばね座 10 に接し、他端でシンプルロッド 7 に取り付けられたセンサ固定部 14 に接して両者間に挟持されるセンサ部 13 と、センサ部 13 に設けられ、当該センサ部 13 の歪み量を検出する歪みゲージ 15 と、をそれぞれ含むので、複数本ある主ロープ 4 のテンションの各々の常時監視が可能となる。さらに、センサ部 13 をシンプルロッド 7 の端部に設置されたばね 9 の端部に取り付け

10

【0040】

(3) 複数の主ロープテンション計測装置 1 (計測装置) によって計測された主ロープ 4 のテンションが、歪みゲージ 15 によって検出された歪み量から算出されるので、各主ロープ 4 のそれぞれについて精度良く荷重及び荷重変動を検出することができる。

【0041】

(4) エレベータ制御装置 16 は、ストランド切れと判断したとき、乗かご 2 の走行を停止させるので、安全性を考慮したエレベータ制御が可能となる。

【0042】

20

なお、前記実施形態における効果の説明では、本実施形態の各部について、特許請求の範囲における各構成要素をカッコ書きで示し、若しくは参照符号を付し、両者の対応関係を明確にした。

【0043】

さらに、本発明は前述した実施形態に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であり、特許請求の範囲に記載された技術思想に含まれる技術的事項の全てが本発明の対象となる。前記実施形態は、好適な例を示したものであるが、当業者ならば、本明細書に開示の内容から、各種の代替例、修正例、変形例あるいは改良例を実現することができる。これらは添付の特許請求の範囲に記載された技術的範囲に含まれる。

【符号の説明】

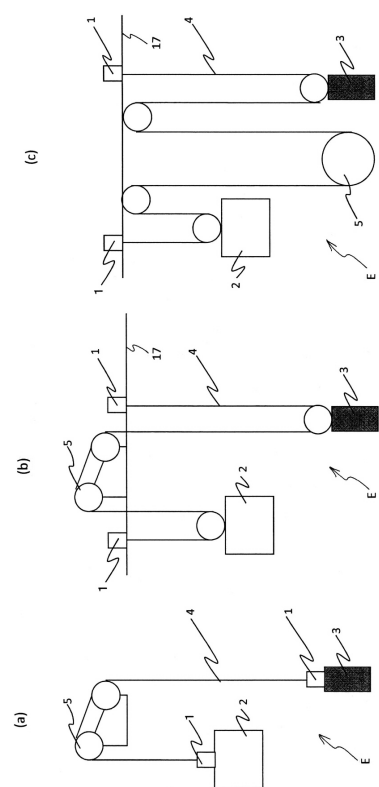
30

【0044】

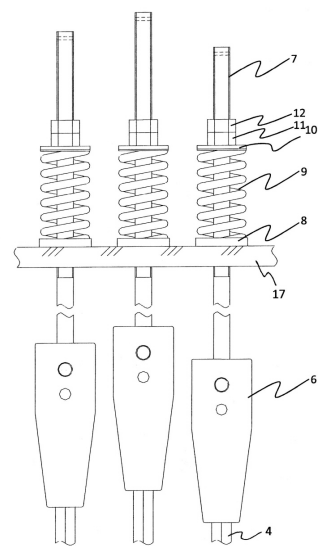
- 1 主ロープテンション計測装置
- 2 乗かご
- 3 つり合い重り
- 4 主ロープ
- 5 主モータ
- 6 ソケット
- 7 シンプルロッド
- 8 ばね受け座
- 9 ばね
- 10 ばね座
- 11 ナット
- 12 ロックナット
- 13 センサ部
- 14 センサ固定部
- 15, 15a, 15b 歪みゲージ
- 16 エレベータ制御装置
- E エレベータ装置
- S Y エレベータ監視システム

40

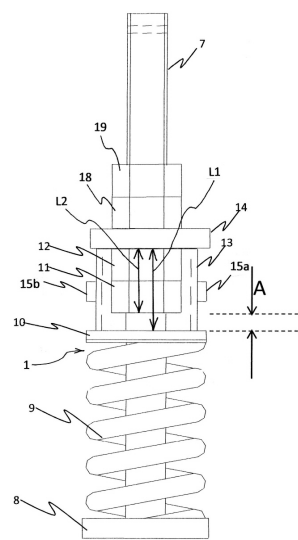
【図 1】



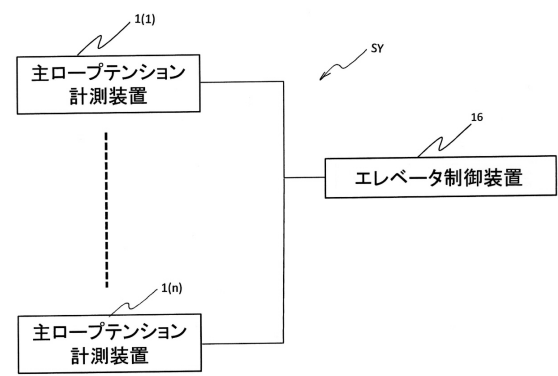
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 五味 瑞樹

東京都千代田区神田淡路町二丁目１０１番地 株式会社日立ビルシステム内

審査官 井上 信

(56)参考文献 国際公開第２００５／１１５９０４（ＷＯ，Ａ１）

特開平８－３２４９２３（ＪＰ，Ａ）

実開昭６１－１０５３７４（ＪＰ，Ｕ）

特開平１０－８７２２９（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 / 1 2