

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4968689号  
(P4968689)

(45) 発行日 平成24年7月4日 (2012. 7. 4)

(24) 登録日 平成24年4月13日 (2012. 4. 13)

(51) Int. Cl.

F I

HO 2M 1/44 (2007. 01)

HO 2M 7/06 (2006. 01)

HO 2M 1/12 (2006. 01)

HO 2M 1/44

HO 2M 7/06

HO 2M 1/12

H

請求項の数 10 (全 19 頁)

|           |                               |           |                   |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-63011 (P2008-63011)    | (73) 特許権者 | 390025265         |
| (22) 出願日  | 平成20年3月12日 (2008. 3. 12)      |           | 東芝エレベータ株式会社       |
| (65) 公開番号 | 特開2009-219317 (P2009-219317A) |           | 東京都品川区北品川6丁目5番27号 |
| (43) 公開日  | 平成21年9月24日 (2009. 9. 24)      | (74) 代理人  | 100108855         |
| 審査請求日     | 平成22年3月17日 (2010. 3. 17)      |           | 弁理士 蔵田 昌俊         |
|           |                               | (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         |
|           |                               | (74) 代理人  | 100075672         |
|           |                               |           | 弁理士 峰 隆司          |
|           |                               | (74) 代理人  | 100095441         |
|           |                               |           | 弁理士 白根 俊郎         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレベータの漏洩電流低減装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

交流電源から供給された交流をコンバータで一旦直流に変換してインバータで再度交流に変換してエレベータのかごを移動する電動機に供給する電力変換装置と、前記かごを目的階へ移動させるため前記インバータを駆動するインバータ駆動部が設けられた主制御装置とを備えたエレベータにおいて、

前記電力変換装置における前記インバータから電動機への電力線路に接続され、この電力線路に流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路と、前記交流電源から前記コンバータへの電力線路に接続され中性点に前記コモンモード電流抽出回路で抽出されたコモンモード電流が流入する相間コンデンサと、前記コンバータへの電力線路における相間コンデンサと前記コンバータとの間に介挿されたコモンモードチョークコイルとを備え、

前記主制御装置の駆動電源は、前記コンバータへの電力線路における相間コンデンサとコモンモードチョークコイルとの間から取得すること  
を特徴とするエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項2】

前記コモンモード電流抽出回路、相間コンデンサ、及びコモンモードチョークコイルの各温度をそれぞれ検出する複数の温度検出器と、

前記主制御装置内に設けられ、前記各温度検出器で検出された各温度を入力し、各温度の温度上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部と

10

20

を備えたことを特徴とする請求項1記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項3】

前記インバータから電動機への電力線路から前記コモンモード電流抽出回路に至る線路の各相の相電流を検出する相電流検出器と、

前記主制御装置内に設けられ、前記相電流検出器で検出された各相の相電流を入力し、前記コモンモード電流抽出回路に流入する電流の上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部と

を備えたことを特徴とする請求項1記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項4】

前記インバータから電動機への電力線路の不平衡電流を検出する不平衡電流検出器と、

前記主制御装置内に設けられ、前記不平衡電流検出器で検出された不平衡電流を入力し、前記不平衡電流の上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部と

を備えたことを特徴とする請求項1記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項5】

前記コモンモード電流抽出回路から前記相間コンデンサへの線路に設けられ、前記コモンモード電流抽出回路で抽出されたコモンモード電流を検出するコモンモード電流検出器と、

前記主制御装置内に設けられ、前記コモンモード電流検出器で検出されたコモンモード電流を入力し、前記コモンモード電流の上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部と

を備えたことを特徴とする請求項1記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項6】

前記主制御装置におけるノイズ保護監視部が前記漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、各利用客の呼び登録操作に応じてかごに対応する各目的階へ順次移動させる場合における各移動開始までの待機時間を延長する待機時間延長部を備えたことを特徴とする請求項2から5のいずれか1項記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項7】

前記主制御装置におけるノイズ保護監視部が前記漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、前記インバータ駆動部に対して、前記インバータに組込まれた各スイッチング素子に対するスイッチング信号のキャリア周波数の低下を指示するスイッチング周波数低下部を備えたことを特徴とする請求項2から5のいずれか1項記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項8】

前記主制御装置におけるノイズ保護監視部が前記漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、前記インバータ駆動部に対して、前記インバータに組込まれた各スイッチング素子に対するPWM制御の変調モードを全域三相変調モードへの移行を指示する三相変調モード変更部を備えたことを特徴とする請求項2から5のいずれか1項記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項9】

前記主制御装置におけるノイズ保護監視部が前記漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、前記インバータ駆動部に対して、前記電動機の速度低下を指示する速度制御部と、

前記主制御装置におけるノイズ保護監視部が前記漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、コンバータ駆動部に対して、出力直流の電圧低下を指示する電圧制御部と

を備えたことを特徴とする請求項2から5のいずれか1項記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【請求項10】

前記インバータから電動機への電力線路から前記コモンモード電流抽出回路に至る線路に介挿された遮断器と、

前記主制御装置におけるノイズ保護監視部が前記漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、前記遮断器を開放する遮断器開放指示部とを備えたことを特徴とする請求項2から5のいずれか1項記載のエレベータの漏洩電流低減装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建屋に形成された昇降路を上下移動する「かご」を移動させる電力変換装置が組込まれたエレベータに係わり、特に大地に漏洩する漏洩電流を低減するエレベータの漏洩電流低減装置に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、エレベータに組込まれ、エレベータのかごを上下移動させるモータ（電動機）を駆動する駆動装置として電力変換装置が用いられる。この電力変換装置の構成を図11を用いて説明する。

【0003】

交流電源1から出力された三相交流は、電力線路2を経由して電力変換装置3のコンバータ4に入力される。このコンバータ4においては、例えば6個の整流素子を三相ブリッジ接続して構成されており、入力された三相交流を直流に変換して、正線路5a及び負線路5bへ出力する。出力された直流は正線路5a、負線路5b間に接続された平滑コンデンサ6で平滑されたのち、インバータ7へ入力される。

【0004】

インバータ7は、例えば6個の半導体のスイッチング素子8をブリッジ接続されており、このブリッジ接続された各スイッチング素子8を図示しないインバータ駆動部から出力されるPWM（パルス幅変調）信号にてオンオフ制御することにより、任意の周波数及び任意の電圧を有した三相交流に変換される。インバータ7から出力された三相交流は電力変換装置3から電力線路9を介してエレベータのかごを上下移動させる電動機10に印加される。したがって、インバータ駆動部からかごを任意階に移動制御できる。

【0005】

このインバータ7を構成する半導体のスイッチング素子8として、通常、GTO（Gate turn-off thyristor）やIGBT（Insulated gate bipolar transistor）が使用されている。この種の半導体のスイッチング素子8はパルス波形を有したPWM（パルス幅変調）信号にて高速でオンオフ制御される。PWM（パルス幅変調）信号の高周波の波形成分がインバータ7から電力線9を介して電動機10のモータ巻線に流れる。この時の高周波の波形の電圧変化率 $dv/dt$ により、モータ巻線と電動機10の接地されたフレームとの間に形成されている浮遊容量Cを通じて大地へ漏洩電流が流れる。

【0006】

この漏洩電流は、電動機10のアース端子との間のアース線11a、および大地12を通り、アース線11bを経由して、交流電源1のアース端子に対して流入する。また、逆極性の漏洩電流は、交流電源1から大地を介して、電動機10側へ流れる。

【0007】

この漏洩電流は漏電ブレーカの誤動作や感電事故の原因となる。この漏洩電流を低減させるために漏洩電流低減装置が特許文献1に記載されている。

【0008】

すなわち、図11に示すように、電力変換装置3におけるインバータ7から電動機10への電力線路9に、線路13を介してコモンモード電流抽出回路14が接続されている。また、交流電源1からコンバータ4への電力線路2に3つのコンデンサからなる相間コンデンサ15が接続されている。そして、この相間コンデンサ15の中性点15aとコモン

10

20

30

40

50

モード電流抽出回路 14 の出力端子とを線路 16 で接続している。さらに、コンバータ 4 への電力線路 2 における相間コンデンサ 15 とコンバータ 4 との間に共通モードチョークコイル 17 が介挿されている。

#### 【0009】

このような構成の漏洩電流低減装置における共通モード電流抽出回路 14 は電力線 9 に流れるに共通モード電流を抽出して、線路 16 を介して、相間コンデンサ 15 の中性点 15a に送出する。

#### 【0010】

図 12 は、共通モード電流抽出回路 14 の詳細構成図である。この共通モード電流抽出回路 14 は、三相リアクトル 18 とコンデンサ 19a、19b、19c とから構成されている。三相リアクトル 18 の各鉄心 18a、18b、18c には巻線 20a、20b、20c がそれぞれ同一方向に巻回され、各巻線 20a、20b、20c の一端はコンデンサ 19a、19b、19c、線路 13 の各線 13a、13b、13c を介して、電力線 9 の各線に接続されている。各巻線 20a、20b、20c の他端は線路 16 を介して、相間コンデンサ 15 の中性点 15a に接続されている。

#### 【0011】

このように構成された三相リアクトル 16 においては、電力線路 9 の各相を流れるノーマルモード電流に対しては各相で発生される磁束は互いに強めあうため、大きなインダクタンスとして作用する。一方、電力線路 9 の各相と大地相互間を流れる共通モード電流は鉄心のそれぞれの脚に同じ方向に同じ大きさの磁束を発生する。このため鉄心内の磁束はバランスして変化せず、共通モード電流に対してはインダクタンスとして作用しない。その結果、この共通モード電流抽出回路 14 には主に共通モード電流だけが流れ、結果として、この共通モード電流抽出回路 14 は、電力線 9 を流れる共通モード電流を抽出して、線路 16 を介して相間コンデンサ 15 の中性点 15a へ送出する。

#### 【0012】

このような構成の漏洩電流低減装置においては、電力変換装置 3 のインバータ 7 から電力線路 9 を流れ三相交流に含まれる共通モード電流は、共通モード電流抽出回路 14 で抽出されて、相間コンデンサ 15 の中性点 15a、及び相間コンデンサ 15 を介して電力線路 2 へ戻る。電力線路 2 へ戻った共通モード電流は、この電力線路 2 における電力変換装置 3 のコンバータ 4 の直前に介挿された共通モードチョークコイル 17 へ入力される。

#### 【0013】

この共通モードチョークコイル 17 は、共通モード電流に対しては大きなインダクタンスとして作用し、ノーマルモード電流に対しては影響は少ない。したがって、この共通モードチョークコイル 17 で、共通モード電流抽出回路 14 で抽出された共通モード電流は低減される。

#### 【0014】

その結果、電力変換装置 3 のインバータ 7 から電力線路 9 を流れ三相交流に含まれる共通モード電流は、共通モードチョークコイル 17 で低減されるので、電動機 20 からアース線 11a を介して大地 12 へ流れる漏洩電流を抑制できる。

#### 【特許文献 1】特開 2005-204438 号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0015】

しかしながら、図 11、図 12 に示す漏洩電流低減装置においても、まだ解消すべき次のような課題があった。

#### 【0016】

すなわち、上述した漏洩電流低減装置においては、電力変換装置 3 のコンバータ 4、平滑コンデンサ 6、インバータ 7 の仕様、電動機 10 の仕様、アース線の対地インピーダンスと配線布設状況、及び同一仕様においても各機器の製造上のバラツキ、設置環境の変化

10

20

30

40

50

等の要素があるため、運転状況によっては、漏洩電流が予め設定した値を超える場合がある。

【0017】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、漏洩電流低減装置の各構成部材、各部の特性値を監視することによって、漏洩電流値を常時一定レベル以下に制御できるエレベータの漏洩電流低減装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記課題を解消するために、交流電源から供給された交流をコンバータで一旦直流に変換してインバータで再度交流に変換してエレベータのかごを移動する電動機に供給する電力変換装置と、かごを目的階へ移動させるためインバータを駆動するインバータ駆動部が設けられた主制御装置とを備えたエレベータにおいて、本発明のエレベータの漏洩電流低減装置は、電力変換装置におけるインバータから電動機への電力線路に接続され、この電力線路に流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路と、交流電源からコンバータへの電力線路に接続され中性点にコモンモード電流抽出回路で抽出されたコモンモード電流が流入する相間コンデンサと、コンバータへの電力線路における相間コンデンサと前記コンバータとの間に介挿されたコモンモードチョークコイルとを備えている。そして、主制御装置の駆動電源は、コンバータへの電力線路における相間コンデンサとコモンモードチョークコイルとの間から取得するようにしている。

【0019】

コモンモード電流抽出回路で抽出されたコモンモード電流は、相間コンデンサの中性点および相間コンデンサを介して電力線路へ戻る。電力線路へ戻ったコモンモード電流は、この電力線路における電力変換装置のコンバータの直前に介挿されたコモンモードチョークコイル17へ入力されて低減される。

【0020】

したがって、このコモンモード電流が流れ低減されるサークル（閉じた電流路）の一部から主制御装置の駆動電源が取得されるので、例えば、大地から主制御装置に流入するコモンモード電流が抑制される。

【0021】

また、別の発明は、上述した発明のエレベータの漏洩電流低減装置に対して、さらに、コモンモード電流抽出回路、相間コンデンサ、及びコモンモードチョークコイルの各温度をそれぞれ検出する複数の温度検出器と、主制御装置内に設けられ、各温度検出器で検出された各温度を入力し、各温度の温度上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部とを備えている。

【0022】

このように、コモンモード電流抽出回路、相間コンデンサ、及びコモンモードチョークコイルの漏洩電流低減を実施するための各構成部材の温度上昇を主制御装置のノイズ保護監視部で監視することによって、実際の漏洩電流の程度を、このエレベータの管理者は簡単に把握できる。

【0023】

また、別の発明は、上述した発明のエレベータの漏洩電流低減装置に対して、さらに、インバータから電動機への電力線路から前記コモンモード電流抽出回路に至る線路の各相の相電流を検出する相電流検出器と、主制御装置内に設けられ、相電流検出器で検出された各相の相電流を入力し、コモンモード電流抽出回路に流入する電流の上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部とを備えている。

【0024】

この場合、漏洩電流低減効果の劣化をコモンモード電流抽出回路に流入する電流の増加で監視している。

【0025】

また、別の発明は、上述した発明のエレベータの漏洩電流低減装置に対して、さらに、

前記インバータから電動機への電力線路の不均衡電流を検出する不均衡電流検出器と、主制御装置内に設けられ、不均衡電流検出器で検出された不均衡電流を入力し、不均衡電流の上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部とを備えている。

【0026】

この場合、漏洩電流低減効果の劣化を電動機への電力線路の不均衡電流の増加で監視している。

【0027】

また、別の発明は、上述した発明のエレベータの漏洩電流低減装置に対して、さらに、コモンモード電流抽出回路から前記相間コンデンサへの線路に設けられ、コモンモード電流抽出回路で抽出されたコモンモード電流を検出するコモンモード電流検出器と、主制御装置内に設けられ、コモンモード電流検出器で検出されたコモンモード電流を入力し、コモンモード電流の上昇に対応する漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部とを備えている。

10

【0028】

この場合、漏洩電流低減効果の劣化をコモンモード電流の上昇で監視している。

【0029】

また、別の発明は、上述した発明の主制御装置内にノイズ保護監視部が設けられたエレベータの漏洩電流低減装置に対して、主制御装置におけるノイズ保護監視部が漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、各利用客の呼び登録操作に応じてかごに対応する各目的階へ順次移動させる場合における各移動開始までの待機時間を延長する待機時間延長部を備えている。

20

【0030】

この場合、漏洩電流低減効果が劣化すると、かごの各階の停止時間（待機時間）が延長される。

【0031】

また、別の発明は、上述した発明の主制御装置内にノイズ保護監視部が設けられたエレベータの漏洩電流低減装置に対して、主制御装置におけるノイズ保護監視部が漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、インバータ駆動部に対して、インバータに組込まれた各スイッチング素子に対するスイッチング信号のキャリア周波数の低下を指示するスイッチング周波数低下部を備えている。

30

【0032】

この場合、漏洩電流低減効果が劣化すると、インバータの各スイッチング素子に対するスイッチング周波数が低下する。

【0033】

また、別の発明は、上述した発明の主制御装置内にノイズ保護監視部が設けられたエレベータの漏洩電流低減装置に対して、主制御装置におけるノイズ保護監視部が漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、インバータ駆動部に対して、インバータに組込まれた各スイッチング素子に対するPWM制御の変調モードを全域三相変調モードへの移行を指示する三相変調モード変更部を備えている。

【0034】

この場合、漏洩電流低減効果が劣化すると、インバータに対するPWM制御の変調モードが全域三相変調モードに移行する。

40

【0035】

また、別の発明は、上述した発明の主制御装置内にノイズ保護監視部が設けられたエレベータの漏洩電流低減装置に対して、主制御装置におけるノイズ保護監視部が漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、インバータ駆動部に対して、前記電動機の手速度低下を指示する速度制御部と、主制御装置におけるノイズ保護監視部が前記漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、コンバータ駆動部に対して、出力直流の電圧低下を指示する電圧制御部とを備えている。

【0036】

50

この場合、漏洩電流低減効果が劣化すると、電動機の手速度及び電動機に供給する交流の電圧が低下する。

【0037】

また、別の発明は、上述した発明の主制御装置内にノイズ保護監視部が設けられたエレベータの漏洩電流低減装置に対して、主制御装置におけるノイズ保護監視部が漏洩電流低減効果の予め定められたしきい値を超える劣化を観察したとき、インバータから電動機への電力線路からコモンモード電流抽出回路に至る線路に介挿された遮断器を開放する遮断器開放指示部とを備えている。

【0038】

この場合、機器故障等にて漏洩電流低減効果が劣化するとコモンモード電流の抽出が停止する。

【発明の効果】

【0039】

本発明においては、主制御装置に漏洩電流が流入されることが抑制される。したがって、エレベータ全体の漏洩電流が抑制される。また、コモンモード電流抽出回路、コンデンサ、コモンモードチョークコイル等で実現される漏洩電流低減効果の劣化を監視するノイズ保護監視部を設けているので、エレベータの運転状況に応じて、エレベータの管理者は漏洩電流の状況を把握できる。さらに、漏洩電流低減効果の劣化が大きくなると、各種の対策が自動実施される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

以下、本発明の各実施形態を図面を用いて説明する。

【0041】

(第1実施形態)

図1は本発明の第1実施形態にかかわる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図11、図12に示す従来の漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0042】

交流電源1から出力された三相交流は、電力線路2を経由して電力変換装置3のコンバータ4に入力される。この電力線路2の交流電源1側に相間コンデンサ15が接続されている。また、この電力線路2の相間コンデンサ15の接続位置に制御電源回路21が接続されている。この制御電源回路21は、入力した三相交流から例えば直流5Vの制御電圧+V<sub>c</sub>を作成して、このエレベータの全体動作を制御するコンピュータ等で構成された主制御装置22へ供給する。

【0043】

この主制御装置22内には、利用客の呼び登録操作に応じて、目的階を指定した呼びを各かごに割付けるエレベータ運転部23と、このエレベータ運転部23で指定された目的階へかごを移動させるためにインバータ7を駆動するインバータ駆動部24とが設けられている。また、電力線路2のコンバータ4側にコモンモードチョークコイル17が介挿されている。

【0044】

電力変換装置3のコンバータ4は、入力された三相交流を直流に変換して、正線路5a及び負線路5bへ出力する。出力された直流は平滑コンデンサ6で平滑されたのち、インバータ7へ入力される。半導体のスイッチング素子8がブリッジ接続されてなるインバータ7は、各スイッチング素子8を主制御装置22のインバータ駆動部24から出力されるPWM(パルス幅変調)信号にてオンオフ制御される。インバータ7から出力された三相交流は電力線路9を介してエレベータのかごを上下移動させる電動機10に印加される。

【0045】

電力変換装置3におけるインバータ7から電動機10への電力線路9に、線路13を介して、図12に示す構成を有した、コモンモード電流抽出回路14が接続されている。電

10

20

30

40

50

力線路 9 に流れるコモンモード電流は、このコモンモード電流抽出回路 14 で抽出されて線路 16 を介して相間コンデンサ 15 の中性点 15a へ印加される。

【0046】

したがって、コモンモード電流抽出回路 14、相間コンデンサ 15、コモンモードチョークコイル 17、及び制御電源 21 が電力線路 2 の相間コンデンサ 15 とコモンモードチョークコイル 17 との間に接続されていることが、第 1 実施形態の漏洩電流低減装置を構成する。

【0047】

このように構成された第 1 実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、前述したように、電力線路 9 を流れるノーマルモード電流に対するコモンモード電流抽出回路 14 のインピーダンス（インダクタンス）は、電動機 10 に供給される三相交流の周波数、及びインバータ 7 のスイッチング素子 8 をオンオフ制御する PWM 信号のキャリア周波数に対して十分大きい値である。

【0048】

一方、電力線路 9 を流れるコモンモード電流に対しては、前述したように、コモンモード電流抽出回路 14 及び相間コンデンサ 15 で形成されるコモンモード電流が流れる回路（経路）のインピーダンス（インダクタンス）は、電動機 10 のアース端子との間のアース線 11a、大地 12 を通り、アース線 11b を経由して、交流電源 1 のアース端子に対して流入する漏洩電流の流路のインピーダンス（インダクタンス）に比較して、十分に小さい。

【0049】

したがって、電力変換装置 3 のインバータ 7 で発生されたコモンモード電流は、電動機 10、大地 12、及び交流電源 1 の経路へではなく、コモンモード電流抽出回路 14、線路 16、及び相間コンデンサ 15 で形成される回路（経路）に流れ、電力線路 2 を介して、コモンモードチョークコイル 17 へ流入する。前述したように、このコモンモードチョークコイル 17 は、コモンモード電流に対して高いインピーダンス（インダクタンス）を示すので、入力されたコモンモード電流は大きく減衰する。

【0050】

このように、コモンモード電流抽出回路 14、相間コンデンサ 15、コモンモードチョークコイル 17 の経路を形成することにより、電動機 10、大地 12、交流電源 1 の経路を流れる漏洩電流が大幅に低減される。

【0051】

コモンモード電流が流れ低減される相間コンデンサ 15、コモンモードチョークコイル 17 の経路の一部である相間コンデンサ 15 とコモンモードチョークコイル 17 との間の電力線路 2 に制御電源回路 21 を接続しているので、例えば、大地 12 から制御電源回路 21 へに流入する漏洩電流が抑制される。

【0052】

また、制御電源回路 21 の基準電位は大地 12 と同電位の系統が主であり、また、基準電位を大地 12 と絶縁する電源回路を採用する場合においてもその基準電位は大地 12 に対して、コンデンサカップリングされるような場合がある。

【0053】

したがって、例えば、制御電源回路 21 をコモンモードチョークコイル 17 とコンバータ 4 の電力線路 2 に接続した場合は、電動機 10 から大地 12 の経路とは別の経路を介して漏洩電流が交流電源 1 へ流入することになり、漏洩電流の低減の効果が低下する。

【0054】

このように、第 1 実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、主制御装置 2 の制御電源回路 21 を、相間コンデンサ 15 とコモンモードチョークコイル 17 との間の電力線路 2 に接続することにより、漏洩電流をより確実に低減できる。

【0055】

（第 2 実施形態）

10

20

30

40

50

図2は本発明の第2実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図1に示す第1実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0056】

この第2実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、コモンモード電流抽出回路14には、このコモンモード電流抽出回路14の温度を検出する温度検出器25aが取付けられている。この温度検出器25aで検出された温度 $T_p$ は主制御装置22a内に設けられたノイズ保護監視部26aへ入力される。

【0057】

また、電力線路2に接続された相間コンデンサ15には、この相間コンデンサ15の温度を検出する温度検出器25bが取付けられている。この温度検出器25bで検出された温度 $T_c$ は主制御装置22a内に設けられたノイズ保護監視部26aへ入力される。

【0058】

さらに、電力線路2に介挿されたコモンモードチョークコイル17には、このコモンモードチョークコイル17の温度を検出する温度検出器25cが取付けられている。この温度検出器25cで検出された温度 $T_m$ は主制御装置22a内に設けられたノイズ保護監視部26aへ入力される。

【0059】

ノイズ保護監視部26aは、各温度検出器25a、25b、25cから入力された各温度 $T_p$ 、 $T_c$ 、 $T_m$ を監視し、コモンモード電流抽出回路14、相間コンデンサ15、コモンモードチョークコイル17毎に予め実験的に求められた各しきい値温度を一つでも超えると、この3つの部材からな漏洩電流低減効果が低下したと判断して、例えば表示器27に表示出力する。

【0060】

このように構成された第2実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、エレベータの管理人は表示器27で、漏洩電流の抑制状況を確認できる。その結果、大地12に対する対地インピーダンス、電動機10の製造バラッキ、配線布設状況他により増減する漏洩電流に対しても、又は機器故障に対しても信頼性のある漏洩電流低減装置の提供が可能となる。

【0061】

(第3実施形態)

図3は本発明の第3実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図2に示す第2実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0062】

第3実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、電力変換装置3のインバータ7から電動機10への電力線路9からコモンモード電流抽出回路14に至る線路13の各相の相電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ を検出する相電流検出器28が取付けられている。この相電流検出器28で検出された各相の相電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ は主制御装置22b内に設けられたノイズ保護監視部26bへ入力される。

【0063】

ノイズ保護監視部26bは、相電流検出器28から入力された各相の相電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ から、コモンモード電流抽出回路14に流入する合成した電流 $I (= I_1^2 + I_2^2 + I_3^2)$ を監視し、このコモンモード電流抽出回路14に流入する合成した電流 $I$ が、予め実験的に求められたしきい値電流を超えると、コモンモード電流がまだ十分低下してなくて、漏洩電流低減効果が低下したと判断して、例えば表示器27に表示出力する。

【0064】

このように構成された第3実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、先に説明した第2実施形態と同様に、エレベータの管理人は表示器27で、漏洩電流の抑制状況を確認できる。その結果、大地12に対する対地インピーダンス、電動機10の製造バ

10

20

30

40

50

ラッキ、配線敷設状況等により増減する漏洩電流に対しても、又は機器故障に対しても信頼性のある漏洩電流低減装置の提供が可能となる。

【0065】

(第4実施形態)

図4は本発明の第4実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図3に示す第3実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0066】

この第4実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、電力変換装置3のインバータ7から電動機10への電力線路9に不平衡電流検出器29が設けられている。この不平衡電流検出器29は、インバータ7から電力線路9に出力されて、電動機10に供給される三相交流の各相の相電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ の不平衡電流 $\Delta I$ を検出する。なお、漏洩電流が生じると、各相の相電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ のバランスが崩れて不平衡電流 $\Delta I$ が増大する。不平衡電流検出器29は検出した不平衡電流 $\Delta I$ を主制御装置22c内に設けられたノイズ保護監視部26cへ送出する。

10

【0067】

ノイズ保護監視部26cは、不平衡電流検出器29から入力された各相の相電流 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ の不平衡電流 $\Delta I$ を監視し、不平衡電流 $\Delta I$ が、予め実験的に求められたしきい値電流を超えると、漏洩電流が増加し、漏洩電流低減効果が低下したと判断して、例えば表示器27に表示出力する。

20

【0068】

このように構成された第4実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、先に説明した第3実施形態と同様に、エレベータの管理人は表示器27で、漏洩電流の抑制状況を確認できる。その結果、大地12に対する対地インピーダンス、電動機10の製造バラッキ、配線布設状況他により増減する漏洩電流に対しても、又は機器故障に対しても信頼性のある漏洩電流低減装置の提供が可能となる。

【0069】

(第5実施形態)

図5は本発明の第5実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図4に示す第4実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

30

【0070】

この第5実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、電力線路9を流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15の中性点15aへの線路16にコモンモード電流検出器30が設けられている。

【0071】

このコモンモード電流検出器30は、コモンモード電流抽出回路14で抽出されて、このコモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15に送信されるコモンモード電流を検出する。そして、コモンモード電流検出器30は、検出したコモンモード電流を主制御装置22d内に設けられたノイズ保護監視部26dへ送出する。コモンモード電流が増加すると漏洩電流も増加する。

40

【0072】

ノイズ保護監視部26dは、コモンモード電流検出器30から入力されたコモンモード電流を監視し、このコモンモード電流が、予め実験的に求められたしきい値電流を超えると、漏洩電流が増加し、漏洩電流低減効果が低下したと判断して、例えば表示器27に表示出力する。

【0073】

このように構成された第5実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、先に説明した第3実施形態と同様に、エレベータの管理人は表示器27で、漏洩電流の抑制状況を確認できる。その結果、大地12に対する対地インピーダンス、電動機10の製造バ

50

ラッキ、配線布設状況他により増減する漏洩電流に対しても、又は機器故障に対しても信頼性のある漏洩電流低減装置の提供が可能となる。

【0074】

(第6実施形態)

図6は本発明の第6実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図5に示す第5実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0075】

この第6実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置は、第5実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同様に、電力線路9を流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15の中性点15aへの線路16にコモンモード電流検出器30が設けられている。

10

【0076】

制御電源回路21から直流電源が供給されるコンピュータで構成された主制御部22e内には、図1で説明したエレベータ運転部23、インバータ駆動部24の他に、ノイズ保護監視部26e、待機時間延長部31とが設けられている。

【0077】

このような第6実施形態の漏洩電流低減装置において、コモンモード電流検出器30は、電力線路7からコモンモード電流抽出回路14で抽出されて、このコモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15に送信されるコモンモード電流を検出する。そして、コモンモード電流検出器30は、検出したコモンモード電流を主制御装置22e内に設けられたノイズ保護監視部26eへ送出する。前述したように、コモンモード電流が増加すると漏洩電流も増加する。

20

【0078】

ノイズ保護監視部26eは、コモンモード電流検出器30から入力されたコモンモード電流を監視し、このコモンモード電流が、予め実験的に求められたしきい値電流を超えると、待機時間延長部31を起動する。待機時間延長部31は、各利用客の呼び登録操作に応じてかごを対応する各目的階へ順次移動させる場合における各移動開始までの待機時間、すなわち、1つの階にかごが停止している最低停止時間 $T_{min}$ を延長する指示を、エレベータ運転部23へ指示する。

30

【0079】

エレベータ運転部23は、実際に各利用客の呼び登録操作に応じてかごを対応する各目的階へ順次移動させる場合における各かごの移動開始タイミングを遅らせて、インバータ駆動部24へ各かごの移動指示を印加する。インバータ駆動部24は指示に基づいて、インバータ7の各スイッチング素子8にPWM信号を印加して、電動機10を回転させて、かごを目的階へ移動する。

【0080】

このように、電流漏洩電流が増加すると、行き先階の呼び登録の有無に関わらず、ごかごの各階の待機延長を指示し、漏洩電流低減装置の各構成部品の負荷を軽減することで、機器故障に対して信頼性のある漏洩電流低減装置の実現が可能となる。

40

【0081】

(第7実施形態)

図7は本発明の第7実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図6に示す第6実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

【0082】

この第7実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置は、第5実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同様に、電力線路9を流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15の中性点15aへの線路16にコモンモード電流検出器30が設けられている。

50

## 【0083】

制御電源回路21から直流電源が供給されるコンピュータで構成された主制御部22f内には、図1で説明したエレベータ運転部23、インバータ駆動部24の他に、ノイズ保護監視部26f、スイッチング周波数切換部32が設けられている。

## 【0084】

このような第7実施形態の漏洩電流低減装置において、コモンモード電流検出器30は、コモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15に送信されるコモンモード電流を検出する。そして、コモンモード電流検出器30は、検出したコモンモード電流を主制御装置22f内に設けられたノイズ保護監視部26fへ送出する。

## 【0085】

ノイズ保護監視部26fは、コモンモード電流検出器30から入力されたコモンモード電流を監視し、このコモンモード電流が、予め実験的に求められたしきい値電流を超えると、スイッチング周波数変換部32を起動する。スイッチング周波数変換部32は、インバータ駆動部24に対して、インバータ7のスイッチング周波数の低下指示を出力する。インバータ駆動部24は、インバータ7の各スイッチング素子8に印加するスイッチング信号であるPWM信号のキャリア周波数を低下する。

## 【0086】

このように構成された第7実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、漏洩電流が増加すると、インバータ7に対するスイッチング信号のキャリア周波数を低下することによって、電動機10の各巻線に印加される電圧における電圧変化率 $dv/dt$ が低下して、漏洩電流が低化する。その結果、コモンモード電流の発生を抑制し、コモンモード電流抽出回路14、相間コンデンサ15、コモンモードチョークコイル17等の漏洩電流低減装置を構成する各構成部品の負荷が軽減するので、機器故障に対する信頼性を向上できる。

## 【0087】

(第8実施形態)

図8は本発明の第8実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図7に示す第7実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

## 【0088】

この第8実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置は、第5実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同様に、電力線路9を流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15の中性点15aへの線路16にコモンモード電流検出器30が設けられている。

## 【0089】

また、主制御部22g内には、図1で説明したエレベータ運転部23、インバータ駆動部24aの他に、ノイズ保護監視部26g、二相／三相変調切換部33が設けられている。なお、この実施形態のインバータ駆動部24aは、インバータ7のPWM制御として、「二相変調モード」と「三相変調モード」との2種類の変調モードが準備されており、いずれか一方を実施している。

## 【0090】

このような第8実施形態の漏洩電流低減装置において、コモンモード電流検出器30は、コモンモード電流抽出回路14から相間コンデンサ15に送信されるコモンモード電流を検出する。そして、コモンモード電流検出器30は、検出したコモンモード電流を主制御装置22g内に設けられたノイズ保護監視部26gへ送出する。

## 【0091】

ノイズ保護監視部26gは、コモンモード電流検出器30から入力されたコモンモード電流を監視し、このコモンモード電流が、予め実験的に求められたしきい値電流を超えると、二相／三相変調切換部33へ三相変調モードへの切換指示を送出する。二相／三相変調切換部33は、インバータ駆動部24aに対して、インバータ7の変調モードを全域三

10

20

30

40

50

相変調モードへの移行を指示する。インバータ駆動部 24 a は、インバータ 7 に組込まれた各スイッチング素子 8 に対する PWM 制御の変調モードを二相変調モードから、全域三相変調モードへ切り換える。

#### 【0092】

このように構成された第 8 実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、漏洩電流が増加すると、インバータ 7 に対する PWM 制御の変調モードが二相変調モードから、全域三相変調モードへ自動的に切換わる。

#### 【0093】

その結果、電動機 10 に印加される電力の電圧の波形が滑らかになり、電圧変化率  $dv/dt$  が低下して、漏洩電流が低化する。その結果、コモンモード電流の発生を抑制し、コモンモード電流抽出回路 14、相間コンデンサ 15、コモンモードチョークコイル 17 等の漏洩電流低減装置を構成する各構成部品の負荷が軽減するので、機器故障に対する信頼性を向上できる。

10

#### 【0094】

(第 9 実施形態)

図 9 は本発明の第 9 実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図 5 に示す第 5 実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

#### 【0095】

この第 9 実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置は、第 5 実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同様に、電力線路 9 を流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路 14 から相間コンデンサ 15 の中性点 15 a への線路 16 にコモンモード電流検出器 30 が設けられている。

20

#### 【0096】

また、主制御部 22 h 内には、図 1 で説明したエレベータ運転部 23、インバータ駆動部 24 の他に、ノイズ保護監視部 26 h、速度制御部 35、コンバータ駆動部 36、電圧制御部 37 が設けられている。なお、この実施形態の電力変換装置 3 のコンバータ 4 a は、インバータ 7 と同様に、6 個の半導体のスイッチング素子 34 をブリッジ接続して構成されている。そして、この各スイッチング素子 34 をコンバータ駆動部 36 から出力される PWM 信号で、三相交流に同期してオンオフ制御することによって、三相交流を直流に変換する。この場合、PWM 信号のパルス幅を変更することによって、出力される直流の電圧を変更できる。

30

#### 【0097】

このような第 9 実施形態の漏洩電流低減装置において、コモンモード電流検出器 30 は、コモンモード電流抽出回路 14 から相間コンデンサ 15 に送信されるコモンモード電流を検出する。そして、コモンモード電流検出器 30 は、検出したコモンモード電流を主制御装置 22 h 内に設けられたノイズ保護監視部 26 h へ送出する。

#### 【0098】

ノイズ保護監視部 26 h は、コモンモード電流検出器 30 から入力されたコモンモード電流を監視し、このコモンモード電流が、予め実験的に求められたしきい値電流を超えると、電圧制御部 37 へ電圧低下指示を送出すると共に、速度制御部 35 へ速度低下指示を送出する。電圧制御部 37 はコンバータ駆動部 36 へ電圧低下指示を送出する。すると、コンバータ駆動部 36 は PWM 信号のパルス幅を狭くして、コンバータ 4 a からインバータ 7 側へ出力される直流の電圧を低下する。

40

#### 【0099】

また、速度制御部 35 は速度低下指示をインバータ駆動部 24 へ送出する。インバータ駆動部 24 は、PWM 信号の送信間隔（送信周波数）を低下させて、電力線路 9 へ出力される三相交流の周波数を低下する。

#### 【0100】

このように構成された第 9 実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、漏洩

50

電流が増加すると、コンバータ４aの出力直流電圧が低下し、インバータ７の出力交流周波数が低下する。その結果、電動機１０の印加される三相交流の電圧、及び周波数低下する。そのため、電動機１０速度が低下し、応答性能が低下するが、電力変換装置３、及び電動機１０の負荷が大幅に低下し、漏洩電流も大幅に低下する。

#### 【０１０１】

その結果、コモンモード電流の発生を抑制し、コモンモード電流抽出回路１４、相間コンデンサ１５、コモンモードチョークコイル１７等の漏洩電流低減装置を構成する各構成部品の負荷が軽減するので、機器故障に対する信頼性を向上できる。

#### 【０１０２】

（第１０実施形態）

10

図１０は本発明の第１０実施形態に係わる漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの要部を示す模式図である。図５に示す第５実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同一部分には同一符号を付して、重複する部分の詳細説明を省略する。

#### 【０１０３】

この第１０実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、インバータ７から電動機１０への電力線路９からコモンモード電流抽出回路１４に至る線路１３に遮断器３８が介挿されている。この遮断器３８は通常状態においては閉ており、異常発生時に主制御部２２iの遮断器開放指示部３９によって開放する。

#### 【０１０４】

第５実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置と同様に、電力線路９を流れるコモンモード電流を抽出するコモンモード電流抽出回路１４から相間コンデンサ１５の中性点１５aへの線路１６にコモンモード電流検出器３０が設けられている。

20

#### 【０１０５】

また、主制御部２２i内には、図１で説明したエレベータ運転部２３、インバータ駆動部２４の他に、ノイズ保護監視部２６i、遮断器開放指示部３９が設けられている。

#### 【０１０６】

このような第１０実施形態の漏洩電流低減装置において、コモンモード電流検出器３０は、コモンモード電流抽出回路１４から相間コンデンサ１５に送信されるコモンモード電流を検出する。そして、コモンモード電流検出器３０は、検出したコモンモード電流を主制御装置２２i内に設けられたノイズ保護監視部２６iへ送出する。

30

#### 【０１０７】

ノイズ保護監視部２６iは、コモンモード電流検出器３０から入力されたコモンモード電流を監視し、このコモンモード電流が、予め実験的に求められた故障とみなすことが可能なしきい値電流を超えると、遮断器開放指示部３９へ遮断器３８の開放指示を送出する。遮断器開放指示部３９は遮断器３８を開放する。その結果、コモンモード電流抽出回路１４は電力線路９から切離される。

#### 【０１０８】

このように、第１０実施形態のエレベータの漏洩電流低減装置においては、明らかに故障と見なせるほど大きいコモンロード電流が検出された場合は、コモンモード電流抽出回路１４を含む漏洩電流低減装置の動作が停止するので、漏洩電流低減装置の損傷防止と信頼性向上を図ることが可能である。

40

#### 【０１０９】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではない。第５～１０実施形態においては、漏洩電流低減効果の劣化を判定する手法として、コモンモード電流検出器３０でコモンロード電流を検出したが、図２に示す温度検出器２５a～２５cで検出した温度、図３に示すコモンモード電流抽出回路１４に流入する電流、図４に示す電力線路９における不平衡電流の各値で判定することが可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【０１１０】

【図１】本発明の第１実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレ

50

ベータの模式図

【図 2】本発明の第 2 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 3】本発明の第 3 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 4】本発明の第 4 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 5】本発明の第 5 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 6】本発明の第 6 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

10

【図 7】本発明の第 7 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 8】本発明の第 8 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 9】本発明の第 9 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 10】本発明の第 10 実施形態に係わるエレベータの漏洩電流低減装置が組込まれたエレベータの模式図

【図 11】従来の漏洩電流低減装置の概略構成図

20

【図 12】一般的なコモンモード電流抽出回路の回路図

【符号の説明】

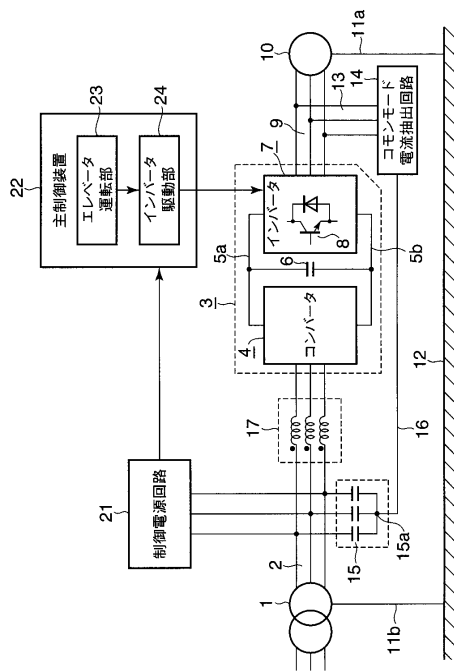
【0111】

1…交流電源、2, 9…電力線路、3…電力変換装置、4, 4a…コンバータ、6…平滑コンデンサ、7…インバータ、8, 34…スイッチング素子、10…電動機、12…大地、13, 16…線路、14…コモンモード電流抽出回路、15…相間コンデンサ、17…コモンモードチョークコイル、21…制御電源回路、22, 22a～22i…主制御部、23…エレベータ運転部、24…インバータ駆動部、25a～25c…温度検出器、26a～26i…ノイズ保護監視部、27…表示器、28…相電流検出器、29…不平衡電流検出器、30…コモンモード電流検出器、31…待機時間延長部、32…スイッチング周波数切換部、33…二相／三相変調切換部、35…速度制御部、36…コンバータ駆動部、37…電圧制御部、38…遮断器、39…遮断器開放指示部

30

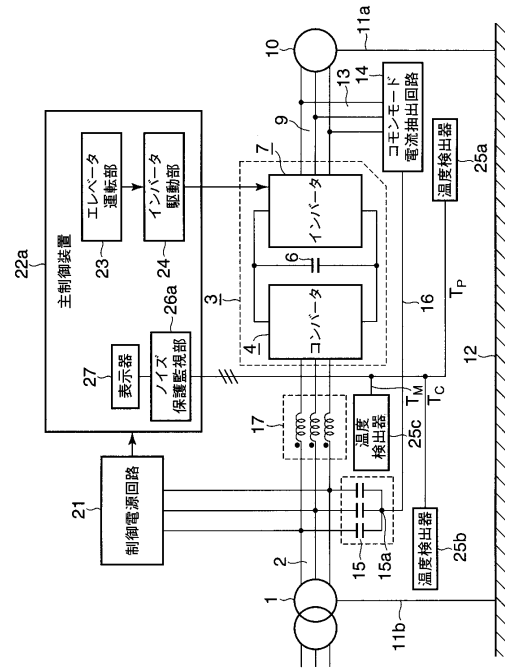
【図 1】

図 1



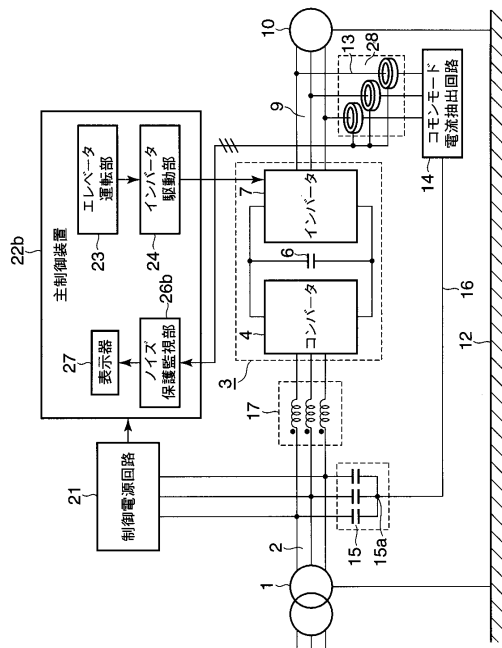
【図 2】

図 2



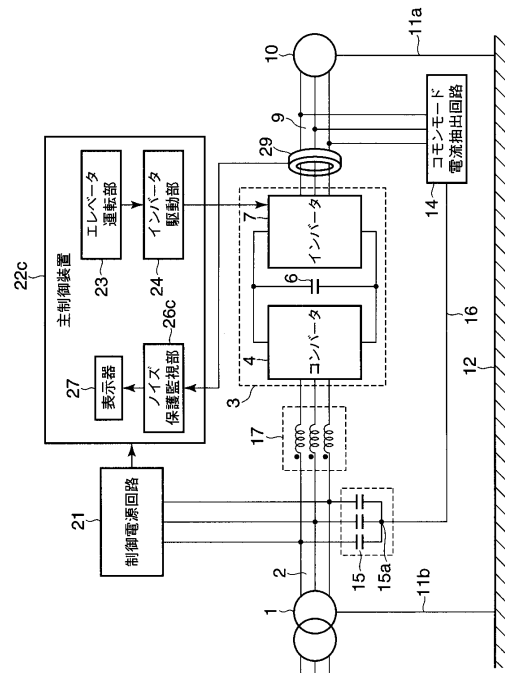
【図 3】

図 3



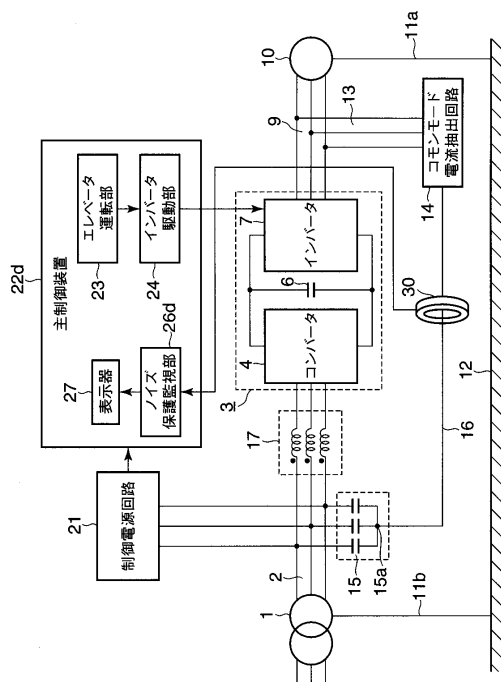
【図 4】

図 4



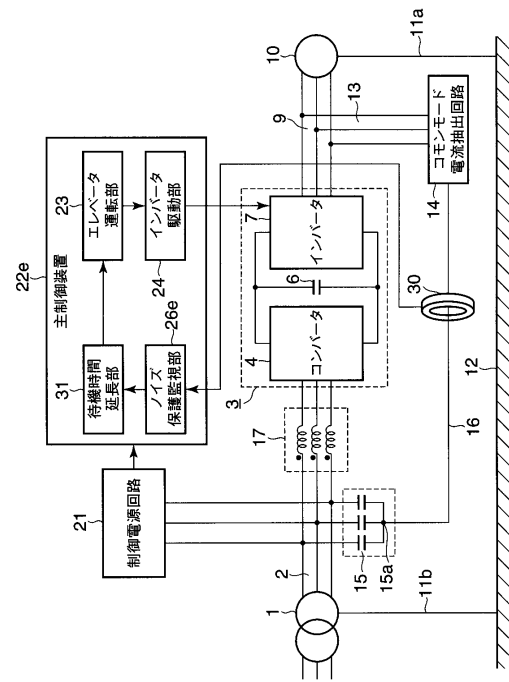
【図 5】

图 5



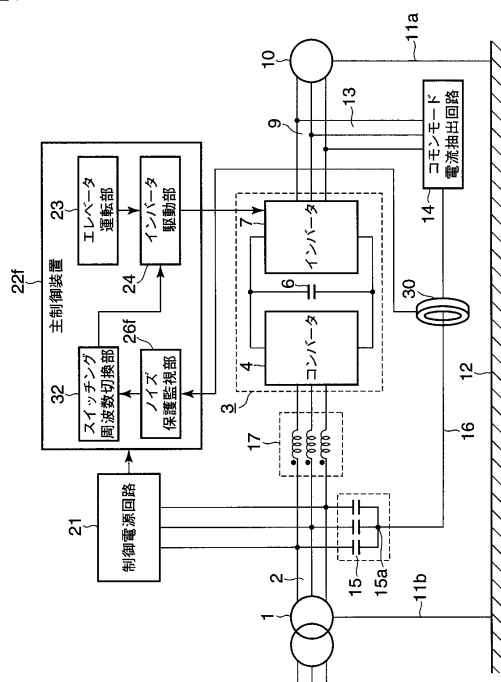
【図 6】

图 6



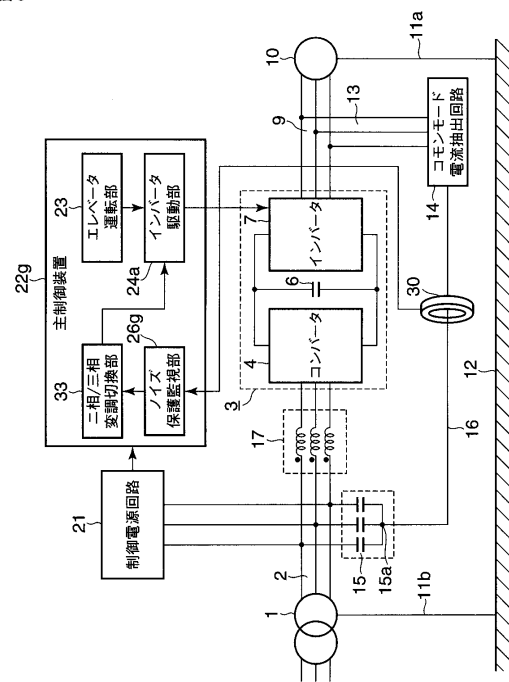
【图 7】

图 7



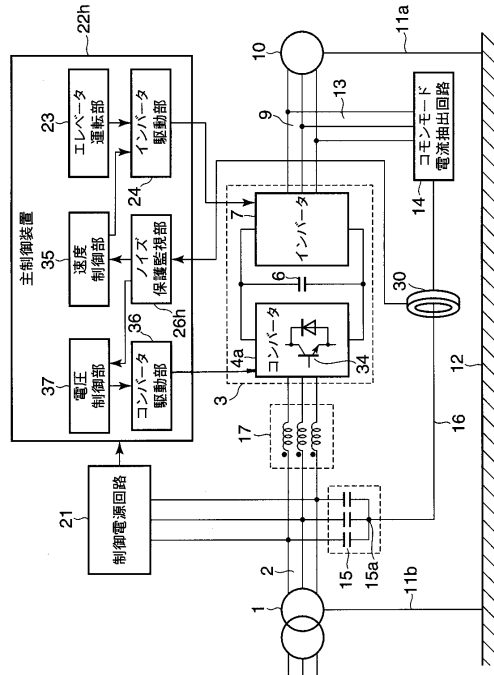
【图 8】

图 8



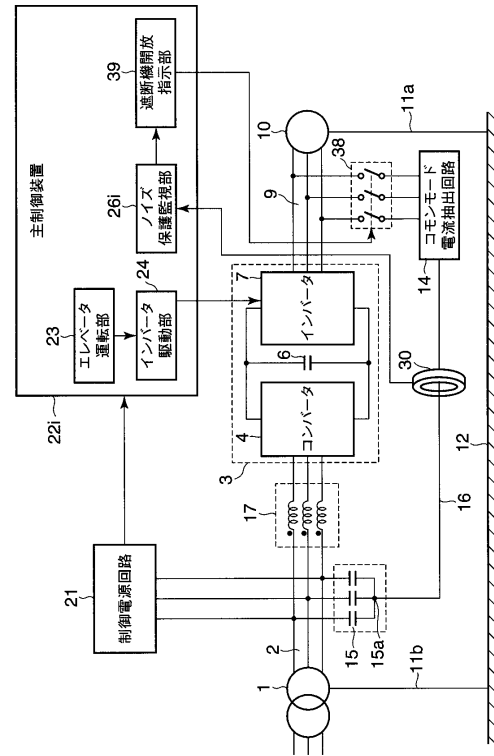
【図 9】

図 9



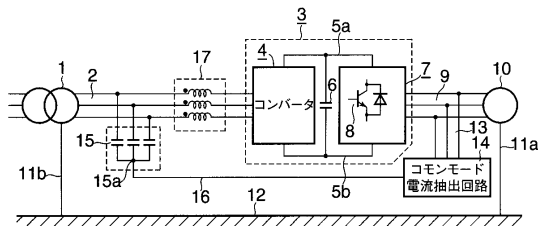
【図 10】

図 10



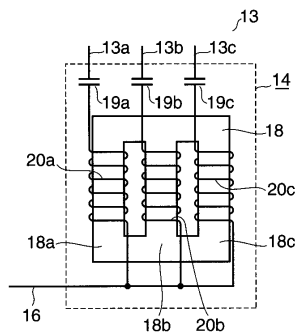
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



フロントページの続き

- (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 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (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
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 竹田 順二  
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 牧 初

- (56)参考文献 特開2003-182943 (JP, A)  
特開平10-94244 (JP, A)  
特開2004-32938 (JP, A)  
特開平6-225524 (JP, A)  
特開昭62-95965 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02M 1/00-1/44  
H02M 5/00-5/48  
H02M 7/42-7/98