

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-143692

(P2010-143692A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 6 6 B 5/14 (2006.01) B 6 6 B 5/14 C 3 F 3 0 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-321514 (P2008-321514)	(71) 出願人	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20年12月17日 (2008.12.17)	(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 憲七
		(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

最終頁に続く

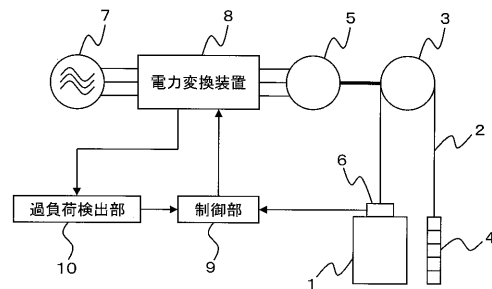
(54) 【発明の名称】 エレベータ装置

(57) 【要約】

【課題】電力変換手段の過負荷状態が検出された後においても、かごの最高速度や加速度を制限することなく、運転を継続することができるエレベータ装置を提供する。

【解決手段】電力変換装置8から供給される交流電力によって駆動される巻上機5と、巻上機5によって駆動されるシーブ3と、シーブ3に巻き掛けられた主ロープ2によって吊り下げられたかご1および釣り合い錘4と、かご1内の負荷を検出してかご負荷を出力する秤装置6と、かご負荷に基づいて電力変換装置8を制御するとともに、かご負荷とかご負荷の許容最大値である最大積載量とに基づいてかご1内の乗客数を監視する制御部9と、電力変換装置8の過負荷状態を検出する過負荷検出部10とを備え、制御部9は、過負荷検出部10が過負荷状態を検出した場合に、最大積載量を、電力変換装置8の通常時における最大積載量よりも低減してかご1内の乗客数を制限する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換する電力変換手段と、
前記電力変換手段から供給される交流電力によって駆動される巻上機と、
前記巻上機によって駆動されるシーブと、
前記シーブに巻き掛けられた主ロープによって吊り下げられたかごおよび釣り合い錘と

、
前記かご内の負荷を検出してかご負荷を出力するかご内負荷検出手段と、
前記かご負荷に基づいて前記電力変換手段を制御するとともに、前記かご負荷とかご負荷の許容最大値である最大積載量とに基づいて前記かご内の乗客数を監視する制御手段と

10

、
前記電力変換手段の過負荷状態を検出する過負荷検出手段と、を備え、
前記制御手段は、前記過負荷検出手段が前記過負荷状態を検出した場合に、前記最大積載量を、前記電力変換手段の通常時における最大積載量よりも低減して前記かご内の乗客数を制限することを特徴とするエレベータ装置。

【請求項 2】

前記電力変換手段の温度を検出する温度検出手段をさらに備え、

前記過負荷検出手段は、前記温度検出手段で検出された温度が所定温度以上である場合に、前記過負荷状態を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ装置。

20

【請求項 3】

前記電力変換手段に流れる電流を検出する電流検出手段をさらに備え、

前記過負荷検出手段は、前記電流検出手段で検出された電流が所定電流以上である場合に、前記過負荷状態を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ装置。

【請求項 4】

前記電力変換手段は、前記巻上機の回生運転時に回生される電力を熱として消費する回生抵抗と、前記回生抵抗に流れる電流をオンオフ制御する回生トランジスタと、を含み、

前記過負荷検出手段は、前記回生トランジスタのオン時間の割合が所定割合以上である場合に、前記過負荷状態を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のエレベータ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

この発明は、電力変換手段から供給される交流電力によって駆動するエレベータ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来のエレベータ装置は、かご側の重量と釣り合い錘の重量との差が大きいときよりも小さいときに、かごの最高速度および加速度を上げてかごを走行させるモータ制御部と、エレベータの異常状態（電力変換手段（インバータ）の過負荷状態等）を検出する異常検出部とを備えている。モータ制御部は、最高速度および加速度を上げてかごを走行させているときに、異常検出部が温度センサやかご負荷検出部からの信号に基づいてエレベータの異常状態を検出すると、かごを急停止させる、またはかごの最高速度を低減するといった処理を実行する（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【0003】

【特許文献 1】国際公開 W O 2 0 0 5 / 0 9 2 7 6 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来技術には、次のような問題点があった。

従来のエレベータ装置では、異常検出部がエレベータの異常状態を検出すると、モータ制御部は、例えばかごの最高速度を低減するといった処理を実行する。そのため、乗客が

50

乗っているかごと釣り合い錘とがバランスし、電力変換手段等に余裕がある運転状態であっても、かごの最高速度や加速度が制限されるので、必要以上に輸送能力が低減され、利用者の利便性が低下するという問題があった。

【0005】

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って、その目的は、電力変換手段の過負荷状態が検出された後においても、かごの最高速度や加速度を制限することなく、運転を継続することができるエレベータ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明に係るエレベータ装置は、電源電力を可変電圧可変周波数の交流電力に変換する電力変換手段と、電力変換手段から供給される交流電力によって駆動される巻上機と、巻上機によって駆動されるシーブと、シーブに巻き掛けられた主ロープによって吊り下げられたかごおよび釣り合い錘と、かご内の負荷を検出してかご負荷を出力するかご内負荷検出手段と、かご負荷に基づいて電力変換手段を制御するとともに、かご負荷とかご負荷の許容最大値である最大積載量とに基づいてかご内の乗客数を監視する制御手段と、電力変換手段の過負荷状態を検出する過負荷検出手段とを備え、制御手段は、過負荷検出手段が過負荷状態を検出した場合に、最大積載量を、電力変換手段の通常時における最大積載量よりも低減してかご内の乗客数を制限する。

10

【発明の効果】

【0007】

この発明のエレベータ装置によれば、制御手段は、過負荷検出手段が電力変換手段の過負荷状態を検出した場合に、かご負荷の許容最大値である最大積載量を、電力変換手段の通常時における最大積載量よりも低減してかご内の乗客数を制限する。これにより、電力変換手段の消費電力を制限して発熱を抑制することができる。

20

したがって、電力変換手段の過負荷状態が検出された後においても、かごの最高速度や加速度を制限することなく、運転を継続することができ、利用者の利便性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、この発明の各実施の形態について図に基づいて説明するが、各図において同一、または相当する部分については、同一符号を付して説明する。

30

【0009】

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係るエレベータ装置を示すブロック構成図である。

図 1 において、かご 1 には、主ロープ 2 の一端が接続されている。主ロープ 2 は、シーブ 3 に巻き掛けられ、主ロープ 2 の他端には、釣り合い錘 4 が接続されている。シーブ 3 は、巻上機 5 に接続され、巻上機 5 の回転駆動に応じて駆動されてかご 1 を昇降させる。

【0010】

また、かご 1 には、かご 1 内の負荷を検出してかご負荷を出力する秤装置 6 (かご内負荷検出手段) が取り付けられている。また、釣り合い錘 4 の重量は、一般的にかご 1 の定格積載量の 50% の重量と釣り合うように設定されている。なお、釣り合い錘 4 の重量は、かご 1 の定格積載量の 50% に限定されず、他の値であってもよい。

40

巻上機 5 は、商用電源 7 からの交流電力 (電源電力) を可変電圧可変周波数の交流電力に変換する電力変換装置 8 (電力変換手段) から供給される交流電力によって駆動される。

【0011】

また、電力変換装置 8 には、秤装置 6 から出力されたかご負荷に基づいて、電力変換装置 8 を制御する制御部 9 (制御手段) が接続されている。具体的には、制御部 9 は、例えば上記特許文献 1 に示されているように、かご負荷に基づいて最短時間で目的階に到達するような速度パターン (最高速度および加速度) を生成し、速度パターンに応じて巻上機

50

5を駆動させるべく、電力変換装置8を制御する。

また、制御部9は、かご負荷とかご負荷の許容最大値である最大積載量とに基づいてかご1内の乗客数を監視する。具体的には、制御部9は、かご負荷が最大積載量よりも大きくなった場合に、ブザーを鳴らして定員超過(過荷重)を報知する。

【0012】

また、電力変換装置8には、電力変換装置8の過負荷状態を検出する過負荷検出部10(過負荷検出手段)が接続されている。ここで、過負荷状態とは、電力変換装置8の主回路の温度が許容温度を超えて上昇している状態とする。

過負荷検出部10は、電力変換装置8の温度検出器(後述する)から出力される温度の情報に基づいて電力変換装置8の主回路の負荷状態を監視し、過負荷状態を検出すると、制御部9に制限信号を出力する。

10

【0013】

また、制御部9は、過負荷検出部10からの制限信号を受信すると、かご負荷の許容最大値である最大積載量を、電力変換装置8の通常時における最大積載量よりも低減してかご1内の乗客数を制限する。具体的には、制御部9は、制限信号を受信すると、電力変換装置8の通常時に例えば定格積載量の110%である最大積載量を、定格積載量の100%に低減してかご1内の乗客数を制限する。

ここで、電力変換装置8の主回路の温度上昇は、電力と比例関係にある。また、電力は、速度とトルクとの積で与えられるので、最大積載量を低減することにより、巻上機5の出力トルクを制限して電力変換装置8の消費電力を制限し、発熱を抑制することができる。

20

【0014】

図2は、この発明の実施の形態1に係る電力変換装置8を巻上機5および商用電源7とともに詳細に示すブロック構成図である。

図2において、電力変換装置8は、コンバータ11と、平滑コンデンサ12と、インバータ13と、電流検出器14a、14b(電流検出手段)と、電圧検出器15と、スイッチ指令部16と、回生トランジスタ17と、回生抵抗18と、温度検出器19(温度検出手段)とを有している。

【0015】

コンバータ11は、商用電源7から三相交流で供給される交流電力を整流して、二相直流電力に変換する。平滑コンデンサ12は、コンバータ11からの直流電力を平滑化する。インバータ13は、平滑コンデンサ12で平滑化された直流電力を、可変電圧可変周波数の三相交流電力に変換し、巻上機5を回転駆動する。

30

電流検出器14aは、コンバータ11に入力される電流を検出し、電流検出器14bは、インバータ13から出力される電流を検出する。

【0016】

なお、かご1内が無負荷であるときの上昇運転や、かご1内が満員であるときの下降運転のように、巻上機5が回生運転をする場合には、巻上機5からの回生電力がインバータ13を介して戻ってくるので、平滑コンデンサ12の両端電圧は上昇する。

電圧検出器15は、平滑コンデンサ12の両端電圧を検出し、スイッチ指令部16に出力する。スイッチ指令部16は、平滑コンデンサ12の両端電圧が所定電圧よりも大きくなると、回生トランジスタ17にオン指令を出力し、回生抵抗18により回生電力を熱エネルギーとして消費させる。

40

また、温度検出器19は、コンバータ11、インバータ13および回生抵抗18に接続され、各々の温度を検出する。

【0017】

以下、図1、2とともに、図3のフローチャートを参照しながら、過負荷検出部10の動作について説明する。なお、このフローチャートに示される処理は、所定周期ごとに実施される。

まず、過負荷検出部10は、温度検出器19で検出されたコンバータ11の温度が、所

50

定温度 T_c 以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 1）。

ステップ S 2 1 において、コンバータ 1 1 の温度が、所定温度 T_c よりも低い（すなわち、No）と判定された場合には、過負荷検出部 1 0 は、温度検出器 1 9 で検出されたインバータ 1 3 の温度が、所定温度 T_i 以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 2）。

【0018】

ステップ S 2 2 において、インバータ 1 3 の温度が、所定温度 T_i よりも低い（すなわち、No）と判定された場合には、過負荷検出部 1 0 は、温度検出器 1 9 で検出された回生抵抗 1 8 の温度が、所定温度 T_r 以上であるか否かを判定する（ステップ S 2 3）。

ステップ S 2 3 において、回生抵抗 1 8 の温度が、所定温度 T_r よりも低い（すなわち、No）と判定された場合には、過負荷検出部 1 0 は、そのまま図 3 の処理を終了する。

10

【0019】

一方、ステップ S 2 1 において、コンバータ 1 1 の温度が所定温度 T_c 以上である（すなわち、Yes）と判定された場合、ステップ S 2 2 において、インバータ 1 3 の温度が所定温度 T_i 以上である（すなわち、Yes）と判定された場合、およびステップ S 2 3 において、回生抵抗 1 8 の温度が所定温度 T_r 以上である（すなわち、Yes）と判定された場合には、過負荷検出部 1 0 は、制御部 9 に制限信号を出力して（ステップ S 2 4）、図 3 の処理を終了する。

なお、温度の瞬時値による誤検出を防止するために、温度検出器 1 9 で検出された温度が所定温度以上の状態が所定時間以上継続した場合に、過負荷検出部 1 0 が過負荷状態を検出してよい。

20

【0020】

この発明の実施の形態 1 に係るエレベータ装置によれば、過負荷検出部は、温度検出手段で検出された電力変換手段の温度が所定温度以上である場合に、過負荷状態を検出する。また、制御手段は、過負荷検出手段が電力変換手段の過負荷状態を検出した場合に、かご負荷の許容最大値である最大積載量を、電力変換手段の通常時における最大積載量よりも低減してかご内の乗客数を制限する。

これにより、電力変換手段の消費電力を制限して発熱を抑制することができる。

したがって、電力変換手段の過負荷状態が検出された後においても、かごの最高速度や加速度を制限することなく、運転を継続することができ、利用者の利便性を向上させることができる。

30

【0021】

実施の形態 2 .

図 4 は、この発明の実施の形態 2 に係る電力変換装置 8 A を巻上機 5 および商用電源 7 とともに詳細に示すブロック構成図である。

図 4 において、電力変換装置 8 A は、温度検出器 1 9 を有していない点で図 2 の電力変換装置 8 と異なっている。また、この発明の実施の形態 2 に係るエレベータ装置の構成は、電力変換装置 8 A を除いて、図 1 のものと同様である。

なお、過負荷検出部 1 0 は、電力変換装置 8 A から出力される電流および電圧の情報に基づいて、コンバータ 1 1、インバータ 1 3 および回生抵抗 1 8 の温度を推定する温度推定部を有している。

40

【0022】

以下、図 1、4 とともに、図 5 を参照しながら、過負荷検出部 1 0 の温度推定部が回生抵抗 1 8 の温度を推定する処理について説明する。

図 5 において、(a) は電圧検出器 1 5 により検出される平滑コンデンサ 1 2 の両端電圧、(b) は回生トランジスタ 1 7 のスイッチ状態、(c) は温度モデル、(d) は制限信号の出力状態をそれぞれ示している。

【0023】

巻上機 5 が回生運転をする場合には、巻上機 5 からの回生電力によって平滑コンデンサ 1 2 の両端電圧が増加する。平滑コンデンサ 1 2 の両端電圧が V_{on} を超えると、スイッチ指令部 1 6 から回生トランジスタ 1 7 にオン指令が出力され、回生抵抗 1 8 により回生

50

電力が熱エネルギーとして消費される。このとき、回生抵抗 18 によって電力が消費されるので、平滑コンデンサ 12 の両端電圧は低下する。平滑コンデンサ 12 の両端電圧が V_{off} を下回ると、スイッチ指令部 16 から回生トランジスタ 17 にオフ指令が出力される。

【0024】

また、温度モデルは、例えば電圧検出器 15 で検出された平滑コンデンサ 12 の両端電圧と、電流検出器 14b で検出されたインバータ 13 から出力される電流との積を入力とした一次のローパスフィルタにより得ることができる。ここで、あらかじめ試験によってローパスフィルタの時定数を同定しておくことにより、高精度に温度を推定することができる。

10

【0025】

過負荷検出部 10 は、推定した回生抵抗 18 の温度が所定温度 T_r 以上になった場合に、制御部 9 に制限信号を出力する。

なお、回生抵抗 18 の温度は、回生トランジスタ 17 のオン時間の割合から推定することもできるので、過負荷検出部 10 の温度推定部は、回生トランジスタ 17 のオン時間の割合が所定割合以上である場合に、過負荷状態を検出してもよい。

【0026】

また、過負荷検出部 10 の温度推定部は、電圧検出器 15 で検出された平滑コンデンサ 12 の両端電圧と、電流検出器 14a で検出されたコンバータ 11 に入力される電流との積を入力とした一次のローパスフィルタにより、コンバータ 11 の温度を推定する。過負荷検出部 10 は、推定したコンバータ 11 の温度が所定温度 T_c 以上になった場合に、制御部 9 に制限信号を出力する。

20

【0027】

また、過負荷検出部 10 の温度推定部は、電圧検出器 15 で検出された平滑コンデンサ 12 の両端電圧と、電流検出器 14b で検出されたインバータ 13 から出力される電流との積を入力とした一次のローパスフィルタにより、インバータ 13 の温度を推定する。過負荷検出部 10 は、推定したインバータ 13 の温度が所定温度 T_i 以上になった場合に、制御部 9 に制限信号を出力する。

【0028】

なお、コンバータ 11 およびインバータ 13 の温度は、電流検出器 14a および電流検出器 14b で検出された電流の 2 乗を入力とした温度モデルによっても推定することができる。そこで、過負荷検出部 10 の温度推定部は、電流検出器 14a および電流検出器 14b で検出された電流が所定電流以上である場合に、過負荷状態を検出してもよい。

30

ここで、電流の瞬時値による誤検出を防止するために、電流検出器 14a および電流検出器 14b で検出された電流が所定電流以上の状態が所定時間以上継続した場合に、過負荷検出部 10 が過負荷状態を検出してもよい。

また、過負荷検出部 10 の温度推定部以外の動作については、実施の形態 1 と同様なので、その説明は省略する。

【0029】

この発明の実施の形態 2 に係るエレベータ装置によれば、過負荷検出部は、電流検出手段で検出された電流および電圧検出器 15 で検出された電圧に基づいて、電力変換手段の温度を推定し、過負荷状態を検出する。

40

また、過負荷検出部は、電流検出手段で検出された電流が所定電流以上である場合に、過負荷状態を検出する。また、過負荷検出部は、回生トランジスタのオン時間の割合が所定割合以上である場合に、過負荷状態を検出する。

そのため、温度検出手段をさらに設ける必要がないので、コストダウンを実現することができる。

【0030】

なお、上記実施の形態 1、2 において、制御部 9 は、電力変換装置 8 の過負荷状態が検出されたときに、かご負荷の許容最大値である最大積載量を低減すると説明したが、これ

50

に限定されない。制御部 9 は、電力変換装置 8 が過負荷状態に至る前から徐々に最大積載量を低減してもよい。すなわち、例えば回生抵抗 18 について、所定温度 T_r よりも低温の箇所に別の閾値を設定し、回生抵抗 18 の温度がその閾値を超えた場合に、制御部 9 が最大積載量を定格積載量の 110% から例えば定格積載量の 105% に低減してもよい。また、複数の閾値を設定して最大積載量を複数段階で低減してもよい。

この場合には、電力変換装置 8 の消費電力を制限して発熱を抑制することができ、電力変換装置 8 が過負荷状態に陥ることを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係るエレベータ装置を示すブロック構成図である。

【図 2】この発明の実施の形態 1 に係る電力変換装置を巻上機および商用電源とともに詳細に示すブロック構成図である。

【図 3】この発明の実施の形態 1 に係る過負荷検出部の動作を示すフローチャートである。

【図 4】この発明の実施の形態 2 に係る電力変換装置を巻上機および商用電源とともに詳細に示すブロック構成図である。

【図 5】この発明の実施の形態 2 に係る過負荷検出部の温度推定部が、回生抵抗の温度を推定する処理を説明するためのタイミングチャートである。

【符号の説明】

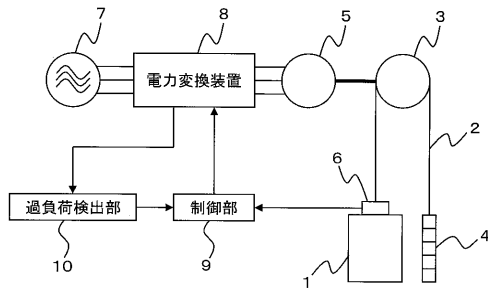
【0032】

1 かご、2 主ロープ、3 シープ、4 釣り合い錘、5 巻上機、6 秤装置（かご内負荷検出手段）、7 商用電源、8、8A 電力変換装置（電力変換手段）、9 制御部（制御手段）、10 過負荷検出部（過負荷検出手段）、11 コンバータ、12 平滑コンデンサ、13 インバータ、14a、14b 電流検出器（電流検出手段）、15 電圧検出器、16 スイッチ指令部、17 回生トランジスタ、18 回生抵抗、19 温度検出器（温度検出手段）。

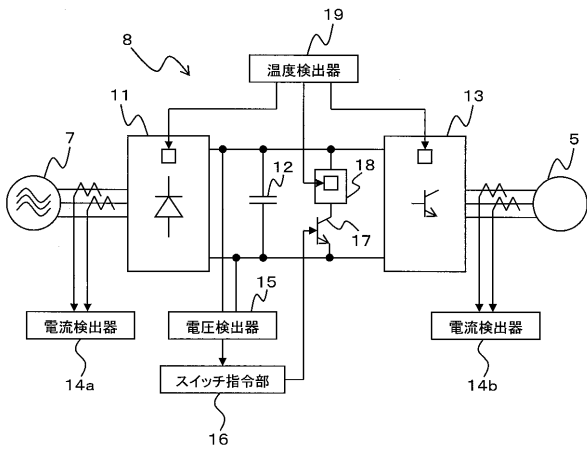
10

20

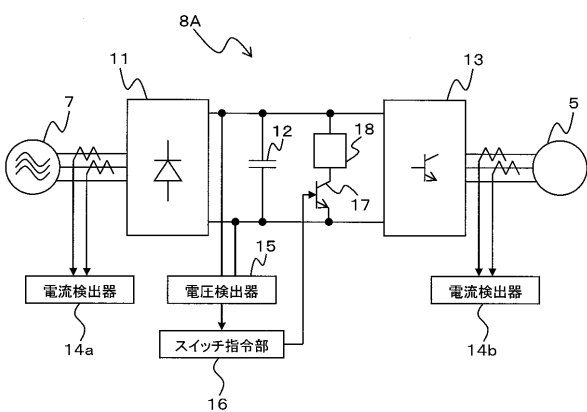
【図1】



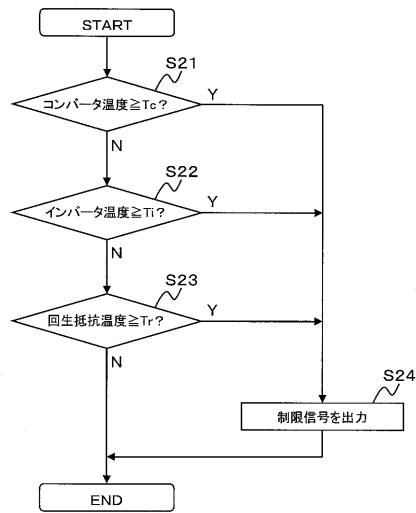
【図2】



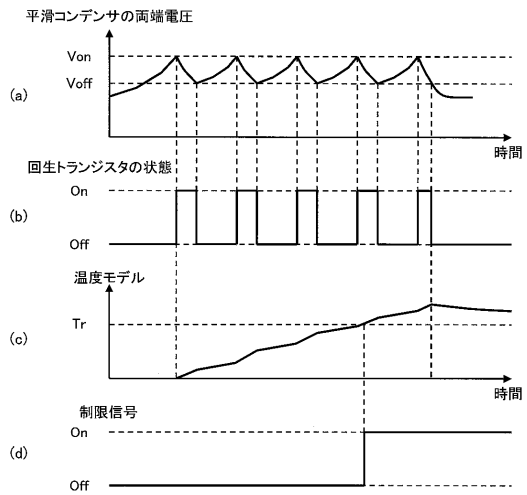
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 柴田 益誠

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 近藤 力雄

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

Fターム(参考) 3F304 AA03 CA09 EA16 EB02