

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5659330号
(P5659330)

(45) 発行日 平成27年1月28日 (2015. 1. 28)

(24) 登録日 平成26年12月12日 (2014. 12. 12)

(51) Int. Cl.

F I

H O 2 P 27/06 (2006. 01)

H O 2 P 7/63 3 O 2 S

H O 2 P 21/00 (2006. 01)

H O 2 P 5/408 A

H O 2 P 27/04 (2006. 01)

請求項の数 10 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-160384 (P2011-160384)
(22) 出願日 平成23年7月22日 (2011. 7. 22)
(65) 公開番号 特開2013-27179 (P2013-27179A)
(43) 公開日 平成25年2月4日 (2013. 2. 4)
審査請求日 平成26年1月17日 (2014. 1. 17)

(73) 特許権者 502129933
株式会社日立産機システム
東京都千代田区神田練堀町 3 番地
(74) 代理人 110001689
青稜特許業務法人
(74) 代理人 110000350
ポレール特許業務法人
(72) 発明者 荒尾 祐介
千葉県習志野市東習志野七丁目 1 番 1 号
株式会社日立産機システム内
審査官 塩治 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

直流電力を所望の交流電力に変換する電力変換部と、
前記電力変換部から交流電動機に出力される電流を検出する電流検出部と、
前記電流検出部で検出された電流情報を励磁電流、トルク電流および一次電流に変換する電流変換部と、
前記電流変換部で変換された励磁電流とトルク電流とを比較し、励磁電流がトルク電流より大きいとき、過励磁の判断情報を出力する過励磁判定部と、
前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報と予め設定された設定情報に基いて、電力変換部に制御信号を与えて、電力変換部から交流電動機に供給される出力を制御する制御部を備えたことを特徴とする電力変換装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電力変換装置において、前記電力変換部は上アーム及び下アームを備えたスイッチング回路で構成され、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、前記上アーム及び下アームの遮断区間を制御することにより前記電力変換部からの出力電流を抑えることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電力変換装置において、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、電力変換部の出力電圧が下がる方向に、励磁電圧指令を補正制御を行うことで、過励磁状態を抑制することを特徴とする電力変換装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の電力変換装置において、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、交流電動機が停止するように前記電力変換部を制御することを特徴とする電力変換装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の電力変換装置において、さらに電力変換装置の状態を表示する表示部を設け、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報により過励磁状態を上記表示部で表示することを特徴とする電力変換装置。

【請求項 6】

直流電力を所望の交流電力に変換する電力変換部と、
前記電力変換部から交流電動機に出力される電流を検出する電流検出部と、
前記電流検出部で検出された電流を励磁電流に変換する電流変換部と、
励磁電流指令を演算して前記電力変換装置へ供給する制御部と、
前記励磁電流指令と前記励磁電流を比較し、励磁電流が励磁電流指令より大きいとき、過励磁の判断情報を出力する過励磁判定部を備え、

前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、電力変換部に制御信号を与えて、電力変換部から交流電動機に供給される出力を制御することを特徴とする電力変換装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電力変換装置において、前記電力変換部は上アーム及び下アームを備えたスイッチング回路で構成され、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、前記上アーム及び下アームの遮断区間を制御することにより前記電力変換部からの出力電流を抑えることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の電力変換装置において、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、電力変換部の出力電圧が下がる方向に、励磁電圧指令を補正制御を行うことで、過励磁状態を抑制することを特徴とする電力変換装置。

【請求項 9】

請求項 6 に記載の電力変換装置において、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、交流電動機が停止するように前記電力変換部を制御することを特徴とする電力変換装置。

【請求項 10】

請求項 6 ～ 9 のいずれかに記載の電力変換装置において、さらに電力変換装置の状態を表示する表示部を設け、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報により過励磁状態を上記表示部で表示することを特徴とする電力変換装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電動機の加熱保護を行う電力変換装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電動機に流れる電流に着目し、その異常電流を検出して電動機の加熱保護を行うものが知られている。しかし、電動機の過励磁による鉄損増加の影響について考慮がなされておらず、電動機の保護ができないという問題があった。これを解決するものとして、過励磁状態で運転した場合に増加する鉄損を考慮して、交流電動機の加熱保護を行う電力変換装置が、特許文献 1 に示されている。

【0003】

具体的には、負荷として接続された電動機に流れる電流を検出する電流検出部と、前記検出電流に基づいて、周波数指令または出力電圧指令を補正する周波数電圧演算部と、前記電動機の過熱保護を行う電子サーマル部とを備え、前記電動機の基準となる定格電圧 /

10

20

30

40

50

定格周波数と前記周波数電圧演算部で補正された後の出力電圧指令／周波数指令の比を磁束比として演算し、前記磁束比を用いて前記電動機が過励磁であるかを判断し、過励磁状態に応じて前記検出電流値を補正し、過励磁状態に応じて補正された電流を用いて前記電動機の過熱保護を行うことを特徴とするものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-172949号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

しかしながら、前記特許文献1に記載のものは、電流検出部で検出された交流電動機に流れる電流の検出値に基いて保護レベルに達したかを判断しているので、正確な判断ができない恐れがある。すなわち、交流電動機に流れる電流はトルク電流等の励磁電流以外も含まれているので、励磁電流以外の電流で過励磁と判断される恐れがある。また、磁束比を用いて電動機の過励磁を検出しており、検出手段が複雑となる。さらに、前記特許文献1に記載のものは、保護レベルに達したことを判断すると運転を停止して過励磁による熱から保護するものであり、保護機能が働いた場合には、運転継続が困難となる。

【0006】

本発明は、上記従来の問題点にかんがみ、交流電動機の過励磁を正確に検出し、過励磁が検知されたとき過励磁を抑えるように交流電動機を制御する電力変換装置を提供するものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、直流電力を所望の交流電力に変換する電力変換部と、

前記電力変換部から交流電動機に出力される電流を検出する電流検出部と、

前記電流検出部で検出された電流情報を励磁電流、トルク電流および一次電流に変換する電流変換部と、

前記電流変換部で変換された励磁電流とトルク電流とを比較し、励磁電流がトルク電流より大きいとき、過励磁の判断情報を出力する過励磁判定部と、

30

前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報と予め設定された設定情報に基いて、電力変換部に制御信号を与えて、電力変換部から交流電動機に供給される出力を制御する制御部を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、上記に記載の電力変換装置において、前記電力変換部は上アーム及び下アームを備えたスイッチング回路で構成され、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、前記上アーム及び下アームの遮断区間を制御することにより前記電力変換部からの出力電流を抑えることを特徴とする。

【0009】

40

また、上記に記載の電力変換装置において、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、電力変換部の出力電圧が下がる方向に、励磁電圧指令を補正制御を行うことで、過励磁状態を抑制することを特徴とする。

【0010】

また、上記に記載の電力変換装置において、前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、交流電動機が停止するように前記電力変換部を制御することを特徴とする。

【0011】

また、上記に記載の電力変換装置において、さらに電力変換装置の状態を表示する表示部を設け、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報により過励磁状態を上記表示部で表

50

示することを特徴とする。

【0012】

また、本発明は、直流電力を所望の交流電力に変換する電力変換部と、
前記電力変換部から交流電動機に出力される電流を検出する電流検出部と、
前記電流検出部で検出された電流を励磁電流に変換する電流変換部と、
励磁電流指令を演算して前記電力変換装置へ供給する制御部と、
前記励磁電流指令と前記励磁電流を比較し、励磁電流が励磁電流指令より大きいとき、
過励磁の判断情報を出力する過励磁判定部を備え、

前記制御部は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基づいて、電力変換部に制御
信号を与えて、電力変換部から交流電動機に供給される出力を制御することを特徴とする

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、交流電動機の過励磁状態を正確に検出できる。また、過励磁状態を検
出したとき交流電動機の焼損を防ぐように運転を継続することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施例1、2における電力変換装置の構成図である。

【図2】実施例1における過励磁判定処理を説明するフローチャートである。

【図3】実施例1における過励磁判定後の制御処理を説明するフローチャートである。

20

【図4】実施例2における過励磁判定処理を説明するフローチャートである。

【図5】実施例2における過励磁判定後の制御処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、実施例を図面を用いて説明する。

【実施例1】

【0016】

本実施例1では、過励磁を判断する例を説明する。図1は本実施例の電力変換装置と交
流電動機105の構成図の例である。

【0017】

30

本実施例の電力変換装置は、直流変換部102、平滑コンデンサ103、電力変換部1
04、表示部106、制御部107、記憶部108、過励磁判定部109、電流検出器1
10、電流検出部111、電流変換部112で構成される。

【0018】

101は3相交流電源で、例えば電力会社から供給される3相交流電圧や発電機から供
給される交流電圧であり、交流電圧を直流変換部102に入力する。

【0019】

直流変換部102は、例えば、ダイオード回路やIGBTとフライホイールダイオード
を用いたコンバータ回路で構成され、3相交流電源101から入力された交流電圧を、直
流電圧に変換し、平滑コンデンサ103に出力する。図1では、ダイオードで構成された
コンバータを示している。

40

【0020】

平滑コンデンサ103は、直流変換部102から入力された直流電圧を平滑化し、電力
変換部104に平滑化された直流電圧を出力する。例えば、発電機の出力が直流電圧の場
合、直流変換部102を省いて、発電機から直流電圧を直接平滑コンデンサ103に入力
しても構わない。

【0021】

電力変換部104は、例えば、IGBTとフライホイールダイオードを用いた上アーム
104aと下アーム104bを備えたスイッチング回路で構成され、平滑コンデンサ10
3の直流電圧と、制御部107から指令された電圧指令とを入力とし、直流電圧を交流電

50

圧に変換して交流電動機 105 に出力し、交流電動機 105 を駆動させる。

【0022】

表示部 106 は、例えばオペレータ等の I/O 装置で構成され、過励磁判定部 109 からの過励磁判定情報を入力とし、情報を判断して外部に警告を表示する。また、表示部 106 は、操作された設定データ等を記憶部 108 に、運転指令情報等を制御部 107 に出力する。

【0023】

記憶部 108 は、例えば不揮発性メモリで構成され、表示部 106 の I/O 装置で設定された規定電流値と、過励磁を検出時のその後の電力変換装置の制御動作を決める設定情報を記憶しておく。

10

【0024】

電流検出器 110 は、例えばホール CT やシャント抵抗で構成され、電力変換部 104 から交流電動機 105 に流れる電流を検出し、電流検出部 111 に電流検出値として出力する。電流検出器 110 は、3 相の出力電流を推定、又は直接検出できる箇所に配置されているならば、どこに配置されていてもよい。図 1 では、交流電動機 105 に流れる電流を直接検出する位置の例について記述している。

【0025】

電流検出部 111 は、電流検出器 110 から入力された電流検出値を、例えば 3 相交流電流として取得し、電流変換部 112 へ出力する。

【0026】

20

電流変換部 112 は、電流検出部 111 の 3 相交流電流 i_u 、 i_v 、 i_w から、(式 1) で 2 軸の固定座標系 (i_α 、 i_β) に変換し、

【0027】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} i_\alpha \\ i_\beta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 0 & \cos \frac{2\pi}{3} & \cos \frac{4\pi}{3} \\ \sin 0 & \sin \frac{2\pi}{3} & \sin \frac{4\pi}{3} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i_u \\ i_v \\ i_w \end{pmatrix} \quad (\text{式 1})$$

30

【0028】

この固定座標系を (式 2) で回転座標系 (i_d 、 i_q) に変換する。

【0029】

【数 2】

$$\begin{pmatrix} i_d \\ i_q \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} i_\alpha \\ i_\beta \end{pmatrix} \quad (\text{式 2})$$

【0030】

これにより、電動機の励磁に寄与する励磁電流 i_d と、電動機のトルクに寄与するトルク電流 i_q を検出することができる。さらに、電流変換部 112 は、検出された励磁電流とトルク電流とから (式 3) により、交流電動機 105 に流れる一次電流 i_1 を求める。

40

【0031】

【数 3】

$$i_1 = \sqrt{i_d^2 + i_q^2} \quad (\text{式 3})$$

【0032】

過励磁判定部 109 は、記憶部 108 に記憶された設定情報と、電流変換部 112 での変換で得た電流情報を入力とし、交流電動機 105 が過励磁であるかどうかを判定し、過

50

励磁の判定情報を表示部 106 及び制御部 107 に出力する。その具体的な方法について、図 2 のフローチャートを用いてステップ (S) 毎に説明する。

【0033】

まず、過励磁判定部 109 は、電流変換部 112 から出力された電流値として、励磁電流 (i_d)、トルク電流 (i_q)、1 次電流 (i_1) を取り込む (S201)。次に、過励磁判定部 109 は、記憶部 108 に予め設定された規定電流値と 1 次電流 (i_1) とを比較する (S202)。記憶部 108 に予め設定される規定電流値は、熱保護のために設けられた電流設定値等であって、例えば電動機定格電流の 80% とする。

【0034】

上記 S202 で、1 次電流値が規定電流値以上だった場合、過励磁判定部 109 は、励磁電流 (i_d) とトルク電流 (i_q) を比較する (S203)。そして、励磁電流がトルク電流よりも大きければ過励磁状態と判断する (S204)。

【0035】

なお、過励磁を判断する際には、トルク電流との比較ではなく、あらかじめ設定されたパラメータを用いてもよい。それは例えば、電動機の無負荷状態での励磁電流値の 1.5 倍の励磁電流を設定値としておき、励磁電流 (i_d) がこの設定値を超えた場合に過励磁と判断してもよい。

【0036】

過励磁判定部 109 は、判定された過励磁の判定情報を表示部 106 及び制御部 107 に出力する (S205)。なお、このとき過励磁判定部 109 は、一旦過励磁状態となつてから、再び正常な状態に戻った場合に、過励磁状態から正常励磁状態に戻って動作が不安定になることがあるので、これを防ぐため、励磁状態の変化に時限特性を持たせてもよい。

【0037】

図 2 の過励磁状態の判定では、S202 と S203 の 2 段階のステップを経て過励磁を判断している。最初の S202 では、励磁電流とトルク電流を含めた 1 次電流 (i_1) が規定値より大きいと判断し、大きい場合は過励磁の可能性あるとして S203 に進み、小さい場合は正常励磁と判断して S205 へ進む。1 次電流が小さい場合は、例えば、負荷が小さいためにトルク電流が小さく、励磁電流が大部分を占めている場合である。

【0038】

次の S203 では、励磁電流とトルク電流を比較し、励磁電流がトルク電流より大きい場合に過励磁と判断し、その逆の場合に正常励磁と判断している。すなわち、S202 で 1 次電流 (i_1) が規定値より大きいと判断されても、その原因が負荷の増大に伴うトルク電流の増加の場合には正常励磁と判断し、励磁電流がトルク電流より大きくなった場合にのみ過励磁と判断している。つまり、電動機に必要なのに励磁電流が過剰に流れている場合のみ過励磁と判断しているので、過励磁を正確に判断することができる。また、過励磁判断の構成は簡単に構成できる。

【0039】

過励磁と判断された後の制御動作について説明する。制御部 107 は、記憶部 108 に予め設定により格納されている設定情報と、過励磁判定部 109 で過励磁の判断情報を入力として受け、その後の電力変換装置の制御動作を決定し、電力変換部 104 に PWM の制御情報を出力する。

【0040】

図 3 で説明すると、まず、制御部 107 は、記憶部 108 に設定された過励磁検出時の電力変換装置の制御動作を決める設定情報と、過励磁判定部 109 からの過励磁情報を取得する (S301)。制御部 107 は、取得した情報が過励磁状態であるかを判定し (S302)、過励磁の場合、記憶部 108 に格納されている設定情報の中から過励磁を抑える設定情報を選択し、電力変換部 104 に PWM の制御信号を与える。電力変換部 104 は、PWM の制御信号によって制御され、過励磁を抑えるように交流電動機 105 に供給される出力が制御される (過励磁状態駆動) (S303)。過励磁状態でない場合には通

10

20

30

40

50

常の駆動が継続される（Ｓ３０４）。また、制御動作の一つとして過励磁状態を表示部１０６で表示して警告を発する。

【００４１】

なお、過励磁状態であるかの判断（Ｓ３０２）は、誤判定を防ぐために、複数回判定した結果、例えば連続で３回過励磁と判断された場合に、過励磁状態であると判断してもよい。

【００４２】

図３のＳ３０３で説明した、ＰＷＭの制御信号による電力変換部１０４の制御は、交流電動機１０５へ供給される出力パルスを抑制することで、過励磁を抑えながら交流電動機１０５の運転を継続させる。この制御動作の詳しい一例を挙げる。

10

【００４３】

図４は、制御部１０７から電力変換部１０４に与える１相分の電圧パルス指令の様子を示している。制御部１０７は、電力変換部１０４の制御用の信号として、スイッチング回路の上アームと１０４ａと下アーム１０４ｂの短絡防止用に、デッドタイムを付加したＰＷＭの制御信号を出力する。具体的には、過励磁判定部１０９が過励磁と判断した場合、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、制御部１０７が上記上アームと下アームの短絡防止用に設定されたデッドタイムを最小値とし、デッドタイム指令値を付加してデッドタイムを可変（増加）させる。このように、デッドタイムを増加させるとＰＷＭの制御信号のパルス幅が減少し、電力変換部１０４から交流電動機１０５に出力される出力電圧及び、交流電動機１０５に流れる電流を抑えることが可能となる。

20

【００４４】

制御部１０７がデッドタイムを可変させる場合、例えば最少デッドタイムが３μs、可変範囲を１０μsと決めたとすると、交流電動機１０５が過励磁となった時に、即座にデッドタイムを１０μsにしてもよいし、徐々に１０μsに近づけてもよい。また、交流電動機１０５が過励磁状態から復帰した際に、デッドタイムを最小値に戻す過程も同様である。また、デッドタイムを可変させる際に、１次電流あるいは励磁電流が、規定電流値を超えた量に連動して、デッドタイムを広げてよい。

【００４５】

次に、過励磁状態となった場合に、制御部１０７が交流電動機１０５への出力電圧を制御して運転継続させる他の例について説明する。ここでは、電力変換部１０４の出力電圧を制御するために、制御部１０７から電力変換部１０４に励磁電圧指令が供給されるが、この励磁電圧指令を利用している。

30

【００４６】

交流電動機１０５が過励磁状態になった場合、制御部１０７は、前記過励磁判定部からの過励磁の判断情報に基いて、電力変換部１０４の出力電圧が下がる方向に、励磁電圧指令を補正制御を行い、交流電動機１０５の運転を継続する。補正制御は、例えば、励磁電流が規定電流値以上になって過励磁となった場合に、規定電流値を目標値として励磁電圧指令を下げる方向（負の方向）にＰＩ制御する。そして、下げる方向に制御した負の積算項が、正（負からゼロを超えて正）になった場合（ＰＩ制御で励磁電流が規定電流値まで低下した場合）、励磁電流が過励磁状態から抜け出したと判断する。

40

【００４７】

また、運転を停止する例としては、過励磁状態になった場合、制御部１０７の指令が交流電動機１０５を減速停止させるか、または、電力変換部１０４の出力を遮断させる制御を行う。これは例えば、制御部１０７が交流電動機１０５を制御する際に、制御に用いるパラメータ設定が適切でない等の理由で過励磁となった場合は、パラメータ設定の変更が伴うので、交流電動機１０５を停止させて過励磁状態の警告を発生させる。標準品でなく想定外の電動機が接続された状態で過励磁が発生した場合に、この制御が必要となる。

【実施例２】

【００４８】

本実施例では実施例１と、共通する部分については同様の符号を用いて説明し、異なる

50

部分について詳細に説明するものとする。本実施例の構成は、実施例 1 にて説明した図 1 と同様である。

【 0 0 4 9 】

電流変換部 1 1 2 は、実施例 1 と同様に、電流検出部 1 1 1 から入力した 3 相交流電流から、前記した（式 1）で 2 軸の固定座標系に変換し、それを（式 2）で回転座標系に変換する。これにより、電動機の励磁に寄与する励磁電流と、電動機のトルクに寄与するトルク電流を検出することができる。また、変換した励磁電流とトルク電流とから、（式 3）により交流電動機 1 0 5 に流れる一次電流を求める。

【 0 0 5 0 】

過励磁判定部 1 0 9 は、記憶部 1 0 8 に記憶された設定情報、および電流変換部 1 1 2 が変換して得た電流情報、制御部 1 0 7 が演算した励磁電流指令を入力とし、交流電動機 1 0 5 が過励磁であるかどうかを判定し、その判定情報を表示部 1 0 6 及び制御部 1 0 7 に出力する。その具体的な制御について、図 5 を用いて説明する。

【 0 0 5 1 】

まず、過励磁判定部 1 0 9 は、電流変換部 1 1 2 で出力した励磁電流値（検出励磁電流）と制御部 1 0 7 で演算された励磁電流指令（励磁電流比較値）を取り込む（S 5 0 1）。次に、過励磁判定部 1 0 9 は、検出励磁電流と演算された励磁電流比較値とを比較する（S 5 0 2）。この時の励磁電流比較値は、電動機の標準の励磁電流指令値から計算された値であって、例えば無負荷状態での励磁電流指令値の 1 5 0 % とする。このように、本実施例では、電流変換部 1 1 2 で出力した励磁電流値と、制御部 1 0 7 で演算された励磁電流指令（励磁電流比較値）とを比較して、過励磁を判断している。

【 0 0 5 2 】

このように、本実施例では、励磁電流同士を直接比較しているので、より正確にかつ簡単な構成で、過励磁を判定することができる。

【 0 0 5 3 】

過励磁判定部 1 0 9 は、励磁電流値が励磁電流比較値よりも大きければ過励磁状態と判断する（S 5 0 3）。過励磁判定部 1 0 9 は、判定された過励磁情報を表示部 1 0 6 及び制御部 1 0 7 に出力する（S 5 0 4）。この時、過励磁判定部 1 0 9 は、一旦過励磁状態となってから、再び正常な状態に戻った場合に、過励磁から正常励磁になり動作が不安定になるので、これを防ぐ目的で、状態の変化に時限特性を持たせてもよい。

【 0 0 5 4 】

過励磁を抑える動作制御の詳しい例を挙げる。過励磁状態となった場合に、制御部 1 0 7 から電力変換部 1 0 4 への P W M の制御信号を制御することで、電力変換部 1 0 4 から交流電動機 1 0 5 への出力パルスを制御しながら運転を継続させる。実施例 1 と同様に、図 4 に示すようにパルス幅を制御することで、電力変換部 1 0 4 から交流電動機 1 0 5 に出力される出力電圧及び、交流電動機 1 0 5 に流れる電流を抑えることが可能となる。

【 0 0 5 5 】

また、過励磁状態となった場合に、制御部 1 0 7 が交流電動機 1 0 5 への出力電圧を制御しながら、運転を継続させる他の例についても、実施例 1 と同様に制御を行うものである。さらに、運転を停止する一例としては、過励磁状態になった場合に、制御部 1 0 7 が、交流電動機 1 0 5 を減速停止させるか、または電力変換部の出力を遮断させる。これは例えば、制御部 1 0 7 が、交流電動機 1 0 5 を制御する際に、制御に用いるパラメータ設定が適切でない等の理由で過励磁となった場合に、パラメータの設定変更に備えて、交流電動機 1 0 5 を停止させて、過励磁状態の警告を発生させる。

【 0 0 5 6 】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構

10

20

30

40

50

成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

【 0 0 5 7 】

また、上記の各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。各機能を実現するプログラム、テーブル、ファイル等の情報は、メモリや、ハードディスク、SSD (SOLID STATE DRIVE) 等の記録装置、または、ICカード、SDカード、DVD等の記録媒体に置くことができる。

【 0 0 5 8 】

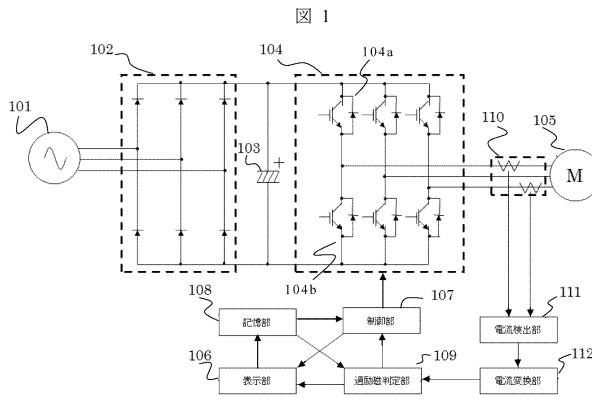
また、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

【符号の説明】

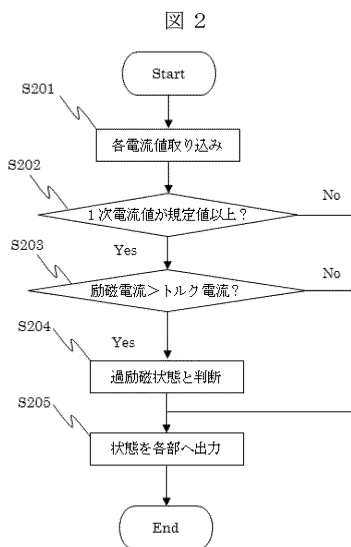
【 0 0 5 9 】

101 ... 3 相交流電圧、102 ... 直流変換部、103 ... 平滑コンデンサ、104 ... 電力変換部、104a ... 上アーム、104b ... 下アーム、105 ... 交流電動機、106 ... 表示部、107 ... 制御部、108 ... 記憶部、109 ... 過励磁判定部、110 ... 電流検出器、111 ... 電流検出部、112 ... 電流変換部。

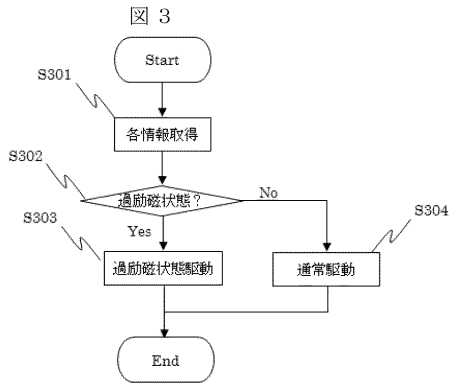
【 図 1 】



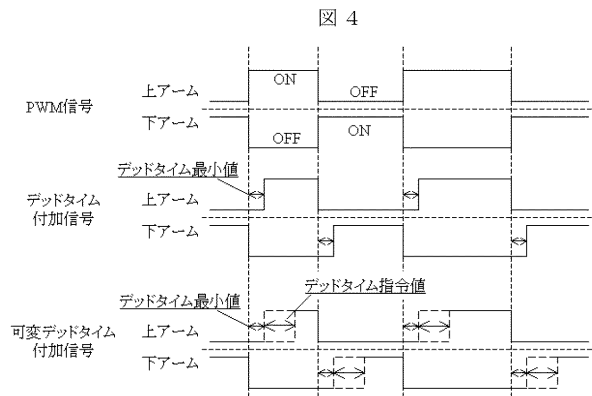
【 図 2 】



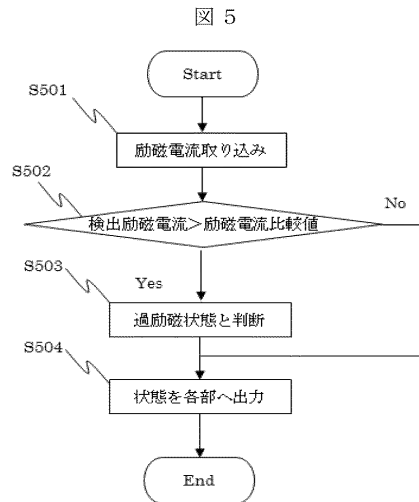
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 8 6 2 9 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 1 8 5 0 0 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 1 7 2 9 4 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 P 2 7 / 0 6
H 0 2 P 2 1 / 0 0
H 0 2 P 2 7 / 0 4