

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4367341号
(P4367341)

(45) 発行日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日 (2009.9.4)

(51) Int.Cl.	F I
H02P 3/22 (2006.01)	H02P 3/22 A
H02H 7/085 (2006.01)	H02H 7/085 E

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-376 (P2005-376)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成17年1月5日 (2005.1.5)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2006-191722 (P2006-191722A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成18年7月20日 (2006.7.20)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成18年12月8日 (2006.12.8)		弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	岸部 太郎
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		(72) 発明者	塘田 哲也
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイナミックブレーキ回路保護装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータに接続された D B 整流回路にリレーを介して D B 抵抗器を並列接続したダイナミックブレーキ回路を有し、前記リレーの接点を閉じることでモータを緊急停止させるモータ制御装置において、前記 D B 整流回路に接続され、モータを外部から回転させたときに発生する逆起電力から制御用の電源を生成し、モータ制御装置に電力が供給されている場合にリレー電源と遮断するためのダイオードを有した D B 制御電源生成手段と、前記 D B 整流回路に接続され、分圧によって前記ダイナミックブレーキ回路の異常を検出する D B 異常検出手段と、前記 D B 制御電源生成手段に接続され、前記 D B 異常検出手段からの D B 異常信号を受けて前記リレーを開放させる D B 制御手段とを備え、前記 D B 制御手段は、電源 ON 後のモータ起動時にはリレー電源によって前記リレーを励磁して開放し、電源 OFF 時に前記 D B 異常信号を受けたときは、前記 D B 制御電源生成手段のダイオードを介して前記リレーを励磁して開放し、前記 D B 整流回路と D B 抵抗器とを非導通にすることを特徴とするダイナミックブレーキ回路保護装置。

【請求項 2】

D B 異常検出手段に温度検出素子を用いた請求項 1 に記載のダイナミックブレーキ回路保護装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータ制御装置に設けられたダイナミックブレーキ（以下ＤＢと称す）回路に関し、ＤＢ回路が破壊することを防止するための保護装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、半導体製造装置やロボット、各種工作機械などのＦＡシステム装置にはサーボモータがよく利用されている。これらＦＡ分野では異常発生時に装置の破壊や安全のために可動部を緊急停止する必要がある、一般的にサーボモータ制御装置にはＤＢ回路を内蔵している。

【０００３】

図６にＤＢ回路を内蔵したサーボモータ制御装置の構成図を示す。ＤＢ回路６１は整流ダイオード６６、リレー６７、ＤＢ抵抗器６８で構成され、サーボモータ５が回転時に発生する逆起電力を整流ダイオード６６で整流し、リレー６７を介してＤＢ抵抗器６８を導通させることでブレーキトルクを発生させ、逆起電力のエネルギーをＤＢ抵抗器６８で熱エネルギーに変換し消費させ停止させる。また、ＤＢ回路６１に使用されるリレー６７を無励磁時に導通するＢ接点タイプを使用することで、停電などで電源が遮断された場合でも緊急停止することができる。

【０００４】

ＤＢ回路６１の能力はリレー６７の電流容量、ＤＢ抵抗器６８の許容電力で制限されるが、制御手段１０で消費電力や電流値を監視してＤＢ回路６１が破壊しないように保護する方法が考案されている（例えば、特許文献１および特許文献２参照）。

【特許文献１】特開２００２－３６９５６４号公報

【特許文献２】特開平８－３３１９５号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかし、モータ制御装置に電源が供給されておらず、外部よりサーボモータが回されているような異常な状態では、リレーは導通状態であるためにＤＢ抵抗器はサーボモータが発生するエネルギーを消費し続け、ＤＢ抵抗器の能力を超えた場合に破壊に至ってしまう。このような異常状態では上述した保護回路は動作せず、ＤＢ回路を保護することはできなかった。

【０００６】

本発明は上記従来の課題を解決するものであり、電源がＯＦＦ状態で、外力によりモータが回されているような異常な状態においてもＤＢ回路を保護できるモータ制御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】

【０００７】

上記課題を解決するために本発明は、モータに接続されたＤＢ整流回路にリレーを介してＤＢ抵抗器を並列接続したダイナミックブレーキ回路を有し、前記リレーの接点を閉じることによってモータを緊急停止させるモータ制御装置において、前記ＤＢ整流回路に接続され、モータを外部から回転させたときに発生する逆起電力から制御用の電源を生成し、モータ制御装置に電力が供給されている場合にリレー電源と遮断するためのダイオードを有したＤＢ制御電源生成手段と、前記ＤＢ整流回路に接続され、分圧によって前記ダイナミックブレーキ回路の異常を検出するＤＢ異常検出手段と、前記ＤＢ制御電源生成手段に接続され、前記ＤＢ異常検出手段からのＤＢ異常信号を受けて前記リレーを開放させるＤＢ制御手段とを備え、前記ＤＢ制御手段は、電源ＯＮ後のモータ起動時にはリレー電源によって前記リレーを励磁して開放し、電源ＯＦＦ時に前記ＤＢ異常信号を受けたときは、前記ＤＢ制御電源生成手段のダイオードを介して前記リレーを励磁して開放し、前記ＤＢ整流回路とＤＢ抵抗器とを非導通にする。また、ＤＢ異常検出手段に温度検出素子を用いたものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明のダイナミックブレーキ回路保護装置によれば、外力によりモータが回されているような異常な状態でも、D B 回路を保護することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

モータに接続されたD B 整流回路にリレーを介してD B 抵抗器を並列接続したダイナミックブレーキ回路を有し、前記リレーの接点を閉じることでモータを緊急停止させるモータ制御装置において、前記D B 整流回路に接続され、モータを外部から回転させたときに発生する逆起電力から制御用の電源を生成し、モータ制御装置に電力が供給されている場合にリレー電源と遮断するためのダイオードを有したD B 制御電源生成手段と、前記D B 整流回路に接続され、分圧によって前記ダイナミックブレーキ回路の異常を検出するD B 異常検出手段と、前記D B 制御電源生成手段に接続され、前記D B 異常検出手段からのD B 異常信号を受けて前記リレーを開放させるD B 制御手段とを備え、前記D B 制御手段は、電源ON後のモータ起動時にはリレー電源によって前記リレーを励磁して開放し、電源OFF時に前記D B 異常信号を受けたときは、前記D B 制御電源生成手段のダイオードを介して前記リレーを励磁して開放し、前記D B 整流回路とD B 抵抗器とを非導通にすることを特徴とするダイナミックブレーキ回路保護装置である。

10

【実施例 1】

【 0 0 1 0 】

本発明によるダイナミックブレーキ回路保護装置について、図 1、図 2、図 3 を用いて説明する。

20

【 0 0 1 1 】

図 1 は実施例 1 におけるダイナミックブレーキ回路保護装置を内蔵したサーボモータ制御装置の構成図である。

【 0 0 1 2 】

電源 1 は、単相あるいは 3 相で 1 0 0 V と 2 0 0 V 仕様のものが多く、整流ダイオード 2 で電源 1 を D C に電力変換、電解コンデンサ 3 によってリップル成分が除去される。最近では小型化のために低電圧で装置を構成する場合もあり、D C 2 4 V など低電圧の D C 電源を使用する場合もあり、このようなサーボモータ制御装置の場合は、整流ダイオードを省くことができる。

30

【 0 0 1 3 】

インバータ回路 4 は、3 相のフルブリッジ回路からなるために 6 つの I G B T から構成される。サーボモータ 5 は、永久磁石型 A C サーボモータが一般的で、各巻線はインバータ回路 4 から電圧が供給され、P W M 制御 (P u l s e w i d t h m o d u l a t i o n) によって正弦波状の電圧が印加される。

【 0 0 1 4 】

次に、ダイナミックブレーキ回路保護装置の構成について説明する。ダイナミックブレーキ回路保護装置 1 1 は従来と同様の D B 回路 (D B 整流回路 6、リレー 7、D B 抵抗器 8) に加えて、D B 制御電源生成手段 1 5、D B 制御手段 1 6、D B 異常検出手段 1 7 で構成される。D B 抵抗器 8 はサーボ制御装置の容量にもよるが、数 Ω ~ 十数 Ω 程度のものが使用される。D B 回路 1 1 は異常時にサーボモータを緊急停止させたいときに使用され、原理は次のようになっている。

40

【 0 0 1 5 】

サーボモータ 5 が回転すると巻線に逆起電力といわれる交流のエネルギーを発生し、D B 整流回路 6 はこのエネルギーを直流エネルギーに変換する。リレー 7 は D B 整流回路 6 のプラス側とマイナス側を D B 抵抗器 8 を介して接続されるので、サーボモータ 5 から発生したエネルギーは D B 抵抗器 8 に全て印加されて消費し、サーボモータ 5 のエネルギーをゼロにするように動作してサーボモータ 5 にブレーキトルクを発生させ、サーボモータ 5 は停止する。

【 0 0 1 6 】

50

このリレー 7 は B 接点のものが使用され、電源 OFF 時は DB 抵抗器 7 が導通状態であり、電源 ON 後にサーボモータ 5 を起動させる時に非導通状態にする。また制御装置の設定で電源 ON 後にサーボモータ 5 を起動しない場合にでも非導通にするようにパラメータで設定できるようにすることも可能である。

【 0 0 1 7 】

リレー電源 1 9 は電源 1 と絶縁するために D C D C 電源回路 9 で生成され、リレー駆動用の電源として 1 2 V を出力するように設計されることが多い。

【 0 0 1 8 】

ここで、ダイナミックブレーキ回路保護装置 1 1 の動作について説明する。電源 1 が印加されていない場合にはリレー電源 1 9 も生成されないためリレー 7 は導通状態である。このとき、サーボモータ 5 を外部から回そうとするとブレーキトルクが発生する。このように電源 1 が OFF 状態でも外部から更に大きいトルクでサーボモータ 5 を回すことは可能であり、この場合サーボモータ 5 の逆起電力により電圧が発生する。

【 0 0 1 9 】

発生した電圧は、DB 整流回路 6 で直流に変換され、変換された直流電圧は DB 制御電源生成手段 1 5 に印加されて、リレー電源 1 9、DB 制御手段 1 6、DB 異常検出手段 1 7 に電源を供給する。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、DB 制御電源生成手段の回路の一例である。以下、図 1 を併用しながら説明する。DB 制御電源生成手段 1 5 は、D C D C 電源回路 2 3、ダイオード 2 4 で構成されている。D C D C 電源回路 2 3 はサーボモータ 5 の逆起電力が小さく 3 5 V 以下であればレギュレータで構成することができ、それ以上の場合はスイッチング電源などの構成となり、この場合 DB 整流回路 6 の電源と絶縁することもできる。ダイオード 2 4 は電源 1 からサーボモータ制御装置 1 2 に電力が供給されている場合に、DB 制御電源生成手段 1 5 からの電源を遮断して無効にするために設けられている。

【 0 0 2 1 】

次に、図 3 を用いて DB 制御手段と DB 異常検出手段について説明する。DB 異常検出手段 1 7 は 2 つの抵抗器 2 5、抵抗器 2 6 で構成されており、DB 整流回路 6 で整流された電圧を抵抗分割して DB 異常信号 1 8 を出力する。DB 制御手段 1 6 はバッファ IC 3 6 で構成され、DB 制御電源生成手段 1 5 から供給される電圧を DB 制御電源 2 2 とし、DB 異常検出手段 1 7 からの DB 異常信号 1 8 を受ける。

【 0 0 2 2 】

DB 異常信号 1 8 の値がバッファ IC 3 6 のしきい値を超えた場合を異常として認識し、DB 解除信号 2 8 を出力する。このバッファ IC 3 6 の入力にはフォトプラ 3 3 も接続されており、電源 1 が正常に印加されている場合には、フォトプラ 3 3 が ON 状態となるように制御手段 1 0 で DB 解除信号 3 4 が出力され、DB 解除信号 3 5 が L レベル、バッファ IC 3 6 は L を出力し、DB 回路保護装置は動作しない状態になる。

【 0 0 2 3 】

電源 1 が印加されていない場合にサーボモータが回転したときは、DB 異常信号 1 8 の値がバッファ IC 3 6 のしきい値を超えた場合に DB 解除信号 2 8 が H となり、トランジスタ 2 7 を ON してリレー 7 を非導通として DB 抵抗器 8 やリレー 7 の破壊を防ぐことができる。

【 0 0 2 4 】

以上のような構成とすることで、サーボモータ制御装置に電源が供給されておらず、外部よりサーボモータが回されている異常な状態でも DB 回路の DB 抵抗器やリレーを破壊から防ぐことができる。

【実施例 2】

【 0 0 2 5 】

図 4、図 5 を併用しながら本発明の実施例 2 について説明する。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

実施例 1 と異なるのは D B 異常検出手段 1 7 に温度検出手段 3 1 を設け、温度検出手段 3 1 の温度異常信号 3 7 を出力して D B 制御手段 1 6 に入力している点であり、この点を中心に説明する。

【 0 0 2 7 】

実施例 1 と同様に、電源 1 が印加されず、サーボモータ 5 が外部から回されているとき、リレー 7 が導通されているため、サーボモータ 5 で生成したエネルギーは全て D B 抵抗器 8 で消費される。

【 0 0 2 8 】

エネルギーの消費によって D B 抵抗器 8 が許容温度を超えると、D B 抵抗器 8 を保護するため温度検出手段 3 1 は D B 異常信号 1 8 となる温度異常信号 3 7 を出力し、制御手段 1 6 に入力される。温度検出手段 3 1 としては、例えば N E C / トーキン製のサーマルガード O H D があり、正常時はスイッチ O N つまり導通状態であり、設定温度を超えた場合にスイッチが O F F となり非導通となる。

【 0 0 2 9 】

図 5 において、温度検出手段 3 1 が非導通となると D B 異常信号 1 8 は H となり、バッファ I C 3 6 の出力も H となる。この時、図 4 のトランジスタ 2 7 は O N してリレー 7 が非導通となり、D B 抵抗器 8 は D B 整流回路 6 から遮断される。

【 0 0 3 0 】

なお、温度検出手段としてサーミスタ等の他の温度検出素子を用いても容易に回路構成可能である。

【 0 0 3 1 】

以上のような構成とすることで、サーボモータ制御装置に電源が供給されておらず、外部よりサーボモータが回されている異常な状態でも D B 抵抗を破壊から防ぐことができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 2 】

本発明のダイナミックブレーキ回路保護装置は、サーボモータ制御装置に限らず、D B 回路を保護したいモータ制御装置に有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明の実施例 1 におけるダイナミックブレーキ回路保護装置を内蔵したサーボモータ制御装置の全体構成図

【 図 2 】 本発明の実施例 1 における D B 制御電源生成手段の構成図

【 図 3 】 本発明の実施例 1 における D B 制御手段と D B 異常検出手段の構成図

【 図 4 】 本発明の実施例 2 におけるダイナミックブレーキ回路保護装置を内蔵したサーボモータ制御装置の全体構成図

【 図 5 】 本発明の実施例 2 における D B 制御手段と D B 異常検出手段の構成図

【 図 6 】 従来例におけるサーボモータ制御装置の構成図

【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

- 1 電源
- 2 整流回路
- 3 電解コンデンサ
- 4 インバータ回路
- 5 サーボモータ
- 6 D B 整流回路
- 7 リレー
- 8 D B 抵抗器
- 9、2 3 D C D C 電源回路
- 1 0 制御手段

10

20

30

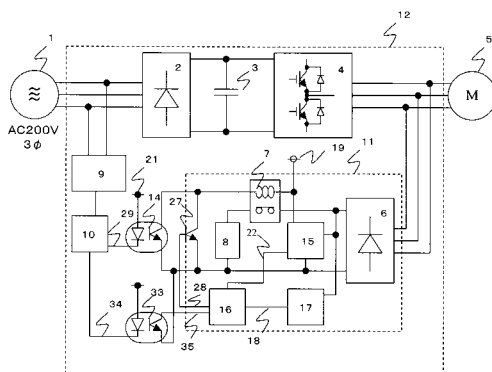
40

50

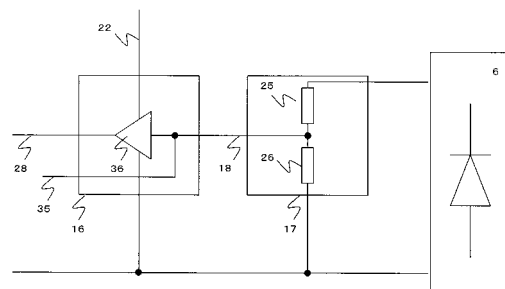
- 1 1 DB回路
- 1 2 サーボモータ制御装置
- 1 4、3 3 フォトカプラ
- 1 5 DB制御電源生成手段
- 1 6 DB制御手段
- 1 7 DB異常検出手段
- 1 8 DB異常信号
- 1 9 リレー電源
- 2 1 制御電源
- 2 2 DB制御電源
- 2 4 ダイオード
- 2 5、2 6 抵抗器
- 2 8、2 9 DB解除信号
- 3 1 温度検出手段
- 3 2 トランジスタ
- 3 4、3 5 DB解除信号
- 3 6 バッファIC
- 3 7 温度異常信号

10

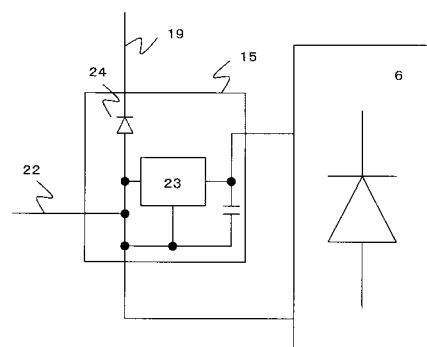
【図 1】



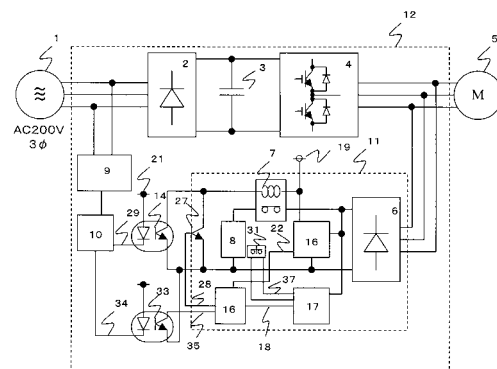
【図 3】



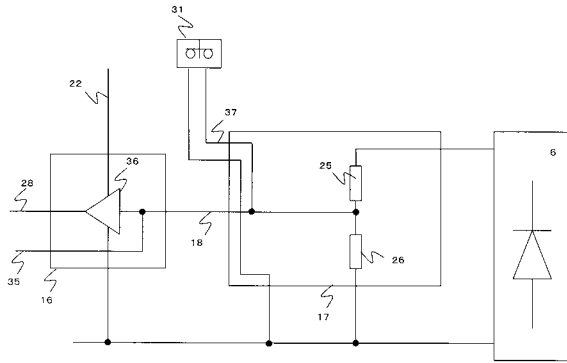
【図 2】



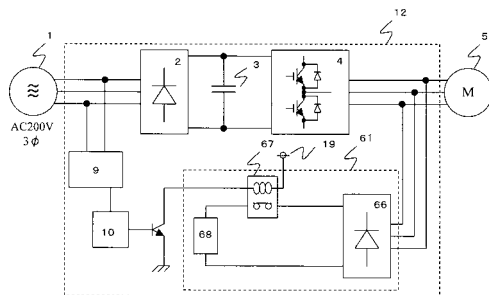
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 磯田 峰明

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

審査官 大山 広人

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

特開昭 6 2 - 2 7 7 0 8 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 P 3 / 0 0 - 3 / 2 6

H 0 2 H 7 / 0 8 5