

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4623150号  
(P4623150)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl. F I  
**HO2P 6/08 (2006.01)** HO2P 6/02 371F  
**HO2P 6/18 (2006.01)** HO2P 6/02 371S

請求項の数 5 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-170795 (P2008-170795)                  (22) 出願日 平成20年6月30日 (2008.6.30)                  (65) 公開番号 特開2010-11700 (P2010-11700A)                  (43) 公開日 平成22年1月14日 (2010.1.14)                  審査請求日 平成21年11月26日 (2009.11.26)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260                  株式会社デンソー                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地                  (74) 代理人 100081776                  弁理士 大川 宏                  (72) 発明者 近藤 泰三                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内                  (72) 発明者 株根 秀樹                  愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会                  社デンソー内                    審査官 天坂 康種</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータに電力を供給する電力供給手段と、  
前記モータの相数に対応した回転子の回転位置情報を検出し、レベルが切替わる矩形波を出力信号として出力する回転位置検出手段と、  
前記回転位置検出手段の前記出力信号に基づいて前記電力供給手段を制御する制御手段と  
 、  
 を備えたモータ制御装置において、

前記回転子の回転に伴って極性が変化する前記モータの各相の誘起電圧を検出する誘起電圧検出手段を有し、

前記制御手段は、前記回転位置検出手段によって検出された前記回転子の回転位置情報が異常であるとき、前記回転位置検出手段が正常であるときにおける、前記出力信号が変化するタイミングと前記誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、前記誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて前記回転子の回転位置情報を求め、前記電力供給手段を制御することを特徴とするモータ制御装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記回転位置検出手段によって検出された前記モータの相数に対応した回転位置情報のうち少なくともいずれかの回転位置情報が異常であるとき、前記回転位置検出手段が正常であるときにおける、前記出力信号が変化するタイミングと前記誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、前記誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて

回転位置情報を求め、求めた回転位置情報に基づいて前記電力供給手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のモータ制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、正常な回転位置情報がある場合には、前記回転位置検出手段が正常であるときにおける、前記出力信号が変化するタイミングと前記誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、前記誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて異常な回転位置情報に対応した回転位置情報を求め、正常な回転位置情報と求めた回転位置情報とに基づいて前記電力供給手段を制御することを特徴とする請求項 2 に記載のモータ制御装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記誘起電圧の極性が変化した後、前記出力信号が変化することなく前記誘起電圧の極性が変化したとき、前記回転位置検出手段によって検出された前記回転子の回転位置情報が異常であると判定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモータ制御装置。

10

【請求項 5】

前記制御手段は、前記誘起電圧の極性が変化した後、前記出力信号が変化し、その後、前記誘起電圧の極性が変化することなく前記出力信号が変化したとき、前記回転位置検出手段によって検出された前記回転子の回転位置情報が異常であると判定することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモータ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、モータの回転子の回転位置情報に基づいてモータを制御するモータ制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、モータを制御するモータ制御装置として、例えば特許文献 1 に開示されている車両用ブラシレスモータの制御装置がある。この制御装置は、ブラシレスモータの回転検知機能が正常であるときには、その検知結果に基づいて駆動信号を出力する。一方、ブラシレスモータの回転検知機能が異常であるときには、予め設定されたパターンの駆動信号を出力する。これにより、ブラシレスモータの回転検知機能に異常が発生した場合であっても、継続してブラシレスモータを駆動することができる。

30

【特許文献 1】特開 2005 - 253226 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、本来駆動信号は、ブラシレスモータの回転検知結果に基づいて切替わるタイミングが決められている。しかし、この制御装置では、回転検知機能が異常であるときには、予め設定されたパターンの駆動信号が一方的に出力される。そのため、本来の駆動信号とは異なるタイミングで信号が切替わる可能性がある。この場合、ブラシレスモータを駆動できない恐れがある。つまり、ブラシレスモータを確実に駆動することができないという問題があった。

40

【0004】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、モータの回転位置情報が異常であっても、継続して確実にモータを駆動することが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及び発明の効果】

【0005】

そこで、本発明者は、この課題を解決すべく鋭意研究し試行錯誤を重ねた結果、モータの回転子の回転位置情報が異常であるときには、モータの誘起電圧に基づいて電力供給手段を制御することで、モータの回転位置情報が異常であっても、継続して確実にモータを

50

駆動できることを思いつき、本発明を完成するに至った。

【0006】

すなわち、請求項1に記載のモータ制御装置は、モータに電力を供給する電力供給手段と、モータの相数に対応した回転子の回転位置情報を検出し、レベルが切替わる矩形波を出力信号として出力する回転位置検出手段と、回転位置検出手段の出力信号に基づいて電力供給手段を制御する制御手段と、を備えたモータ制御装置において、回転子の回転に伴って極性が変化するモータの各相の誘起電圧を検出する誘起電圧検出手段を有し、制御手段は、回転位置検出手段によって検出された回転子の回転位置情報が異常であるとき、回転位置検出手段が正常であるときにおける、出力信号が変化するタイミングと誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて回転子の回転位置情報を求め、電力供給手段を制御することを特徴とする。

10

【0007】

この構成によれば、回転位置検出手段の回転位置情報が正常であるときには、その回転位置情報に基づいて電力供給手段を制御する。これに対し、回転位置情報が異常であるときには、誘起電圧検出手段の検出結果に基づいて電力供給手段を制御する。モータの誘起電圧は回転子の回転に伴って発生し変化する。そのため、モータの誘起電圧から回転子の回転位置情報を求めることができる。従って、回転位置検出手段の回転位置情報が異常になっても、誘起電圧検出手段の検出結果に基づいて制御することで、継続して確実にモータを制御することができる。ここで、モータの各相の誘起電圧は、モータの相数に対応した回転子の回転位置情報と所定の関係を有している。具体的には、誘起電圧の極性が変化するタイミングが、回転位置情報と所定の関係を有している。そのため、誘起電圧の極性が変化するタイミングに基づいて回転位置情報を求めることができる。従って、この構成によれば、回転位置情報を確実に求めることができる。

20

【0008】

請求項2に記載のモータ制御装置は、請求項1に記載のモータ制御装置において、制御手段は、回転位置検出手段によって検出されたモータの相数に対応した回転位置情報のうち少なくともいずれかの回転位置情報が異常であるとき、回転位置検出手段が正常であるときにおける、出力信号が変化するタイミングと誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて回転位置情報を求め、求めた回転位置情報に基づいて電力供給手段を制御することを特徴とする。この構成によれば、回転位置情報が異常であるときには、回転位置検出手段が正常であるときにおける、出力信号が変化するタイミングと誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて回転位置情報を求める。そして、求めた回転位置情報に基づいて電力供給手段を制御する。そのため、回転位置検出手段の回転位置情報が異常になっても、継続して確実にモータを制御することができる。

30

【0009】

請求項3に記載のモータ制御装置は、請求項2に記載のモータ制御装置において、制御手段は、正常な回転位置情報がある場合には、回転位置検出手段が正常であるときにおける、出力信号が変化するタイミングと誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて異常な回転位置情報に対応した回転位置情報を求め、正常な回転位置情報と求めた回転位置情報とに基づいて電力供給手段を制御することを特徴とする。この構成によれば、正常な回転位置情報がある場合には、回転位置検出手段が正常であるときにおける、出力信号が変化するタイミングと誘起電圧の極性が変化するタイミングの違いと、誘起電圧検出手段の検出結果とに基づいて異常な回転位置情報に対応した回転位置情報を求める。そして、正常な回転位置情報と、求めた回転位置情報とに基づいて電力供給手段を制御する。そのため、回転位置検出手段の回転位置情報が異常になっても、継続して確実にモータを制御することができる。また、従来のように、予め設定された駆動パターンを一方的に出力する場合に比べ、停止状態から速やかにモータを駆動することができる。

40

【0010】

50

請求項 4 に記載のモータ制御装置は、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモータ制御装置において、制御手段は、誘起電圧の極性が変化した後、出力信号が変化することなく誘起電圧の極性が変化するとき、回転位置検出手段によって検出された回転子の回転位置情報が異常であると判定することを特徴とする。モータの各相の誘起電圧は、モータの相数に対応した回転子の回転位置情報と所定の関係を有している。そのため、誘起電圧との関係が所定の関係にないとき、回転位置情報が異常であると判定することができる。従って、この構成によれば、回転位置情報の異常を確実に判定することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 に記載のモータ制御装置は、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のモータ制御装置において、制御手段は、誘起電圧の極性が変化した後、出力信号が変化し、その後、誘起電圧の極性が変化することなく出力信号が変化するとき、回転位置検出手段によって検出された回転子の回転位置情報が異常であると判定することを特徴とする。モータの各相の誘起電圧は、モータの相数に対応した回転子の回転位置情報と所定の関係を有している。そのため、誘起電圧との関係が所定の関係にないとき、回転位置情報が異常であると判定することができる。従って、この構成によれば、回転位置情報の異常を確実に判定することができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

次に実施形態を挙げ、本発明をより詳しく説明する。

【 0 0 1 3 】

まず、図 1 を参照してモータ制御装置の構成について説明する。ここで、図 1 は、本実施形態におけるモータ制御装置の回路図である。

20

【 0 0 1 4 】

図 1 に示すモータ制御装置 1 は、モータ M 1 を制御するための装置である。モータ M 1 は、Y 結線された U 相コイル M 1 0、V 相コイル M 1 1 及び W 相コイル M 1 2 を有する固定子と、磁石が固定された回転子（図略）とから構成されている。また、回転子の回転位置情報を検出するための回転位置検出装置 S 1 を備えている。回転位置検出装置 S 1 は、モータ M 1 の相数に対応した回転子の回転位置情報を検出し、矩形波信号として出力する装置である。回転位置検出装置 S 1 は、モータ M 1 の相数に対応した 3 つの回転位置検出素子 S 1 0 ~ S 1 2 から構成されている。回転位置検出素子 S 1 0 ~ S 1 2 は、回転子に固定された磁石の磁束を検出することで、回転位置情報を矩形波信号として出力するホール IC である。

30

【 0 0 1 5 】

モータ制御装置 1 は、電力供給回路 1 0（電力供給手段）と、誘起電圧検出回路 1 1（誘起電圧検出手段）と、マイクロコンピュータ 1 2（制御手段）とから構成されている。

【 0 0 1 6 】

電力供給回路 1 0 は、マイクロコンピュータ 1 2 によって制御され、電源（図略）からモータ M 1 に電力を供給する回路である。電力供給回路 1 0 は、M O S F E T 1 0 0 ~ 1 0 5 から構成されている。M O S F E T 1 0 0、1 0 3、M O S F E T 1 0 1、1 0 4 及び M O S F E T 1 0 2、1 0 5 はそれぞれ直列接続されている。直列接続された M O S F E T 1 0 0、1 0 3、M O S F E T 1 0 1、1 0 4 及び M O S F E T 1 0 2、1 0 5 は並列接続されている。M O S F E T 1 0 0 ~ 1 0 2 のドレインは電源の正極端に、M O S F E T 1 0 3 ~ 1 0 5 のソースは電源の負極端にそれぞれ接続されている。M O S F E T 1 0 0 ~ 1 0 5 のゲートはマイクロコンピュータ 1 2 にそれぞれ接続されている。M O S F E T 1 0 0、1 0 3、M O S F E T 1 0 1、1 0 4 及び M O S F E T 1 0 2、1 0 5 の直列接続点には、U 相出力端、V 相出力端及び W 相出力端が形成されている。U 相出力端、V 相出力端及び W 相出力端は、モータ M 1 の U 相端、V 相端及び W 相端にそれぞれ接続されている。

40

【 0 0 1 7 】

誘起電圧検出回路 1 1 は、モータ M 1 の各相の誘起電圧を検出し、各相の誘起電圧の極

50

性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する回路である。誘起電圧検出回路 1 1 は、U相誘起電圧検出回路 1 1 0、V相誘起電圧検出回路 1 1 1 及びW相誘起電圧検出回路 1 1 2 から構成されている。

【 0 0 1 8 】

U相誘起電圧検出回路 1 1 0 は、モータ M 1 の U 相の誘起電圧を検出し、U相の誘起電圧の極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する回路である。U相誘起電圧検出回路 1 1 0 は、抵抗 1 1 0 a ~ 1 1 0 d と、コンパレータ 1 1 0 e とから構成されている。

【 0 0 1 9 】

抵抗 1 1 0 a、1 1 0 b は、モータ M 1 の U 相電圧を分圧するための素子である。具体的には、U相電圧を 1 / 2 に分圧するための素子である。抵抗 1 1 0 a、1 1 0 b は直列接続されている。直列接続された抵抗 1 1 0 a、1 1 0 b の一端はモータ M 1 の U 相端に、他端は電源の負極端にそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 0 】

抵抗 1 1 0 c、1 1 0 d は、電源の電圧を分圧して基準電圧を作成するための素子である。具体的には、電源の電圧を 1 / 4 に分圧するための素子である。抵抗 1 1 0 c、1 1 0 d は直列接続されている。直列接続された抵抗 1 1 0 c、1 1 0 d の一端は電源の正極端に、他端は電源の負極端にそれぞれ接続されている。

【 0 0 2 1 】

コンパレータ 1 1 0 e は、抵抗 1 1 0 a、1 1 0 b によって分圧された U 相電圧を、抵抗 1 1 0 c、1 1 0 d によって作成された基準電圧と比較する素子である。コンパレータ 1 1 0 e の非反転入力端は抵抗 1 1 0 a、1 1 0 b の直列接続点に、反転入力端は抵抗 1 1 0 c、1 1 0 d の直列接続点にそれぞれ接続されている。また、出力端はマイクロコンピュータ 1 2 に接続されている。

【 0 0 2 2 】

V相誘起電圧検出回路 1 1 1 は、モータ M 1 の V 相の誘起電圧を検出し、V相の誘起電圧の極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する回路である。V相誘起電圧検出回路 1 1 1 は、U相誘起電圧検出回路 1 1 0 と同一構成である。直列接続された抵抗 1 1 1 a、1 1 1 b の一端はモータ M 1 の V 相端に、他端は電源の負極端にそれぞれ接続されている。直列接続された抵抗 1 1 1 c、1 1 1 d の一端は電源の正極端に、他端は電源の負極端にそれぞれ接続されている。コンパレータ 1 1 1 e の非反転入力端は抵抗 1 1 1 a、1 1 1 b の直列接続点に、反転入力端は抵抗 1 1 1 c、1 1 1 d の直列接続点にそれぞれ接続されている。また、出力端はマイクロコンピュータ 1 2 に接続されている。

【 0 0 2 3 】

W相誘起電圧検出回路 1 1 2 は、モータ M 1 の W 相の誘起電圧を検出し、W相の誘起電圧の極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する回路である。W相誘起電圧検出回路 1 1 2 は、U相誘起電圧検出回路 1 1 0 と同一構成である。直列接続された抵抗 1 1 2 a、1 1 2 b の一端はモータ M 1 の W 相端に、他端は電源の負極端にそれぞれ接続されている。直列接続された抵抗 1 1 2 c、1 1 2 d の一端は電源の正極端に、他端は電源の負極端にそれぞれ接続されている。コンパレータ 1 1 2 e の非反転入力端は抵抗 1 1 2 a、1 1 2 b の直列接続点に、反転入力端は抵抗 1 1 2 c、1 1 2 d の直列接続点にそれぞれ接続されている。また、出力端はマイクロコンピュータ 1 2 に接続されている。

【 0 0 2 4 】

マイクロコンピュータ 1 2 は、回転位置検出装置 S 1 の検出結果に基づいて MOS F E T 1 0 0 ~ 1 0 5 をオン、オフする素子である。マイクロコンピュータ 1 2 は、回転位置検出装置 S 1 の検出結果が異常であるときには、誘起電圧検出回路 1 1 の検出結果に基づいて MOS F E T 1 0 0 ~ 1 0 5 をオン、オフする。より具体的には、回転位置検出装置 S 1 の検出結果のいずれかが異常であっても、正常な検出結果がある場合には、誘起電圧検出回路 1 1 の検出結果に基づいて異常な検出結果に対応した回転位置情報を求め、正常な検出結果と求めた回転位置情報とに基づいて MOS F E T 1 0 0 ~ 1 0 5 をオン、オフ

10

20

30

40

50

する。これに対し、回転位置検出装置 S 1 の検出結果が全て異常である場合には、誘起電圧検出回路 1 1 の検出結果に基づいて全ての回転位置情報を求め、求めた回転位置情報に基づいて MOSFET 1 0 0 ~ 1 0 5 をオン、オフする。マイクロコンピュータ 1 2 の出力端は MOSFET 1 0 0 ~ 1 0 5 のゲートにそれぞれ接続されている。マイクロコンピュータ 1 2 の入力端は回転位置検出素子 S 1 0 ~ S 1 2 にそれぞれ接続されている。また、コンパレータ 1 1 0 e、1 1 1 e、1 1 2 e の出力端にそれぞれ接続されている。

#### 【 0 0 2 5 】

次に、図 1 ~ 図 4 を参照してモータ制御装置の動作の概要について説明する。ここで、図 2 は、回転位置検出装置の出力に対する電力供給回路の駆動状態を説明するための説明図である。図 3 は、図 2 の各駆動状態におけるモータの相コイルに流れる電流を説明するための説明図である。図 4 は、回転位置検出装置と出力信号と誘起電圧検出回路の出力信号の関係を説明するための説明図である。なお、角度は、いずれも電気角における角度である。

#### 【 0 0 2 6 】

図 1 において、回転位置検出装置 S 1 は、モータ M 1 の相数に対応した回転子の回転位置情報を検出し、矩形波信号として出力する。具体的には、図 2 に示すように、回転位置検出素子 S 1 0 ~ S 1 2 がそれぞれ回転位置情報を検出し、矩形波信号を出力する。回転位置検出素子 S 1 0 ~ S 1 2 の出力する矩形波信号は、ハイレベル及びローレベルがそれぞれ 1 8 0 度である。また、互いに位相が 1 2 0 度ずれている。これにより、いずれかの矩形信号が、6 0 度毎に、ハイレベルからローレベル、又は、ローレベルからハイレベルに切替わることとなる。

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 において、マイクロコンピュータ 1 2 は、回転位置検出装置 S 1 の出力に基づいて MOSFET 1 0 0 ~ 1 0 5 をオン、オフする。具体的には、図 2 に示すように、回転位置検出素子 S 1 0 ~ S 1 2 の出力する矩形波信号のレベルに基づいて所定の MOSFET をオン、オフする。例えば、0 度 ~ 6 0 度の間においては、図 3 に示す、モータ M 1 の U 相端から W 相端に向かって通電する駆動パターン A で駆動するため、MOSFET 1 0 0、1 0 5 のみをオンする。6 0 度 ~ 1 2 0 度の間においては、U 相端から V 相端に向かって通電する駆動パターン B で駆動するため、MOSFET 1 0 0、1 0 4 のみをオンする。1 2 0 度 ~ 1 8 0 度の間においては、W 相端から V 相端に向かって通電する駆動パターン C で駆動するため、MOSFET 1 0 2、1 0 4 のみをオンする。1 8 0 度 ~ 2 4 0 度の間においては、W 相端から U 相端に向かって通電する駆動パターン D で駆動するため、MOSFET 1 0 2、1 0 3 のみをオンする。2 4 0 度 ~ 3 0 0 度の間においては、V 相端から U 相端に向かって通電する駆動パターン E で駆動するため、MOSFET 1 0 1、1 0 3 のみをオンする。3 0 0 度 ~ 3 6 0 度の間においては、V 相端から W 相端に向かって通電する駆動パターン F で駆動するため、MOSFET 1 0 1、1 0 5 のみをオンする。これにより、電力変換回路 1 0 を介して電源から電力が供給されることとなり、モータ M 1 がトルクを発生し回転する。

#### 【 0 0 2 8 】

一方、図 1 において、誘起電圧検出回路 1 1 は、モータ M 1 の各相の誘起電圧を検出し、各相の誘起電圧の極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する。具体的には、図 4 に示すように、対応する相が通電されていない期間に、その相の誘起電圧を検出し、極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する。例えば、U 相が通電されない駆動パターン C、F に対応する 1 2 0 度 ~ 1 8 0 度の間、及び、3 0 0 度 ~ 3 6 0 度の間において、U 相の誘起電圧が出力される。U 相誘起電圧検出回路 1 1 0 は、U 相の誘起電圧を基準電圧と比較して極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する。矩形波信号がハイレベルからローレベル、又は、ローレベルからハイレベルに切替わるタイミングが、誘起電圧の極性の切替わるタイミングとなる。また、V 相が通電されない駆動パターン A、D に対応する 0 度 ~ 6 0 度の間、及び、1 8 0 度 ~ 2 4 0 度の間において、V 相の誘起電圧が出力される。V 相誘起電圧検出回路 1 1 1 は、V 相の誘起電圧を基準電圧と

10

20

30

40

50

比較して極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する。さらに、W相が通電されない駆動パターンB、Eに対応する60度～120度の間、及び、240度～300度の間において、W相の誘起電圧が出力される。W相誘起電圧検出回路112は、W相の誘起電圧を基準電圧と比較して極性が切替わるタイミングを示す矩形波信号を出力する。

#### 【0029】

図1において、マイクロコンピュータ12は、誘起電圧検出回路11の出力に基づいて回転位置検出装置S1によって検出された回転位置情報の異常を検出する。図4に示すように、U相誘起電圧検出回路110、V相誘起電圧検出回路111及びW相誘起電圧検出回路112の出力信号と、回転位置検出素子S10～S12の出力信号とは、回転位置の増減に対して交互にレベルが切替わる。そのため、誘起電圧検出回路11の出力信号のレベルが切替わった後、回転位置検出装置S1の出力信号のレベルが切替わることなく、誘起電圧検出回路11の出力信号のレベルが切替わった場合、回転位置情報が異常であると判定できる。また、誘起電圧検出回路11の出力信号のレベルが切替わった後、回転位置検出装置S1の出力信号のレベルが切替わり、その後、誘起電圧検出回路11の出力信号のレベルが切替わることなく、再度、回転位置検出装置S1の出力信号のレベルが切替わった場合も回転位置情報が異常であると判定できる。

10

#### 【0030】

図1において、マイクロコンピュータ12は、いずれかの回転位置情報が異常であっても、正常な回転位置情報がある場合には、誘起電圧検出回路11の検出結果に基づいて異常な回転位置情報に対応した回転位置情報を求め、正常な回転位置情報と求めた回転位置情報に基づいて電力供給回路10を制御する。これに対し、全ての回転位置情報が異常である場合には、誘起電圧検出回路11の検出結果に基づいて全ての回転位置情報を求め、求めた回転位置情報に基づいて電力供給回路10を制御する。

20

#### 【0031】

図4に示すように、U相誘起電圧検出回路110、V相誘起電圧検出回路111及びW相誘起電圧検出回路112の出力信号と、回転位置検出素子S10～S12の出力信号とは、回転位置の増減に対して交互にレベルが切替わる。回転位置情報素子S10～S12の出力信号のレベルの切替わりは、誘起電圧検出回路の出力信号のレベルの切替わりに対して30度の差がある。例えば、回転位置検出素子S10の出力信号のローレベルからハイレベルへの切替わりは、V相誘起電圧検出回路111の出力信号のハイレベルからローレベルへの切替わりに対して30度遅れて発生する。回転位置検出素子S10の出力信号のハイレベルからローレベルへの切替わりは、V相誘起電圧検出回路111の出力信号のローレベルからハイレベルへの切替わりに対して30度遅れて発生する。回転位置検出素子S11の出力信号は、U相誘起電圧検出回路110の出力信号に対して、回転位置検出素子S12の出力信号は、W相誘起電圧検出回路112の出力信号に対してそれぞれ同様の関係を有する。そのため、これらの関係に基づいて、誘起電圧検出回路11の検出結果から回転位置情報を求め、求めた回転位置情報に基づいて電力供給回路10を制御できる。

30

#### 【0032】

次に、図5～図7を参照してモータ制御装置の動作に詳細に説明する。ここで、図5は、モータ制御装置の動作に関する第1のフローチャートである。図6は、図5における第1のフローチャートに続く第2のフローチャートである。図7は、図5における第1のフローチャートに続く第3のフローチャートである。なお、角度は、いずれも電気角における角度である。

40

#### 【0033】

図5に示すように、モータ制御装置1が動作を開始すると、マイクロコンピュータ12は、内部に設定されているタイマーをスタートさせる(ステップS100)。その後、内部に設定されている誘起電圧検出フラグの値を0にセットする(ステップS101)。さらに、回転位置検出装置S1の出力、及び、誘起電圧検出回路11の出力に基づいて駆動パターンを求め、MOSFET100～105を駆動する(ステップS102)。

50

## 【 0 0 3 4 】

その後、マイクロコンピュータ 1 2 は、次回駆動パターンを切替えるのに使用する回転位置検出素子が故障しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 3）。具体的には、次回駆動パターンの切替えに使用する回転位置検出素子の故障が記録されているか否かを判定する。

## 【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 0 3 において、回転位置検出装置 S 1 が故障していると判定したとき、対応する次のステップに進む。

## 【 0 0 3 6 】

これに対し、ステップ S 1 0 3 において、次回の駆動パターン切替えに使用する回転位置検出素子が故障していないと判定したとき、マイクロコンピュータ 1 2 は、回転検出装置 S 1 の出力が切替わったか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。具体的には、回転位置検出装置 S 1 の出力のいずれかが、ハイレベルからローレベルに、又は、ローレベルからハイレベルに切替わったか否かを判定する。

10

## 【 0 0 3 7 】

ステップ S 1 0 4 において、回転位置検出装置 S 1 の出力が切替わったと判定したとき、マイクロコンピュータ 1 2 は、誘起電圧検出フラグの値が 1 であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 5）。

## 【 0 0 3 8 】

ステップ S 1 0 5 において、誘起電圧検出フラグの値が 1 であると判定したとき、切替わった出力は正しいか否かを判定する（ステップ S 1 0 6）。具体的には、回転位置検出装置 S 1 の出力が正常な順番で切替わったか否かを判定する。

20

## 【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 0 6 において、切替わった誘起電圧検出回路 1 1 の出力が正しいと判定したとき、ステップ S 1 0 1 に戻る。

## 【 0 0 4 0 】

一方、ステップ S 1 0 5 において、誘起電圧検出フラグの値が 1 でないと判定したとき、及び、ステップ S 1 0 6 において、切替わった回転位置検出装置 S 1 の出力が正しくないと判定したとき、マイクロコンピュータ 1 2 は、回転位置検出装置 S 1 が故障していると判断し、故障している回転位置検出素子を記録する（ステップ S 1 0 7、S 1 0 8）。そして、以降、故障している回転位置検出素子の出力を用いないよう設定し、ステップ S 1 0 4 に戻る（ステップ S 1 0 9、1 1 0）。

30

## 【 0 0 4 1 】

これに対し、ステップ S 1 0 4 において、回転位置検出装置 S 1 の出力が切替わっていないと判定したとき、図 6 に示すように、マイクロコンピュータ 1 2 は、誘起電圧検出回路 1 1 の出力が切替わったか否かを判定する（ステップ S 1 1 1）。

## 【 0 0 4 2 】

ステップ S 1 1 1 において、誘起電圧検出回路 1 1 の出力が切替わったと判定したとき、マイクロコンピュータ 1 2 は、誘起電圧検出フラグの値が 1 であるか否かを判定する（ステップ S 1 1 2）。

40

## 【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 1 2 において、誘起電圧検出フラグの値が 1 であると判定したとき、マイクロコンピュータ 1 2 は、回転位置情報が故障していると判断し、故障している回転位置検出素子を記録する（ステップ S 1 1 3）。そして、以降、故障している回転位置検出素子の出力を用いないよう設定する（ステップ S 1 1 4）。また、そのときのタイマーの値を保存する（ステップ S 1 1 5）。これにより、60 度に相当するタイマーの値が保存されることとなる。そして、タイマーの値をクリアする（ステップ S 1 1 6）。その後、保存したタイマーの値から 30 度に相当するタイマーの値を算出し、図 5 に示すステップ S 1 0 2 に戻る（ステップ S 1 1 7）。

## 【 0 0 4 4 】

50



一方、ステップS 1 1 2において、誘起電圧フラグの値が1でないと判定したとき、マイクロコンピュータ1 2は、そのときのタイマーの値を保存する(ステップS 1 1 8)。そして、タイマーの値をクリアする(ステップS 1 1 9)。その後、誘起電圧フラグの値を1にセットし、図5に示すステップS 1 0 4に戻る(ステップS 1 2 0)。

【0045】

また、ステップ1 1 1において、誘起電圧検出回路1 1の出力が切替わっていないと判定したときも、同様にステップS 1 0 4に戻る。

【0046】

図5に示すステップS 1 0 3において、次回駆動パターン切替えに使用する回転位置検出素子が故障していると判定したとき、図7に示すように、マイクロコンピュータ1 2は、回転位置検出装置S 1の出力が切替わったか否かを判定する(ステップS 1 2 1)。

【0047】

ステップS 1 2 1において、回転位置検出装置S 1の出力が切替わったと判定したとき、マイクロコンピュータ1 2は、故障している回転位置検出素子を記憶する(ステップS 1 2 2)。そして、以降、故障している回転位置検出素子の出力を用いないよう設定する(ステップS 1 2 3)。

【0048】

一方、ステップS 1 2 1において、回転位置検出装置S 1の出力が切替わっていないと判定したとき、又は、ステップS 1 2 3において、故障している回転位置検出素子を記憶した後、マイクロコンピュータ1 2は、誘起電圧フラグの値が1か否かを判定する(ステップS 1 2 4)。

【0049】

ステップS 1 2 4において、誘起電圧検出フラグの値が1であると判定したとき、マイクロコンピュータ1 2は、現在のタイマーの値が30度に相当する値であるか否かを判定する(ステップS 1 2 5)。

【0050】

ステップS 1 2 5において、現在のタイマーの値が30度に相当する値であると判定すると、マイクロコンピュータ1 2は、図5に示すステップS 1 0 1に戻る。

【0051】

一方、ステップS 1 2 4において、誘起電圧フラグの値が1でないと判定したとき、又は、ステップS 1 2 5において、現在のタイマーの値が30度に相当する値でないと判定したとき、マイクロコンピュータ1 2は、誘起電圧検出回路1 1の出力が切替わったか否かを判定する(ステップS 1 2 6)。

【0052】

ステップS 1 2 6において、誘起電圧検出回路1 1の出力が切替わったと判定したとき、マイクロコンピュータ1 2は、そのときのタイマーの値を保存する(ステップS 1 2 7)。これにより、60度に相当するタイマーの値が保存されることとなる。そして、タイマーの値をクリアする(ステップS 1 2 8)。さらに、保存したタイマーの値から30度に相当するタイマーの値を算出する(ステップS 1 2 9)。その後、誘起電圧フラグの値を1にセットし、ステップS 1 2 1に戻る(ステップS 1 3 0)。

【0053】

これに対し、ステップS 1 2 6において、誘起電圧検出回路1 1の出力が切替わっていないと判定したときも、ステップS 1 2 1に戻る。

【0054】

最後に、具体的効果について説明する。本実施形態によれば、回転位置検出装置S 1の回転位置情報が正常であるときには、その回転位置情報に基づいて電力供給回路1 0を制御する。これに対し、回転位置検出装置S 1の回転位置情報が異常であるときには、誘起電圧検出回路1 1の検出結果に基づいて電力供給回路1 0を制御する。モータM 1の誘起電圧は回転子の回転に伴って発生し変化する。そのため、モータM 1の誘起電圧から回転

10

20

30

40

50

子の回転位置情報を求めることができる。従って、回転位置検出装置 S 1 の回転位置情報が異常になっても、誘起電圧検出回路 1 1 の検出結果に基づいて制御することで、継続して確実にモータ M 1 を制御することができる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態によれば、正常な回転位置情報がある場合には、誘起電圧検出回路 1 1 の検出結果に基づいて異常な回転位置情報に対応した回転位置情報を求める。そして、正常な回転位置情報と、求めた回転位置情報とに基づいて電力供給回路 1 0 を制御する。そのため、回転位置検出装置 S 1 の回転位置情報が異常になっても、継続して確実にモータを制御することができる。また、従来のように、予め設定された駆動パターンを一時的に出力する場合に比べ、停止状態から速やかにモータ M 1 を駆動することができる。

10

【 0 0 5 6 】

さらに、本実施形態によれば、モータ M 1 の各相の誘起電圧は、モータ M 1 の相数に対応した回転位置情報と所定の関係を有している。図 4 に示すように、誘起電圧の極性が変化するタイミングに相当する誘起電圧検出回路 1 1 の出力信号の切替わりが、回転位置情報のレベルの切替わりに対して 3 0 度遅れて発生する。そのため、誘起電圧の極性が変化するタイミングに基づいて回転位置情報を求めることができる。従って、回転位置情報を確実に求めることができる。

【 0 0 5 7 】

加えて、本実施形態によれば、モータ M 1 の各相の誘起電圧は、モータ M 1 の相数に対応した回転位置情報と所定の関係を有している。図 4 に示すように、U 相誘起電圧検出回路 1 1 0、V 相誘起電圧検出回路 1 1 1 及び W 相誘起電圧検出回路 1 1 2 の出力信号と、回転位置検出素子 S 1 0 ~ S 1 2 の出力信号とは、回転位置の増減に対して交互にレベルが切替わる。そのため、誘起電圧検出回路 1 1 の出力信号と、回転位置検出装置 S 1 の出力信号との関係がこれらの関係にないとき、回転位置情報が異常であると判断することができる。従って、回転位置情報の異常を確実に判定することができる。

20

【 0 0 5 8 】

なお、本実施形態では、いずれかの回転位置情報が異常であっても、正常な回転位置情報がある場合には、その正常な回転位置情報を用いる例を挙げているが、これに限られるものではない。回転位置検出装置 S 1 の回転位置情報のいずれかが異常であるときには、正常な回転位置情報があっても、誘起電圧回路 1 1 の検出結果に基づいて全ての回転位置情報を求め、求めた回転位置情報に基づいて電力供給回路 1 0 を制御するようにしてもよい。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】本実施形態におけるモータ制御装置の回路図である。

【 図 2 】回転位置検出装置の出力に対する電力供給回路の駆動状態を説明するための説明図である。

【 図 3 】図 2 の各駆動状態におけるモータの相コイルに流れる電流を説明するための説明図である。

【 図 4 】回転位置検出装置と出力信号と誘起電圧検出回路の出力信号の関係を説明するための説明図である。

40

【 図 5 】モータ制御装置の動作に関する第 1 のフローチャートである。

【 図 6 】図 5 における第 1 のフローチャートに続く第 2 のフローチャートである。

【 図 7 】図 5 における第 1 のフローチャートに続く第 3 のフローチャートである。

【 符号の説明 】

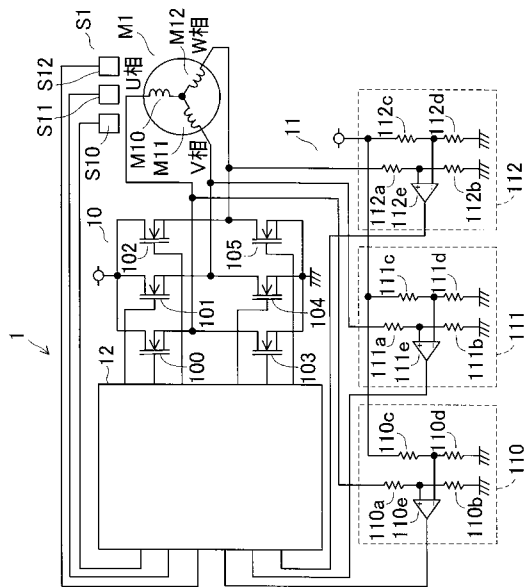
【 0 0 6 0 】

1・・・モータ制御装置、1 0・・・電力供給回路（電力供給手段）、1 0 0 ~ 1 0 5、  
 ・・・・M O S F E T、1 1・・・誘起電圧検出回路（誘起電圧検出手段）、1 1 0・・・  
 U 相誘起電圧検出回路、1 1 0 a ~ 1 0 0 d・・・抵抗、1 1 0 e・・・コンパレータ、  
 1 1 1・・・V 相誘起電圧検出回路、1 1 1 a ~ 1 1 1 d・・・抵抗、1 1 1 e・・・コ

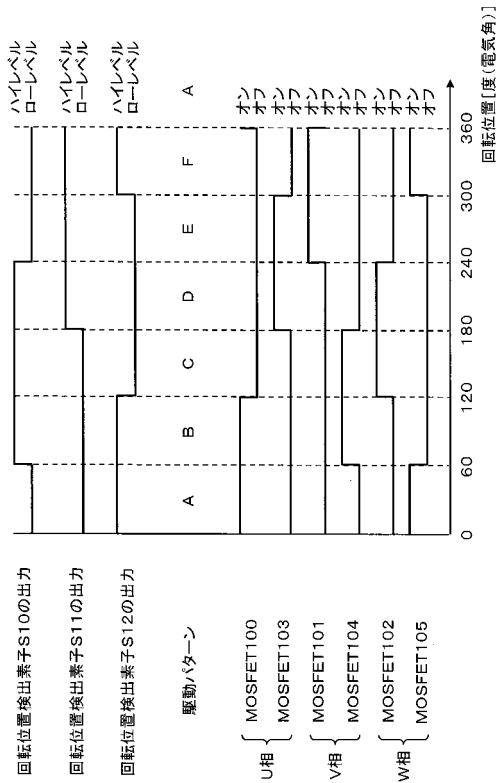
50

ンパレータ、112・・・W相誘起電圧検出回路、112a～112d・・・抵抗、112e・・・コンパレータ、12・・・マイクロコンピュータ（制御手段）、M1・・・モータ、M10～M12・・・相コイル、S1・・・回転位置検出装置、S10～S12・・・相用回転位置検出素子

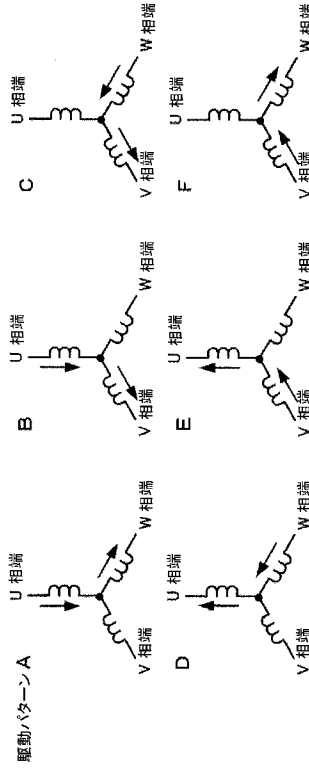
【図1】



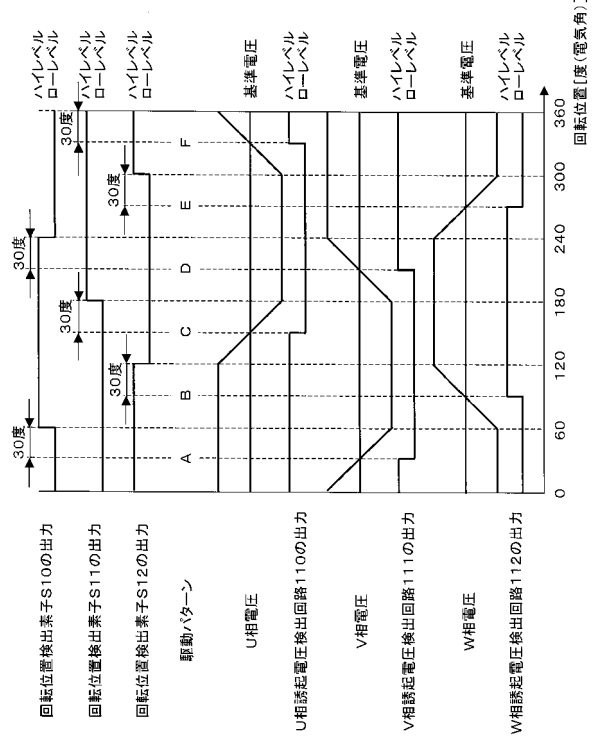
【図2】



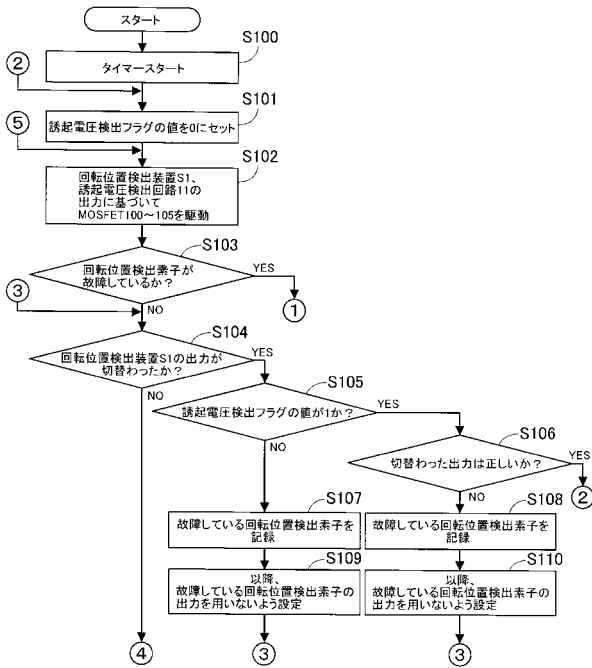
【図3】



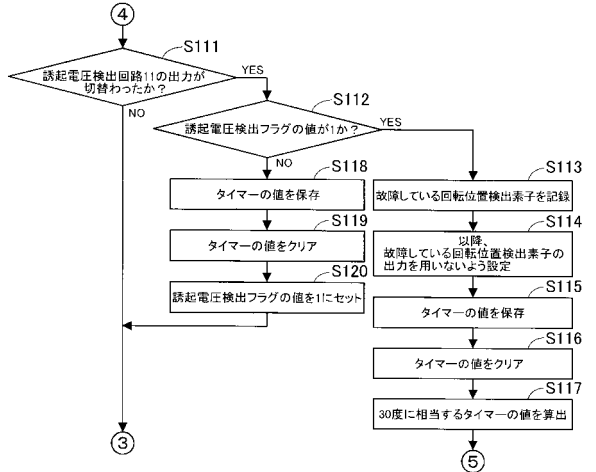
【図4】



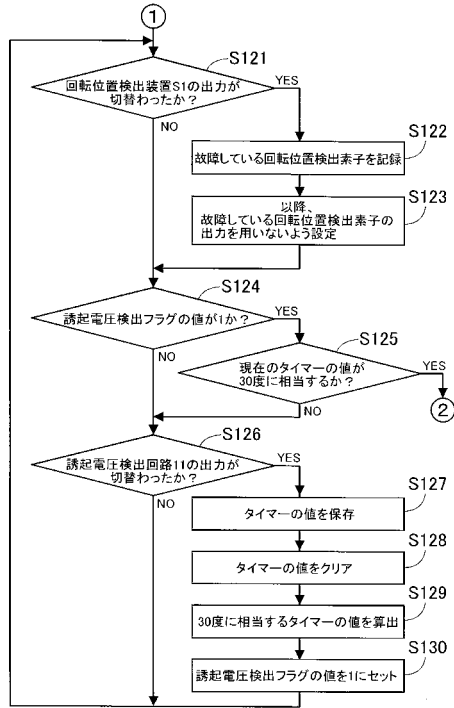
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-335591(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02P 6/08

H02P 6/12

H02P 6/18