

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6056005号
(P6056005)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017.1.11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016.12.16)

(51) Int.Cl. F 1
H02P 6/16 (2016.01) H02P 6/16

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-196939 (P2012-196939) (22) 出願日 平成24年9月7日(2012.9.7) (65) 公開番号 特開2014-54078 (P2014-54078A) (43) 公開日 平成26年3月20日(2014.3.20) 審査請求日 平成27年7月29日(2015.7.29)</p>	<p>(73) 特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号 (74) 代理人 100106116 弁理士 鎌田 健司 (74) 代理人 100170494 弁理士 前田 浩夫 (72) 発明者 亀田 晃史 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ ソニック株式会社内 審査官 上野 力</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】

ブラシレスモータと、前記ブラシレスモータのロータ位置を検出する位置検出器と、前記ブラシレスモータを駆動するインバータと、前記位置検出器の出力信号に基づき前記ブラシレスモータを駆動するインバータの制御を行う制御回路と、前記制御回路に付随した記憶手段と、を有し、

前記制御手段は、

ブラシレスモータの巻線に三相交流電圧を印加し、

前記ブラシレスモータの巻線に印加する三相交流電圧を回転させ、

前記位置検出器の出力信号の変化時の前記三相交流電圧の方向を検出し、

前記三相交流電圧の方向の検出値を前記ブラシレスモータの位置検出信号の補正值として前記記憶手段に記憶し、

ブラシレスモータの運転時には、前記位置検出器の出力信号と前記位置検出信号の補正值を用いてブラシレスモータの制御を行う、

モータ制御装置。

【請求項2】

ブラシレスモータを時計回り及び反時計回りそれぞれに回転させ、

それぞれの回転方向で位置検出器の出力信号の変化時の三相交流電圧の方向の検出を行い、

前記三相交流電圧の方向の検出値の平均値を前記ブラシレスモータの位置検出信号の補正

値として記憶手段に記憶する、
請求項 1 記載のモータ制御装置。

【請求項 3】

検出する三相交流電圧の方向はブラシレスモータの極対数と同じ周期分であり、
三相交流電圧の方向の検出値の平均値を前記ブラシレスモータの位置検出信号の補正值と
して記憶手段に記憶する、
請求項 1 記載のモータ制御装置。

【請求項 4】

位置検出信号の補正值を検出する近傍の三相交流電圧の回転速度に対して、位置検出信号
の補正值を検出しない範囲は三相交流電圧の回転速度を早くした、
請求項 1 から 3 記載のモータ制御装置。

10

【請求項 5】

記憶手段は不揮発性メモリである、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のモータ制御装
置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のモータ制御装置を備えた洗濯機または洗濯乾燥機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はブラシレスモータの制御を行うモータ制御装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、一般的にブラシレスモータを低速から高速まで効率よく制御を行うために、位置
検出器を備えたブラシレスモータのインバータ制御がよく用いられている。

(例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

図 7 は一般的なブラシレスモータを駆動するためのモータ制御装置を示したもので、以
下その構成について説明する。

【0004】

ブラシレスモータ 9 と、前記ブラシレスモータのロータ位置を検出する位置検出器 3 a
、3 b、3 c と、前記ブラシレスモータを駆動するインバータ 1 1 と、前記位置検出器の
信号を利用し前記ブラシレスモータを駆動するインバータの制御を行う制御回路 4 及びド
ライブ回路 6 2、を有している。ブラシレスモータ 2 には位置検出器が内蔵されており、
例えばロータのマグネットの磁束の向きを信号として出力するホール IC の利用などが一
般的である。また、インバータ 1 1 には交流電源 5 3 をダイオードブリッジ 5 4 で整流、
コンデンサ C a、C b で平滑した電圧が供給される。インバータは 6 個のスイッチング素
子 S W U、S W V、S W W、S W X、S W Y、S W Z 及び 6 個のダイオード 6 0 a、6 0
b、6 0 c、6 1 a、6 1 b、6 1 c よりより構成される。

30

【0005】

モータの制御は、ブラシレスモータ 2 に内蔵された位置検出器 3 a、3 b、3 c の信号
を使用し、その信号より制御回路 4 がブラシレスモータの速度、位置を検出し、インバ
ータのスイッチング素子を駆動する PWM 信号を生成しドライブ回路 6 2 によりスイッ
チング素子 S W U、S W V、S W W、S W X、S W Y、S W Z を駆動できる電圧に増幅・変換
を行いインバータの駆動を行うことでモータを制御する。

40

【0006】

ところでブラシレスモータ 2 に内蔵されている位置検出器 3 a、3 b、3 c に例えばホ
ール IC を使用してブラシレスモータのロータの磁束を検出しようとする場合、ホール IC
の取り付けの精度、例としてプリント配線板への実装の位置精度、プリント配線板のブ
ラシレスモータへの固定位置精度、ブラシレスモータのロータの機械的精度、着磁の精度
等々の影響を受け、位置検出器の出力信号は本来検出したいロータの位置すなわちロータ

50

の誘起電圧に対してあるべき位置検出器の信号の位置に対して位相のずれが発生する。このずれはしばしば電気角で10度程度まで大きくなることもある。

【0007】

位置検出器の信号、すなわちブラシレスモータのロータの位置の検出値のずれはブラシレスモータ駆動時に効率の低下を招き、モータの発熱を増加させる。また、この傾向はブラシレスモータの回転数が高いほど大きくなる。特に電源電圧に対しモータの誘起電圧が無視できなくなり、進角制御を行うときには顕著になるとともに場合によっては脱調、制御不能状態に陥ることもある。

【0008】

これを防ぐために予め設定された電圧、周波数の正弦波状の電圧をブラシレスモータ2に供給しオープンループ駆動させたときに生ずる前記正弦波状の電圧の位相と位置検出器の出力信号との位相とのずれ量を検出して記憶手段5に記憶するとともに、位置検出器から出力される位置信号に基づくフィードバック制御を行ってブラシレスモータ2を駆動させるときに前記位置ずれ量に基づいてブラシレスモータ2に供給する正弦波状電圧を補正するようにすることで位置検出器のずれの影響を受けにくくしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2002-325480号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、このような従来のモータの制御装置では、ブラシレスモータをオープンループ駆動したときに生ずる正弦波上の電圧の位相と位置検出器の出力信号との位相の差を記憶、制御に使用するので、実際のモータの誘起電圧に対する位置検出器の信号の関係を測定しているものではない。従ってある程度の位置検出器の誘起電圧に対する信号の位相差の補正はできるものの、位置検出器の信号の位相差を検出するときの負荷のばらつき等に対応するのは困難である。また低速から高速までモータをベクトル制御を行うときには、特に高速で進角制御を行うときなどに無効電流の制御に与える影響が大きく、制御性に影響を与えることがある。

【0011】

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、ブラシレスモータの制御装置において、精度のよいブラシレスモータの位置検出器の検出位置補正機能を持たせ、低速から高速まで効率よくブラシレスモータを駆動する制御装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は上記目的を達成するために、ブラシレスモータと、前記ブラシレスモータのロータ位置を検出する位置検出器と、前記ブラシレスモータを駆動するインバータと、前記位置検出器の出力信号に基づき前記ブラシレスモータを駆動するインバータの制御を行う制御回路と、前記制御回路に付随した記憶手段と、を有し、前記制御手段は、ブラシレスモータの巻線に三相交流電圧を印加し、前記ブラシレスモータの巻線に印加する三相交流電圧を回転させ、前記位置検出器の出力信号の変化時の前記三相交流電圧の方向を検出し、前記三相交流電圧の方向の検出値を前記ブラシレスモータの位置検出信号の補正值として前記記憶手段に記憶し、ブラシレスモータの運転時には、前記位置検出器の出力信号と前記位置検出信号の補正值を用いてブラシレスモータの制御を行うモータ制御装置である。

【0013】

これにより、誘起電圧に対する位置検出器の信号が本来あってほしい位置に対してずれを伴った場合でもそのずれの量を的確に補正することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明のモータ制御装置は、精度のよいブラシレスモータの位置検出器の検出位置補正機能を持たせ、低速から高速まで効率よくブラシレスモータを駆動する制御装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明のモータ制御装置の構成図

【図2】ブラシレスモータの誘起電圧と位置検出信号の関係を示す図

【図3】線間誘起電圧と位置検出器の信号の理想的な場合の図

【図4】線間誘起電圧と位置検出器の信号がずれを伴った場合の図

10

【図5】線間誘起電圧と位置検出器の信号がずれを伴った場合の他の図

【図6】ブラシレスモータのモデルの図

【図7】従来洗濯機の側断面図

【発明を実施するための形態】

【0016】

第1の発明は、ブラシレスモータと、前記ブラシレスモータのロータ位置を検出する位置検出器と、前記ブラシレスモータを駆動するインバータと、前記位置検出器の出力信号に基づき前記ブラシレスモータを駆動するインバータの制御を行う制御回路と、前記制御回路に付随した記憶手段と、を有し、前記制御手段は、ブラシレスモータの巻線に三相交流電圧を印加し、前記ブラシレスモータの巻線に印加する三相交流電圧を回転させ、前記位置検出器の出力信号の変化時の前記三相交流電圧の方向を検出し、前記三相交流電圧の方向の検出値を前記ブラシレスモータの位置検出信号の補正值として前記記憶手段に記憶し、ブラシレスモータの運転時には、前記位置検出器の出力信号と前記位置検出信号の補正值を用いてブラシレスモータの制御を行うことにより、予め位置検出信号の補正のための試運転を行うことで、ブラシレスモータに搭載した位置検出器の出力である位置検出信号を精度よく補正することができ、低速から高速まで効率よくブラシレスモータを駆動する制御装置を実現することができる。

20

【0017】

第2の発明は、上記第1の発明において、ブラシレスモータを時計回り及び反時計回りそれぞれに回転させ、それぞれの回転方向で位置検出器の出力信号の変化時の三相交流電圧の方向の検出を行い、前記三相交流電圧の方向の検出値の平均値を前記ブラシレスモータの位置検出信号の補正值として記憶手段に記憶することにより、ブラシレスモータの軸あるいは負荷の摩擦の影響などを受けにくくし、さらにブラシレスモータに搭載した位置検出器の出力である位置検出信号を精度よく補正することができ、低速から高速まで効率よくブラシレスモータを駆動するモータ制御装置を実現することができる。

30

第3の発明は、上記第1の発明において、検出する三相交流電圧の方向はブラシレスモータの極対数と同じ周期分であり、三相交流電圧の方向の検出値の平均値を前記ブラシレスモータの位置検出信号の補正值として記憶手段に記憶することにより、ブラシレスモータの極対毎の位置検出信号のばらつきの影響を受けにくくし、さらにブラシレスモータに搭載した位置検出器の出力である位置検出信号を精度よく補正することができ、低速から高速まで効率よくブラシレスモータを駆動するモータ制御装置を実現することができる。

40

【0018】

第4の発明は、上記第1から第3のいずれかの発明において、位置検出信号の補正值を検出する近傍の三相交流電圧の回転速度に対して、位置検出信号の補正值を検出しない範囲は三相交流電圧の回転速度を早くしたことにより、予め行う位置検出信号の補正のための時間を短縮することができる。

【0019】

第5の発明は、上記第1から第4のいずれかの発明において、記憶手段は不揮発性メモリであることで、ブラシレスモータの制御装置の電源を切った場合でも位置検出信号の補正值を記憶することができ、電源の再投入時に再度試運転を行うことなく低速から高速ま

50

で効率よくブラシレスモータを駆動するモータ制御装置を実現することができる。

【0020】

第6の発明は、上記第1から第5のいずれかの発明のモータ制御装置を洗濯機または洗濯乾燥機に搭載することで、ブラシレスモータを低速駆動する洗濯時あるいは乾燥時から高速駆動する脱水時まで効率よくブラシレスモータを駆動することができ、効率のよい洗濯機または洗濯乾燥機を実現することができる。

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、従来例と同じ構成のものは同一符号を付して説明を省略する。また、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0022】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1におけるモータ制御装置の構成図である。ブラシレスモータ2駆動用のインバータ11はスイッチング素子SWUとSWX、SWVとSWY、SWWとSWZの直列に接続された2個1組を並列に3組、合計6個のスイッチング素子より構成されており、図1では例としてスイッチング素子にIGBTを使用している。2個1組のスイッチング素子の接続点、例えばSWUの下側(エミッタ側)SWXの上側(コレクタ側)が接続されているが、その接続点よりブラシレスモータ2の巻線に接続されている。ブラシレスモータ2には位置検出器3が搭載されている。この出力信号CSはマイクロコンピュータ等により構成される制御回路1に入力され、モータの速度制御、トルク制御等に使用される。なお、図1は実施例の一例であり、使用するスイッチング素子としてMOSFETやバイポーラトランジスタといったスイッチング素子を使用することもできる。

【0023】

図2はブラシレスモータの誘起電圧と位置検出器の信号関係を示す図である。ブラシレスモータの巻線をU相、V相、W相とする。ブラシレスモータのロータを外部より回転させたときに中性点よりU相の巻線端子に発生する誘起電圧が E_u 、V相の巻線に発生する誘起電圧が E_v 、W相の巻線に発生する電圧が E_w である。また、通常は中性点はブラシレスモータの外部には端子として現れていないことが多く、線間電圧で表すことが多い。W相巻線端子を基準としてU相の巻線端子に発生する誘起電圧が E_{uw} 、u相巻線端子を基準としてV相の巻線端子に発生する誘起電圧が E_{vu} 、V相巻線端子を基準としてW相の巻線端子に発生する誘起電圧が E_{wv} である。位置検出器の出力信号は3相のブラシレスモータでは3本が出ていることが一般的である。

【0024】

図2に示すCS1、CS2、CS3は位置検出器の出力信号の一例であり、CS1は前述の線間誘起電圧 E_{uw} 、CS2は線間誘起電圧 E_{vu} 、CS3は線間誘起電圧 E_{wv} のそれぞれに同期した信号、すなわちそれぞれの線間誘起電圧が0V(ゼロボルト)時に論理が変化する信号である。なお、図2では位置検出器の信号は線間の誘起電圧と同期しているが、それぞれの相の誘起電圧である E_u 、 E_v 、 E_w と同期した信号としてもよい。

【0025】

位置検出器はブラシレスモータのロータのマグネットの磁束またはロータと同軸上に取り付けられた位置検出用のマグネットの磁束をホール素子やホールIC等で検出することが一般的である。このときに着磁の精度、ホール素子やホールICのプリント配線板への取り付け精度、プリント配線板のモータ内部への組み込みの精度、ホール素子やホールICの磁束の検出感度といったばらつき要因がある。図2を用いて説明したブラシレスモータの線間誘起電圧 E_{uw} と位置検出器の出力信号の一つであるCS1を用いて説明する。

【0026】

図3は線間誘起電圧と位置検出器の信号の理想的な場合の図の例である。位置検出信号CS1は線間誘起電圧 E_{uw} に同期している。即ち線間誘起電圧の0V(ゼロボルト)となる位置、ゼロクロスで位置検出信号CS1の論理が変化している。図4、図5は線間誘

10

20

30

40

50

起電圧と位置検出器の信号がずれを伴った場合の図の例である。図4は位置検出信号CS1が線間誘起電圧Euwに対して進みを、図5は遅れを伴っている例である。

【0027】

ブラシレスモータを制御するときのモータのロータ位置は前述の位置検出器の出力であるCS1、CS2、CS3の信号を用いて、制御周期毎のロータ位置を補間演算して求め、制御を行う。そのため前述のように位置検出信号にずれがあると出力電流波形の歪やブラシレスモータのロータの位置に対して電流の位相の進み、遅れといった影響が生じ、効率の低下や騒音といった悪影響を与える。また、電源電圧に対してブラシレスモータの誘起電圧が比較的高くなる場合に進角制御を行うことになるがその場合には位置検出信号のずれによってより性能に悪影響を与える可能性がある。以下、位置検出器の検出位置の補正の方法を説明する。

10

【0028】

図6はブラシレスモータのモデルを示す。また、図6のブラシレスモータを時計回りに回転させたときの誘起電圧と位置検出器の出力信号の関係を既に説明した図2とする。図6には説明を簡単にするため2極のモデルを示している。2極のモデルでは、電気角と機械角は同一の値となる。ステータにはU相の巻線U、V相の巻線V、W相の巻線Wの3つの巻線がある。

【0029】

またロータはマグネットが配置されている。巻線のU相の向きを原点に、時計回り方向に角度θの座標を考える。各ステータの巻線に正の電圧を印加したときに発生するステータ内側の磁極をN極とする。今、各巻線に三相交流電圧を印加したときにステータの各巻線より発生する磁束の合成磁束の向きを角度θ'の方向とする。図6のステータのa軸の正方向にN極が、a軸の負方向にS極が発生する。ブラシレスモータのロータはステータの磁極との吸引・反発作用でa軸の正方向にS極、負方向にN極となる向きに引き寄せられる。

20

【0030】

この状態で角度θ'をゆっくりと回転させるとブラシレスモータのロータもa軸の正方向にS極、負方向にN極を保ったままゆっくりと回転する。角度θ'を回転させたときに、ブラシレスモータのロータの回転と共に位置検出器の出力信号も変化する。この位置検出器の出力信号の変化した時の角度θ'の本来あるべき位置との差を補正值として記憶する。ブラシレスモータの位置検出信号の補正值の検出時にはブラシレスモータの巻線に三相交流電圧を印加し、角度θ'をゆっくりと回転させることで位置検出器の信号の変化点を検出する。以下、検出時の三相交流電圧の印加の例の詳細と、角度θ'の検出の詳細を説明する。

30

【0031】

ブラシレスモータの位置検出信号の補正值の検出時の三相交流電圧の印加方法について説明する。印加電圧のピーク値をVとする。VはV>0とする。

【0032】

【数1】

$$V_u = V \cos \theta$$

$$V_v = V \cos(\theta - 120^\circ)$$

$$V_w = V \cos(\theta - 240^\circ)$$

40

位置検出信号の補正值を検出するときにはこのようにして求めた三相交流電圧をインバータ回路よりモータに印加する。角度θ'は三相交流電圧の方向となる。

【0033】

次に三相交流電圧の方向θ'の検出方法についてその詳細を説明する。図2に示すブラシレスモータの誘起電圧と位置検出器の出力信号で、代表として時計方向回転時の信号CS

50

1のHからLへの変化点の検出について説明する。

【0034】

図2より、電気角30度の位置が時計方向回転時の信号CS1のHからLへの変化点の理想的な位置である。この理想的な位置を $cs1^*$ とする。一方、前記の電圧制御を行いながら三相交流電圧をゆっくりと回転させる。三相交流電圧の方向を徐々に増加させるとブラシレスモータのロータは時計周りに回転し、30°近辺で位置検出器の出力信号の一つであるCS1がHからLになる。このときの三相交流電圧の方向を $cs1$ とする。

【0035】

例えば図3のように信号CS1がほとんど線間誘起電圧 E_{uw} の0V（ゼロボルト）と一致するときは $cs1$ は30°位である。また、図4のように信号CS1が線間誘起電圧 E_{uw} よりも進んでいる場合は $cs1$ は30°よりも小さい値となる。また、図5のように信号CS1が線間誘起電圧 E_{uw} よりも遅れている場合は $cs1$ は30°よりも大きい値となる。この検出した $cs1$ を位置検出信号の補正值として図1の記憶手段5に記憶する。

10

【0036】

以上、位置検出信号の補正值の検出方法について説明したが、実際のブラシレスモータ駆動時には例えばブラシレスモータを時計回り方向に駆動する場合、位置検出信号の一つであるCS1がHからLに変化したときに、理想的な位置である $cs1^*$ である30°を使用せず、予め記憶手段に記憶してある位置検出信号の補正值 $cs1$ を角度情報として使用することでブラシレスモータを効率よく駆動することができる。

20

【0037】

なお、説明のためブラシレスモータのロータの時計回り時の位置検出器の信号の一つであるCS1のHからLへの変化点について説明したが、他の信号CS2、CS3及びLからHへの変化点についても同様の手法で位置検出信号の補正值を検出することができる。

【0038】

なお、位置検出信号の補正值を検出するときに例えばモータが負荷に接続されており、摩擦の影響を受ける場合に、ブラシレスモータのロータは三相交流電圧の方向よりも少し遅れて追従することが予想される。ブラシレスモータを時計回り及び反時計回りそれぞれに回転させ、それぞれの回転方向で位置検出器の出力信号の変化時の三相交流電圧の方向の検出を行う。その検出値の平均値をブラシレスモータの位置検出信号の補正值として記憶手段に保存することで、摩擦の影響を受けずに検出でき、ブラシレスモータ駆動時に効率よく駆動することができる。

30

【0039】

なお、ブラシレスモータが2極以外のとき、例えば4極のときは、前記実施の形態1で説明したロータが時計回り時の位置検出信号の一つであるCS1のHからLへの変化点はモータの機械角で180°離れた2箇所存在する。2箇所の信号CS1のHからLへの変化点の位置が異なると、1箇所だけの検出では位置検出信号の補正值の誤差が大きくなってしまう可能性がある。この場合機械角で180°離れた2箇所の位置検出信号のCS1のHからLへの変化点を検出し、その平均値をブラシレスモータの位置検出信号の補正值として記憶手段に保存することで、4極のブラシレスモータでも駆動時に効率よく駆動することができる。なお、それ以上の極数のブラシレスモータでも同様に極対数分の信号の変化点の三相交流電圧の方向を検出、記憶手段に保存することで同様にブラシレスモータ駆動時に駆動時に効率よく駆動することができる。

40

【0040】

また、位置検出器の補正值を検出するときには三相交流電圧の方向をゆっくりと変化させ、ブラシレスモータをゆっくりと回転させることで、精度良く位置検出器の補正值を検出することができる。一方で補正したい位置検出信号の変化点が多数ある場合や、4極以上のモータで実施の形態3のように複数の同信号の変化点の平均値を補正值として検出したい場合、ブラシレスモータを補正值の検出の最初から最後まで三相交流電圧をゆっくりと回転させると位置検出器の補正に掛る時間が長くなってしまふ。本発明は、位置検出器

50

の補正值を取得したい近傍は三相交流電圧の方向 をゆっくりと変化し、ブラシレスモータをゆっくりと回転させ、それ以外の部分は三相交流電圧の方向 を比較的早く変化させブラシレスモータを早く回転させることで、位置検出器の補正值の取得にかかる時間を短縮することができる。

【0041】

また、位置検出信号の補正值を記憶する記憶手段を不揮発性メモリとすることで、例えば本発明のモータ制御装置を工場出荷時に位置検出信号の補正を実施し、位置検出信号の補正值を記憶手段である不揮発性メモリに記憶することで、電源を切断しても補正值は記憶され、電源の再投入時に位置検出信号の補正を実施することなく効率よくブラシレスモータを駆動することができる。

10

【0042】

また、洗濯機、特にドラム式洗濯機またはドラム式洗濯乾燥機は洗濯時には低速・大トルク、脱水時には高速・低トルクでの駆動が必要である。ドラム式洗濯機またはドラム式洗濯乾燥機のドラム駆動用モータとしてブラシレスモータを使用した場合、洗濯時の効率を確保するために誘起電圧をある程度上げておきたい。そのために脱水時には電源電圧に対してモータの誘起電圧が比較的高くなるため、進角制御を行うのが一般的である。ドラム式洗濯機またはドラム式洗濯乾燥機に本発明のモータ制御装置を搭載することで、効率よくドラムを駆動することができ、効率のよいドラム式洗濯機またはドラム式洗濯乾燥機を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

20

【0043】

以上のように、本発明にかかるモータ制御装置は、位置検出器の検出位置のばらつきの影響を受けずに低速から高速まで効率よくブラシレスモータを駆動するモータ制御装置を実現する。

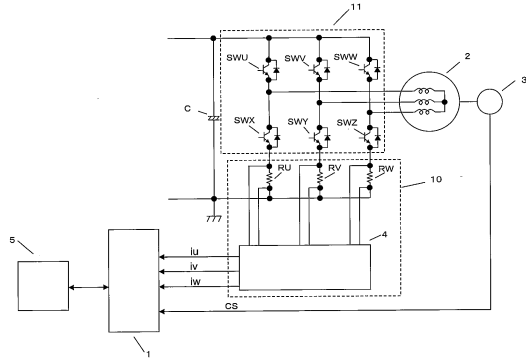
【符号の説明】

【0044】

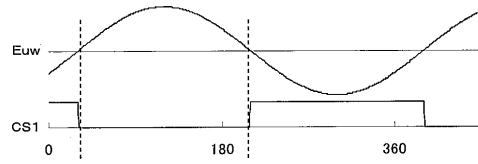
- 1 制御回路
- 2 ブラシレスモータ
- 3 位置検出器
- 5 記憶手段
- C コンデンサ

30

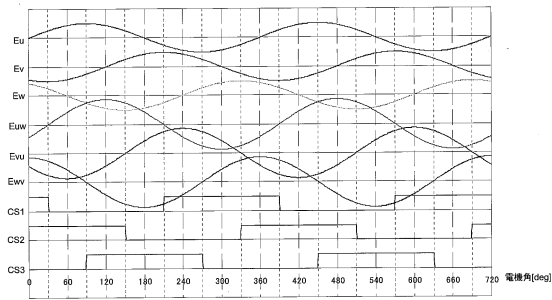
【図1】



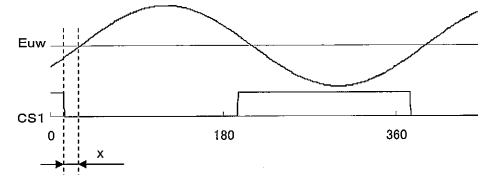
【図3】



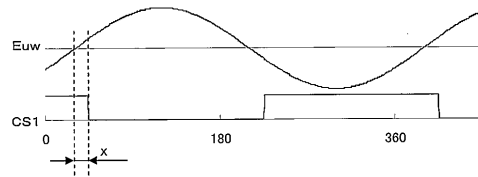
【図2】



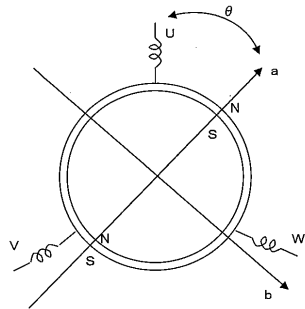
【図4】



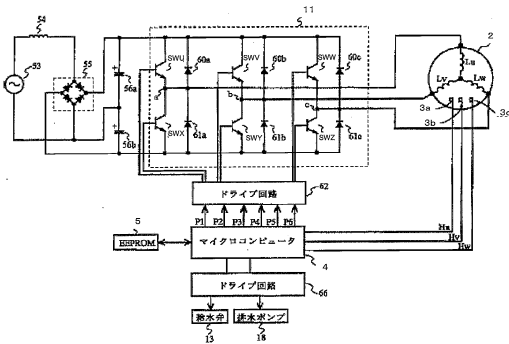
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-165480(JP,A)
特開2003-164180(JP,A)
国際公開第2012/008107(WO,A1)
特開平10-225164(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02P 6/16