

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 2 月 6 日(06.02.2014)



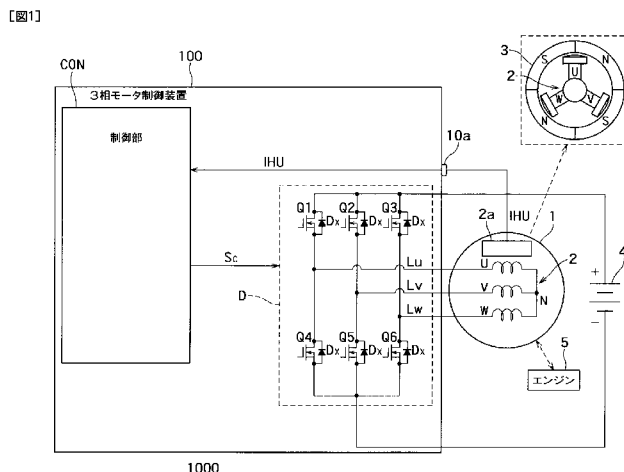
(10) 国際公開番号

WO 2014/020736 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 6/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/069658
- (22) 国際出願日: 2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新電元工業株式会社 (SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河住 真次 (KAWASUMI Shinji) [JP/JP]; 〒3578585 埼玉県飯能市南町 1 0 番 1 3 号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP). 黒川 智洋 (KUROKAWA Tomohiro) [JP/JP]; 〒3578585 埼玉県飯能市南町 1 0 番 1 3 号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 勝沼 宏仁, 外 (KATSUNUMA Hirohito et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内三丁目 2 番 3 号 富士ビル 3 2 3 号 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: THREE-PHASE MOTOR DRIVE DEVICE AND THREE-PHASE MOTOR DRIVING METHOD

(54) 発明の名称: 3 相モータ駆動装置、および、3 相モータ駆動方法



5 Engine
100 Three-phase motor control device
CON Control unit

(57) Abstract: A three-phase motor drive device related to an embodiment of the present invention is equipped with a control unit that estimates rotational positions of a three-phase brushless motor on the basis of a reference pulse signal, which is output by a rotor sensor according to a rotational position of a first-phase magnetic pole of a rotor during rotation of the three-phase brushless motor, and controls a motor driver in accordance with driving patterns that are defined in sequence according to the estimated rotational positions of the three-phase brushless motor.

(57) 要約: 3 相モータ駆動装置は、本発明の一態様に係る 3 相モータ駆動装置は、3 相ブラシレスモータが回転する場合に、ロータセンサがロータの第 1 の相の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号に基づいて、3 相ブラシレスモータの回転位置を推定するとともに、推定された 3 相ブラシレスモータの回転位置に対応して順番に規定された駆動パターンで、モータドライバを制御する制御部を備える。

明 細 書

発明の名称： 3相モータ駆動装置、および、3相モータ駆動方法
技術分野

[0001] 本発明は、3相モータ駆動装置、および、3相モータ駆動方法に関する。

背景技術

[0002] 従来一般的な3相モータ駆動装置は、3つのローセンサでロータの3つの相の磁極を検出し、この検出結果に応じてロータセンサが出力する3つのパルス信号に基づいて、ロータの回転位置を取得する。

[0003] この従来3相モータ駆動装置は、高価なロータセンサを3つ使用し、これらのロータセンサに接続するハーネス、端子も必要になるため、システムの製造コストが増加する問題がある。

[0004] さらに、より精度良く検出信号を出力するために、ロータセンサの位置決め精度が要求され、ロータセンサの個数が多いほど製品の歩留まりが低下する問題がある。

[0005] ここで、例えば、JP2010-239748Aに記載の3相モータ駆動装置は、1つのロータセンサにより、ロータの回転位置を推定し、3相ブラシレスモータを駆動させる。

[0006] すなわち、この3相モータ駆動装置においては、U相、V相、およびW相について120°電気角ずつ異なって設定される基準通電サイクルに基づき、基準のU相についてオン・オフ切換時を基準とし、その後の半サイクルを3等分して前位相、中央位相、後位相に区分する。これらの位相に基づいて、3相ブラシレスモータの通電状態が制御される。

[0007] 上述のJP2010-239748Aに記載の3相モータ駆動装置では、半サイクルを常に3等分して前位相、中央位相、後位相に区分するため、3相ブラシレスモータの回転速度の変化による影響を想定していない。

[0008] すなわち、この3相モータ駆動装置では、3相ブラシレスモータの回転速度の変化した場合に、ロータの回転位置を適切に推定することができない。

発明の開示

[0009] 本発明の一態様に係る実施例に従った３相モータ駆動方法は、

３相ブラシレスモータのロータの第１の相の磁極を検出する１つのロータセンサのみを用いて３相ブラシレスモータの駆動を制御する３相モータ駆動装置であって、前記３相ブラシレスモータに駆動電流を供給して、前記３相ブラシレスモータを駆動するモータドライバと、前記３相ブラシレスモータが回転する場合に、前記ロータセンサが前記ロータの前記第１の相の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号に基づいて、前記３相ブラシレスモータの回転位置を推定するとともに、推定された前記３相ブラシレスモータの回転位置に対応して順番に規定された駆動パターンで、前記モータドライバを制御する制御部と、を備えた３相モータ駆動装置による、３相モータ駆動方法であって、

前記制御部は、

前記基準パルス信号、前記ロータの第２の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の第１のエッジから第１の基準期間の３分の１を経過した時を規定する第１のタイミング、前記ロータの第３の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第１のエッジから前記第１の基準期間の３分の２を経過した時を規定する第２のタイミング、および、前記ロータの第１の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第１のエッジから前記第１の基準期間を経過した時を規定する第３のタイミングに基づいて、前記３相ブラシレスモータの回転位置を推定し、

前記第１の基準期間は、前記第１のエッジと、前記第１のエッジの１つ前の前記基準パルス信号の第２のエッジとの間の期間である

ことを特徴とする。

[0010] 前記３相モータ駆動方法において、

前記制御部は、

前記第１のエッジの次の前記基準パルス信号の第３のエッジから第２の基

準期間の3分の1を経過した時を規定する第4のタイミングを規定し、

前記第3のエッジから前記第2の基準期間の3分の2を経過した時に立ち上がる第5のタイミングを規定し、且つ、

前記ロータの第1の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第3のエッジから前記第2の基準期間を経過した時を規定する第6のタイミングを規定し、

前記第2の基準期間は、前記第1のエッジと前記第3のエッジとの間の期間であるようにしてもよい。

[0011] 前記3相モータ駆動方法において、

前記制御部は、

前記第3のエッジが前記第1のタイミングと前記第2のタイミングとの間に発生した場合には、前記3相ブラシレスモータに負荷が掛からない状態にするように、前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

前記3相モータ駆動方法において、

前記制御部は、

前記第3のエッジが前記第1のタイミングと前記第2のタイミングとの間に発生した場合には、前記第4のタイミングまでに、前記モータドライバを制御して前記3相ブラシレスモータに負荷が掛からない状態にしてから前記第3のエッジで駆動する駆動パターンにするようにしてもよい。

[0012] 前記3相モータ駆動方法において、

前記制御部は、

前記第3のエッジが前記第1のタイミングと前記第2のタイミングとの間に発生した場合には、前記第3のエッジが発生する直前における前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して規定された駆動パターンに続く駆動パターンで、前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

[0013] 前記3相モータ駆動方法において、

前記制御部は、

前記第3のエッジのタイミングから前記第4のタイミングまで、規定され

た順番の駆動パターンで、前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

[0014] 前記3相モータ駆動方法において、

前記制御部は、

前記第3のタイミングまでに前記第3のエッジが発生しない場合は、前記3相ブラシレスモータに負荷が掛からない状態にするように、前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

[0015] 前記3相モータ駆動方法において、

前記制御部は、

前記第3のタイミングまでに前記第3のエッジが発生しない場合は、前記3相ブラシレスモータの各コイルをショートするように、前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

[0016] 前記3相モータ駆動方法において、

前記第3のエッジが前記第3のタイミングに発生した場合には、前記第3のエッジのタイミングにおいて、前記基準パルス信号、前記第1のタイミング、前記第2のタイミング、および、前記第3のタイミングから推定される前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して規定された駆動パターンで前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

[0017] 前記3相モータ駆動方法において、

前記第3のエッジが前記第2のタイミングと前記第3のタイミングとの間に発生した場合には、前記第3のエッジのタイミングにおいて、前記基準パルス信号、前記第1のタイミング、および前記第2のタイミングから推定される前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して規定された駆動パターンで前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

[0018] 前記3相モータ駆動方法において、

前記ロータの前記第1の相の磁極は、前記ロータのU相の磁極であり、

前記ロータの前記第2の相の磁極は、前記ロータのV相の磁極であり、

前記ロータの前記第3の相の磁極は、前記ロータのW相の磁極であるよう

にしてもよい。

[0019] 前記 3 相モータ駆動方法において、

前記 3 相モータ駆動装置は、前記基準パルス信号が入力される基準パルス信号入力端子を備えるようにしてもよい。

[0020] 前記 3 相モータ駆動方法において、

前記ロータセンサは、前記 3 相ブラシレスモータのステータまたは前記 3 相ブラシレスモータの外装の内側に配置されているようにしてもよい。

[0021] 本発明の一態様に係る実施例に従った 3 相モータ駆動装置は、

3 相ブラシレスモータのロータの第 1 の相の磁極を検出する 1 つのロータセンサのみを用いて 3 相ブラシレスモータの駆動を制御する 3 相モータ駆動装置であって、

前記 3 相ブラシレスモータに駆動電流を供給して、前記 3 相ブラシレスモータを駆動するモータドライバと、

前記 3 相ブラシレスモータが回転する場合に、前記ロータセンサが前記ロータの前記第 1 の相の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号に基づいて、前記 3 相ブラシレスモータの回転位置を推定するとともに、推定された前記 3 相ブラシレスモータの回転位置に対応して順番に規定された駆動パターンで、前記モータドライバを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記基準パルス信号、前記ロータの第 2 の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の第 1 のエッジから第 1 の基準期間の 3 分の 1 を経過した時を規定する第 1 のタイミング、前記ロータの第 3 の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第 1 のエッジから前記第 1 の基準期間の 3 分の 2 を経過した時を規定する第 2 のタイミング、および、前記ロータの第 1 の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第 1 のエッジから前記第 1 の基準期間を経過した時を規定する第 3 のタイミングに基づいて、前記 3 相ブラシレスモータの回転位置を推定し、

前記第 1 の基準期間は、前記基準パルス信号の隣接する 2 つのエッジ間の

期間であることを特徴とする。

[0022] 本発明の一態様に係る 3 相モータ駆動装置は、3 相ブラシレスモータが回転する場合に、ロータセンサがロータの第 1 の相の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号に基づいて、3 相ブラシレスモータの回転位置を推定するとともに、推定された 3 相ブラシレスモータの回転位置に対応して順番に規定された駆動パターンで、モータドライバを制御する制御部を備える。

[0023] この制御部は、基準パルス信号、ロータの第 2 の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号の第 1 のエッジから第 1 の基準期間の 3 分の 1 を経過した時を規定する第 1 のタイミング、ロータの第 3 の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号の第 1 のエッジから第 1 の基準期間の 3 分の 2 を経過した時を規定する第 2 のタイミング、および、ロータの第 1 の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号の第 1 のエッジから第 1 の基準期間を経過した時を規定する第 3 のタイミングに基づいて、3 相ブラシレスモータの回転位置を推定する。

[0024] そして、第 1 の基準期間は、基準パルス信号の隣接する 2 つのエッジ間の期間である。特に、第 1 の基準期間は、第 1 のエッジと、第 1 のエッジの 1 つ前の基準パルス信号の第 2 のエッジとの間の期間である。

[0025] これにより、ロータセンサの数を従来よりも削減しつつ、3 相ブラシレスモータの回転速度の変化に対応して、より適切にロータの回転位置を推定することができる。

[0026] また、高価なロータセンサおよびこのロータセンサに接続されるべきハーネス、端子を削減することができる。

[0027] さらに、ロータセンサの数を少なくできる分、製品の歩留まりを向上することができる。

[0028] これにより、例えば、本発明の 3 相モータ駆動方法および 3 相モータ駆動装置を適用したセルとダイナモとの制御システムの製造コストを削減することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]図1は、本発明の一態様である実施例1に係る3相モータ駆動システム1000の構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、3相ブラシレスモータ1が一定の速度で回転している($T' = T$)場合における、基準パルス信号IHU、第1の推定パルス信号TMV、第2の推定パルス信号TMW、および、第3の推定パルス信号TMUの波形の一例を示す図である。

[図3]図3は、3相ブラシレスモータ1が加速する($T' = 5/6 T$)場合における、基準パルス信号IHU、第1の推定パルス信号TMV、第2の推定パルス信号TMW、および、第3の推定パルス信号TMUの一例を示す図である。

[図4]図4は、3相ブラシレスモータ1が加速する($T' = 3/5 T$)場合における、基準パルス信号IHU、第1の推定パルス信号TMV、第2の推定パルス信号TMW、および、第3の推定パルス信号TMUの波形の一例を示す図である。

[図5]図5は、3相ブラシレスモータ1が減速する($T' = 2 T$)場合における、基準パルス信号IHU、第1の推定パルス信号TMV、第2の推定パルス信号TMW、および、第3の推定パルス信号TMUの波形の一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明に係る各実施例について図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0031] 図1は、本発明の一態様である実施例1に係る3相モータ駆動システム1000の構成の一例を示す図である。

[0032] 図1に示すように、3相モータ駆動システム1000は、3相モータ駆動装置100と、3相ブラシレスモータ1と、バッテリー4と、を備える。

[0033] 図1において、3相ブラシレスモータ1は、例えば、エンジン5のステータモータである。この3相ブラシレスモータ1は、U、V、Wの各相コイル

(鉄心に巻かれているコイル) および該コイルの中性線Nを有するステータ2と、4極の永久磁石(2対のN、S極)からなるロータ3とで構成されている。ステータ2には、3相(U、V、W)のコイルが周方向に順番に巻かれている。

[0034] また、3相ブラシレスモータ1には、ロータ3の第1の相(例えば、U相)の磁極を検出するロータセンサ2aが設けられている。このロータセンサ2aは、ロータ3のU相(第1の相)の磁極の回転位置に対応する基準パルス信号IHUを出力するようになっている。

[0035] このロータセンサ2aは、例えば、3相ブラシレスモータ1のステータ2または3相ブラシレスモータ1の外装の内側に配置されている。このロータセンサ2aは、例えば、ホール素子である。

[0036] また、3相モータ駆動装置100は、バッテリー4を直流電源とし、このバッテリー4の直流電圧を交流電圧に変換して3相ブラシレスモータ1を駆動するようになっている。

[0037] 3相モータ駆動装置100は、モータドライバ(3相ブリッジ回路)Dと、制御部CONと、を備える。

[0038] 基準パルス信号入力端子10aは、ロータセンサ2aが出力した基準パルス信号IHUが入力されるようになっている。

[0039] モータドライバDは、3相ブラシレスモータ1に駆動電流を供給して、3相ブラシレスモータ1を駆動するようになっている。

[0040] このモータドライバDは、例えば、図1に示すように、nMOSトランジスタで構成されるスイッチ素子Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、Q6を含む。

[0041] このモータドライバDにおいて、上アーム側のスイッチ素子Q1、Q2、Q3のそれぞれのドレイン端子は、直流電源となるバッテリー4の+側端子に共通に接続されている。

[0042] また、下アーム側のスイッチ素子Q4、Q5、Q6のそれぞれのソース端子は、直流電源となるバッテリー4の-側端子に共通に接続されている。

- [0043] そして、上アーム側のスイッチ素子Q 1のソース端子と、下アーム側のスイッチ素子Q 4のドレイン端子とが接続され、このスイッチ素子Q 1、Q 4の接続点が、出力電源線L uを介して、3相ブラシレスモータ1のU相コイル端子に接続されている。
- [0044] また、上アーム側のスイッチ素子Q 2のソース端子と、下アーム側のスイッチ素子Q 5のドレイン端子とが接続され、このスイッチ素子Q 2、Q 5の接続点が、出力電源線L vを介して、3相ブラシレスモータ1のV相コイル端子に接続されている。
- [0045] また、上アーム側のスイッチ素子Q 3のソース端子と、下アーム側のスイッチ素子Q 6のドレイン端子とが接続され、このスイッチ素子Q 3、Q 6の接続点が、出力電源線L wを介して、3相ブラシレスモータ1のW相コイル端子に接続されている。
- [0046] なお、スイッチ素子Q 1、Q 2、Q 3、Q 4、Q 5、Q 6のそれぞれには、フライホイールダイオードD Xが、並列に接続されている。
- [0047] なお、スイッチ素子Q 1、Q 2、Q 3、Q 4、Q 5、Q 6は、I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor)、または、バイポーラトランジスタであってもよい。
- [0048] スwitch素子Q 1、Q 2、Q 3、Q 4、Q 5、Q 6は、制御部C O Nが出力するゲート駆動信号S cにより駆動される。これにより、3相ブラシレスモータ1に駆動電流が流れる。この駆動電流に応じて、3相ブラシレスモータ1の動作が制御される。
- [0049] すなわち、ゲート駆動信号S cは、3相ブラシレスモータ1を駆動する駆動パターンを規定する。
- [0050] 例えば、3相ブラシレスモータ1を所定の方に回転制御する場合には、6種類の駆動パターン(0)、(1)、(2)、(3)、(4)、(5)が規定される(後述の図2、図3、図4、図5参照)。この6種類の駆動パターンは、3相ブラシレスモータ1の1回転の1周期(1サイクル)を6つに分割した期間に、順番に割り当てられる。この6種類の駆動パターン自体は

、3相ブラシレスモータ1を所定の方向に回転制御するためにスイッチ素子Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、Q6のオン／オフを制御する一般的なパターンである。

[0051] また、ゲート駆動信号Scは、3相ブラシレスモータ1に負荷が掛からない状態にする駆動パターンを規定する場合や、3相ブラシレスモータ1の各コイルをショートする駆動パターンを規定する場合もある。なお、これらの駆動パターンも一般的なパターンである。

[0052] また、制御部CONは、3相ブラシレスモータ1が回転する場合に、ロータセンサ2aがロータ3のU相（第1の相）の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号IHUに基づいて、3相ブラシレスモータ1の回転位置を推定するようになっている。

[0053] 例えば、制御部CONは、基準パルス信号IHU、ロータ3のV相（第2の相）の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tの3分の1の第1の期間（ $1/3T$ ）を経過した時を規定する第1のタイミングX1、ロータ3のW相（第3の相）の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tの3分の2の第2の期間（ $2/3T$ ）を経過した時を規定する第2のタイミングX2、および、基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tを経過した時を規定する第3のタイミングX3に基づいて、3相ブラシレスモータ1の回転位置を推定するようになっている。

[0054] さらに、制御部CONは、推定された3相ブラシレスモータ1の回転位置に基づいて、既述のゲート駆動信号Scを出力するようになっている。

[0055] すなわち、制御部CONは、既述のゲート駆動信号ScでモータドライバDを制御することにより、推定された3相ブラシレスモータ1の回転位置に対応して順番に規定された6種類の駆動パターン（0）、（1）、（2）、（3）、（4）、（5）で、モータドライバを制御するようになっている。

[0056] 次に、以上のような構成を有する3相モータ駆動装置100が3相ブラシ

レスモータ 1 の回転位置を推定し、この推定した回転位置に基づいて 3 相ブラシレスモータ 1 の駆動を制御する 3 相モータ駆動方法の一例について、説明する。

[0057] 図 2 は、3 相ブラシレスモータ 1 が一定の速度で回転している ($T' = T$) 場合における、基準パルス信号 I H U、第 1 の推定パルス信号 T M V、第 2 の推定パルス信号 T M W、および、第 3 の推定パルス信号 T M U の一例を示す図である。また、図 3 は、3 相ブラシレスモータ 1 が加速する ($T' = 5/6 T$) 場合における、基準パルス信号 I H U、第 1 の推定パルス信号 T M V、第 2 の推定パルス信号 T M W、および、第 3 の推定パルス信号 T M U の一例を示す図である。また、図 4 は、3 相ブラシレスモータ 1 が加速する ($T' = 3/5 T$) 場合における、基準パルス信号 I H U、第 1 の推定パルス信号 T M V、第 2 の推定パルス信号 T M W、および、第 3 の推定パルス信号 T M U の一例を示す図である。また、図 5 は、3 相ブラシレスモータ 1 が減速する ($T' = 2 T$) 場合における、基準パルス信号 I H U、第 1 の推定パルス信号 T M V、第 2 の推定パルス信号 T M W、および第 3 の推定パルス信号 T M U の波形の一例を示す図である。

[0058] なお、ロータセンサ 2 a は、ロータ 3 の第 1 の相 (U 相) の磁極を検出すると、基準パルス信号 I H U を所定期間だけ "H i g h" レベルにする。そして、ロータ 3 の 1 回転の 1 周期は、基準パルス信号 I H U の 1 つの "H i g h" レベルの期間とこれに連続する 1 つの "L o w" レベルの期間に対応する。

[0059] ここで、制御部 C O N は、例えば、内部のソフトウェアにより実行される処理により、基準パルス信号 I H U に基づいて、第 1 の推定パルス信号 T M V、第 2 の推定パルス信号 T M W、および第 3 の推定パルス信号 T M U を生成する。なお、これらの第 1 の推定パルス信号 T M V、第 2 の推定パルス信号 T M W、および第 3 の推定パルス信号 T M U は、後述のタイミングを規定するために制御部 C O N の内部で処理されるものである。

[0060] なお、図 2、図 3、図 4、図 5 に示すように、第 1 の推定パルス信号 T M

Vは、例えば、ロータ3のV相（第2の相）の磁極の回転位置に対応すると推定されるパルスを含む。このパルスは、基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tの3分の1の第1の期間（ $1/3 T$ ）を経過した時に立ち上がる。

[0061] また、図2、図3、図4、図5に示すように、第2の推定パルス信号TMWは、例えば、ロータ3のW相（第3の相）の磁極の回転位置に対応すると推定されるパルスを含む。このパルスは、基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tの3分の2の第2の期間（ $2/3 T$ ）を経過した時に立ち上がる。

[0062] また、図2、図3、図4、図5に示すように、第3の推定パルス信号TMUは、例えば、ロータ3のU相（第1の相）の磁極の回転位置に対応すると推定されるパルスを含む。このパルスは、基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tを経過した時に立ち上がるパルスを含む。

[0063] そして、制御部CONは、第1の推定パルス信号TMVにより、基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tの3分の1の第1の期間（ $1/3 T$ ）を経過した時（第2のエッジE2から 120° （電気角で 240° ）ずれた位相）を規定する第1のタイミングX1を規定する。

[0064] さらに、制御部CONは、第2の推定パルス信号TMWにより、基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tの3分の2の第2の期間（ $2/3 T$ ）を経過した時（第2のエッジE2から 150° （電気角で 300° ）ずれた位相）を規定する第2のタイミングX2を規定する。

[0065] また、制御部CONは、第3の推定パルス信号TMUにより、基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間Tを経過した時（第2のエッジE2から 180° （電気角で 360° ）ずれた位相）を規定する第3のタイミングX3を規定する。

[0066] ここで、第1の基準期間Tは、基準パルス信号IHUの隣接する2つのエッジ間の期間である。この第1の基準期間Tは、例えば、第1のエッジE1と、この第1のエッジE1の1つ前の基準パルス信号IHUの第2のエッジ

E 2 との間の期間である。

[0067] また、制御部CONは、第1のエッジE1の次の基準パルス信号IHUの第3のエッジE3から第2の基準期間 T' の3分の1の第3の期間($1/3 T'$)を経過した時(第1のエッジE1から 120° (電気角で 240°)ずれた位相)を規定する第4のタイミングX4を規定する。

[0068] さらに、制御部CONは、第2の推定パルス信号TMVにより、第3のエッジE3から第2の基準期間 T' の3分の2の第4の期間($2/3 T'$)を経過した時(第1のエッジE1から 150° (電気角で 300°)ずれた位相)を規定する第5のタイミングX5を規定する。

[0069] ここで、第2の基準期間 T' は、第1のエッジE1と第3のエッジE3との間の期間である。

[0070] 以上の点を踏まえた上で、先ず、3相ブラシレスモータ1が一定の速度で回転している($T' = T$)場合(図2)について説明する。この場合は、第3のエッジE3が第3のタイミングに発生した場合(すなわち、タイミングXaと第3のタイミングX3が同じ場合)である。

[0071] 制御部CONは、基準パルス信号IHU、ロータ3のV相(第2の相)の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間 T の3分の1の第1の期間($1/3 T$)を経過した時を規定する第1のタイミングX1、ロータ3のW相(第3の相)の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間 T の3分の2の第2の期間($2/3 T$)を経過した時を規定する第2のタイミングX2、および、ロータ3のU相(第1の相)の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号IHUの第1のエッジE1から第1の基準期間 T を経過した時を規定する第3のタイミングX3に基づいて、3相ブラシレスモータ1の回転位置を推定する。

[0072] すなわち、制御部CONは、基準パルス信号IHUのパルスのエッジ、第1のタイミングX1、第2のタイミングX2、および第3のタイミングX3に基づいて、ロータ3の回転の1サイクルを6つに分割した期間の何れかで

あるかを判断することにより、3相ブラシレスモータ1の回転位置を推定する。そして、制御部CONは、推定した回転位置に割り付けられた駆動パターンで、モータドライバDを制御する。

[0073] 例えば、制御部CONは、第2のエッジE2から第1の基準期間Tの3分の1の期間（第2の推定パルス信号TMWのパルスの立ち上がりのタイミングまで）において、駆動パターン（0）で、モータドライバDを制御する。

[0074] 続いて、制御部CONは、第2の推定パルス信号TMWのパルスの立ち上がりのタイミングから第1の推定パルス信号TMVのパルスの立ち上がりのタイミングまでの期間において、駆動パターン（1）で、モータドライバDを制御する。

[0075] 続いて、制御部CONは、第1の推定パルス信号TMVのパルスの立ち上がりのタイミングから第1のエッジE1のタイミングまでの期間において、駆動パターン（2）で、モータドライバDを制御する。

[0076] 続いて、制御部CONは、第1のエッジE1のタイミングから第1のタイミングX1までの期間において、駆動パターン（3）で、モータドライバDを制御する。

[0077] 続いて、制御部CONは、第1のタイミングX1から第2のタイミングX2までの期間において、駆動パターン（4）で、モータドライバDを制御する。

[0078] 続いて、制御部CONは、第2のタイミングX2から第3のエッジE3のタイミングXa（第3のタイミングX3）までの期間において、駆動パターン（5）で、モータドライバDを制御する。

[0079] 続いて、制御部CONは、第3のエッジE3のタイミングXa（第3のタイミングX3）から第4のタイミングX4までの期間において、駆動パターン（0）で、モータドライバDを制御する。すなわち、制御部CONは、第3のエッジE3が第3のタイミングX3に発生した場合には、第3のエッジE3のタイミングXaにおいて、基準パルス信号IHU、第1のタイミングX1、第2のタイミングX2、および、第3のタイミングX3から推定され

る3相ブラシレスモータ1の回転位置に対応して規定された駆動パターン（0）でモータドライバDを制御する。

[0080] 続いて、制御部CONは、第4のタイミングX4から第5のタイミングX5までの期間において、駆動パターン（1）で、モータドライバDを制御する。

[0081] このように、制御部CONは、推定された3相ブラシレスモータ1の回転位置に対応して順番に規定された駆動パターン（0）、（1）、（2）、（3）、（4）、（5）で、モータドライバを制御する。

[0082] 既述のように、図2に示した第1の基準期間Tと第2の基準期間T'とが等しい定速状態では、基準パルス信号IHUに基づいた処理と第3の推定パルス信号TMUの処理が同時に行われる。この場合、上述のように、制御部CONは、センサ入力である基準パルス信号IHUを優先した処理を実行する。第3の推定パルス信号TMUの処理は無視される。基準パルス信号IHUの処理内で次のタイミングとして、第2の基準期間T'により第3の推定パルス信号TMUの処理が再設定される。

[0083] 次に、3相ブラシレスモータ1が小さく加速する（ $T' = 5/6 T$ ）場合（図3）について説明する。

[0084] 図3に示すように、制御部CONは、第3のエッジE3（タイミングXa）が第2のタイミングX2と第3のタイミングX3との間に発生した場合には、制御部CONは、基準パルス信号IHUのパルスのエッジ、第1のタイミングX1、第2のタイミングX2、および第3のタイミングX3に基づいて、ロータ3の1回転の1サイクルを6つに分割した期間の何れかであるかを判断することにより、3相ブラシレスモータ1の回転位置を推定する。そして、制御部CONは、推定した回転位置に割り付けられた駆動パターンで、モータドライバDを制御する。

[0085] 例えば、制御部CONは、第2のエッジE2から第1の基準期間Tの3分の1の期間（第2の推定パルス信号TMWのパルスの立ち上がりのタイミングまで）において、駆動パターン（0）で、モータドライバDを制御する。

- [0086] 続いて、制御部CONは、第2の推定パルス信号TMWのパルスの立ち上がりのタイミングから第1の推定パルス信号TMVのパルスの立ち上がりのタイミングまでの期間において、駆動パターン（1）で、モータドライバDを制御する。
- [0087] 続いて、制御部CONは、第1の推定パルス信号TMVのパルスの立ち上がりのタイミングから第1のエッジE1のタイミングまでの期間において、駆動パターン（2）で、モータドライバDを制御する。
- [0088] 続いて、制御部CONは、第1のエッジE1のタイミングから第1のタイミングX1までの期間において、駆動パターン（3）で、モータドライバDを制御する。
- [0089] 続いて、制御部CONは、第1のタイミングX1から第2のタイミングX2までの期間において、駆動パターン（4）で、モータドライバDを制御する。
- [0090] 続いて、制御部CONは、第2のタイミングX2から第3のエッジE3のタイミングXaまでの期間において、駆動パターン（5）で、モータドライバDを制御する。
- [0091] 続いて、制御部CONは、第3のエッジE3のタイミングXaから第4のタイミングX4までの期間において、駆動パターン（0）で、モータドライバDを制御する。すなわち、制御部CONは、第3のエッジE3が第2のタイミングX2と第3のタイミングX3との間に発生した場合には、第3のエッジE3のタイミングXaにおいて、基準パルス信号IHU、第1のタイミングX1、第2のタイミングX2、および、第3のタイミングX3から推定される3相ブラシレスモータ1の回転位置に対応して規定された駆動パターン（0）でモータドライバDを制御する。
- [0092] 続いて、制御部CONは、第4のタイミングX4から第5のタイミングX5までの期間において、駆動パターン（1）で、モータドライバDを制御する。
- [0093] このように、制御部CONは、推定された3相ブラシレスモータ1の回転

位置に対応して順番に規定された駆動パターン（０）、（１）、（２）、（３）、（４）、（５）で、モータドライバを制御する。

[0094] 既述のように、図３に示した小さく加速する状態では、第３の推定パルス信号ＴＭＵの処理よりもセンサ入力である基準パルス信号ＩＨＵに基づいた処理が先に実行される。この場合には、前回の第１の基準期間Ｔより設定された第３の推定パルス信号ＴＭＵの処理は無効とし、今回の第２の基準期間Ｔ'により第３の推定パルス信号ＴＭＵの処理が再設定される。

[0095] 次に、３相ブラシレスモータ１が大きく加速する（ $T' = 3/5 T$ ）場合（図４）について説明する。

[0096] 図４に示すように、制御部ＣＯＮは、第３のエッジＥ３（タイミングＸ_a）が第２の期間（ $2/3 T$ ）中（第１のタイミングＸ１と第２のタイミングＸ２との間）に発生した場合には、第３のエッジＥ３が発生する直前における３相ブラシレスモータ１の回転位置に対応して規定された駆動パターン（４）に続く駆動パターン（５）で、モータドライバＤを制御する。

[0097] この場合、特に、制御部ＣＯＮは、第３の期間（ $1/3 T'$ ）の経過時（第４のタイミングＸ４）において、基準パルス信号ＩＨＵ、第１のタイミングＸ１、第２のタイミングＸ２、および第３のタイミングＸ３から推定される３相ブラシレスモータ１の回転位置に対応して規定された駆動パターン（１）に連続するように、第３のエッジＥ３（タイミングＸ_a）から第３の期間（ $1/3 T'$ ）の経過時（第４のタイミングＸ４）までに、規定された順番の駆動パターン（５）、（０）で、モータドライバＤを制御する。

[0098] そして、制御部ＣＯＮは、第３の期間（ $1/3 T'$ ）の経過時（第４のタイミングＸ４）において、基準パルス信号ＩＨＵ、第１のタイミングＸ１、第２のタイミングＸ２、および第３のタイミングＸ３から推定される３相ブラシレスモータ１の回転位置に対応して規定された駆動パターン（１）でモータドライバＤを制御する。

[0099] なお、制御部ＣＯＮは、第３のエッジＥ３が第２の期間（ $2/3 T$ ）中（第１のタイミングＸ１と第２のタイミングＸ２との間）に発生した場合には

、3相ブラシレスモータ1に負荷が掛からない状態（F）にするように、モータドライバDを制御するようにしてもよい。

[0100] この場合、例えば、制御部CONは、第3の期間（ $1/3 T'$ ）の経過時（第4のタイミングX4）まで、モータドライバDを制御して3相ブラシレスモータ1に負荷が掛からない状態（モータフリー）にする。

[0101] 既述のように、図4に示した大きく加速する状態では、第1の推定パルス信号TMVの処理よりもセンサ入力である基準パルス信号IHUの処理が先に実行される。この時、60度以上加速する場合には駆動パターンが1つ抜けることになるので過進角出力や導通異常を防止するため、抜けている駆動パターン、もしくは、モータフリー状態を介してセンサ入力に該当する駆動パターンを出力する。前回の第1の基準期間Tにより設定された第1の推定パルス信号TMVの処理、および、第3の推定パルス信号TMUの処理は無効とし、今回の第2の基準期間T'により第1の推定パルス信号TMVの処理、および、第3の推定パルス信号TMUの処理が再設定される。

[0102] 最後に、3相ブラシレスモータ1が減速する（ $T' = 2T$ ）場合（図5）について説明する。

[0103] 図5に示すように、制御部CONは、第1の基準期間Tに（第1のエッジE1から第3のタイミングX3までに）第1のエッジE1の次の基準パルス信号IHUの第3のエッジE3（タイミングXa）が発生しない場合は、例えば、規定された順番の駆動パターン（1）、（2）で、モータドライバDを制御する。

[0104] しかし、制御部CONは、第1の基準期間Tに（第1のエッジE1から第3のタイミングX3までに）第1のエッジE1の次の基準パルス信号IHUの第3のエッジE3が発生しない場合は、例えば、3相ブラシレスモータ1に負荷が掛からない状態にするように、モータドライバDを制御するようにしてもよい。

[0105] また、制御部CONは、第1の基準期間Tに（第1のエッジE1から第3のタイミングX3までに）第1のエッジE1の基準パルス信号IHUの次の

第3のエッジE3が発生しない場合は、例えば、3相ブラシレスモータ1の各コイルをショートするように、モータドライバDを制御するようにしてもよい。

[0106] なお、制御部CONは、例えば、第1の基準期間Tに第1のエッジE1の次の基準パルス信号IHUの第3のエッジE3が発生したか否かの判断を、既述の第3のタイミングX3と第3のエッジE3（タイミングXa）との関係で判断することができる。

[0107] すなわち、3相ブラシレスモータ1が一定速度で回転する場合、加速する場合、および減速する場合において、3相モータ駆動装置100は、3相ブラシレスモータ1のロータ3の第1の相（例えば、U相）の磁極を検出する1つのロータセンサ（基準パルス信号）のみを用いて3相ブラシレスモータ1の駆動を制御する。

[0108] 既述のように、図5に示す減速状態では、第3の推定パルス信号TMUの処理が実施され、センサ入力である基準パルス信号IHUの遅れが検出できる。第3の推定パルス信号TMUでの処理としては、各コイルをショート、もしくは、モータフリーとし、進角出力を停止するパターンか現状の出力のままとして遅れている状態を改善できるように出力してもよい。次回の基準パルス信号IHUでは、第2の基準期間T'により、第3の推定パルス信号TMV、第3の推定パルス信号TMW、第3の推定パルス信号TMUを再設定する。

[0109] 以上、実施例で説明したように、本発明の一態様に係る3相モータ駆動装置は、3相ブラシレスモータが回転する場合に、ロータセンサがロータの第1の相の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号に基づいて、3相ブラシレスモータの回転位置を推定するとともに、推定された3相ブラシレスモータの回転位置に対応して順番に規定された駆動パターンで、モータドライバを制御する制御部を備える。

[0110] この制御部は、基準パルス信号、ロータの第2の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号の第1のエッジから第1の基準期間の

3分の1の第1の期間を経過した時を規定する第1のタイミング、ロータの第3の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号の第1のエッジから第1の基準期間の3分の2の第2の期間を経過した時を規定する第2のタイミング、およびロータの第1の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ基準パルス信号の第1のエッジから第1の基準期間を経過した時を規定する第3のタイミングに基づいて、3相ブラシレスモータの回転位置を推定する。

[0111] そして、第1の基準期間は、基準パルス信号の隣接する2つのエッジ間の期間である。特に、第1の基準期間は、第1のエッジと、第1のエッジの1つ前の基準パルス信号の第2のエッジとの間の期間である。

[0112] これにより、ロータセンサの数を従来よりも削減しつつ、3相ブラシレスモータの回転速度の変化に対応して、より適切にロータの回転位置を推定することができる。

[0113] また、高価なロータセンサおよびこのロータセンサに接続されるべきハーネス、端子を削減することができる。

[0114] さらに、ロータセンサの数を少なくできる分、製品の歩留まりを向上することができる。

[0115] これにより、例えば、本発明の3相モータ駆動方法および3相モータ駆動装置を適用したセルとダイナモとの制御システムの製造コストを削減することができる。

[0116] なお、実施例においては、ロータの第1の相の磁極が、ロータのU相の磁極であり、ロータの第2の相の磁極が、ロータのV相の磁極であり、ロータの第3の相の磁極が、ロータのW相の磁極である場合について説明した。

[0117] しかし、ロータの第1の相の磁極が、ロータのW相の磁極であり、ロータの第2の相の磁極が、ロータのU相の磁極であり、ロータの第3の相の磁極が、ロータのV相の磁極である場合や、ロータの第1の相の磁極が、ロータのV相の磁極であり、ロータの第2の相の磁極が、ロータのW相の磁極であり、ロータの第3の相の磁極が、ロータのU相の磁極である場合も同様に説

明される。

[0118] また、実施形態は例示であり、発明の範囲はそれらに限定されない。

請求の範囲

[請求項1]

3相ブラシレスモータのロータの第1の相の磁極を検出する1つのロータセンサのみを用いて3相ブラシレスモータの駆動を制御する3相モータ駆動装置であって、前記3相ブラシレスモータに駆動電流を供給して、前記3相ブラシレスモータを駆動するモータドライバと、前記3相ブラシレスモータが回転する場合に、前記ロータセンサが前記ロータの前記第1の相の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号に基づいて、前記3相ブラシレスモータの回転位置を推定するとともに、推定された前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して順番に規定された駆動パターンで、前記モータドライバを制御する制御部と、を備えた3相モータ駆動装置による、3相モータ駆動方法であって、

前記制御部は、

前記基準パルス信号、前記ロータの第2の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の第1のエッジから第1の基準期間の3分の1を経過した時を規定する第1のタイミング、前記ロータの第3の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第1のエッジから前記第1の基準期間の3分の2を経過した時を規定する第2のタイミング、および、前記ロータの第1の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第1のエッジから前記第1の基準期間を経過した時を規定する第3のタイミングに基づいて、前記3相ブラシレスモータの回転位置を推定し、

前記第1の基準期間は、前記第1のエッジと、前記第1のエッジの1つ前の前記基準パルス信号の第2のエッジとの間の期間であることを特徴とする3相モータ駆動方法。

[請求項2]

前記制御部は、

前記第1のエッジの次の前記基準パルス信号の第3のエッジから第

2の基準期間の3分の1を経過した時を規定する第4のタイミングを規定し、

前記第3のエッジから前記第2の基準期間の3分の2を経過した時に立ち上がる第5のタイミングを規定し、且つ、

前記ロータの第1の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第3のエッジから前記第2の基準期間を経過した時を規定する第6のタイミングを規定し、

前記第2の基準期間は、前記第1のエッジと前記第3のエッジとの間の期間である

ことを特徴とする請求項1に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項3]

前記制御部は、

前記第3のエッジが前記第1のタイミングと前記第2のタイミングとの間に発生した場合には、前記3相ブラシレスモータに負荷が掛からない状態にするように、前記モータドライバを制御する

ことを特徴とする請求項2に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項4]

前記制御部は、

前記第3のエッジが前記第1のタイミングと前記第2のタイミングとの間に発生した場合には、前記第4のタイミングまでに、前記モータドライバを制御して前記3相ブラシレスモータに負荷が掛からない状態にしてから前記第3のエッジで駆動する駆動パターンにする

ことを特徴とする請求項3に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項5]

前記制御部は、

前記第3のエッジが前記第1のタイミングと前記第2のタイミングとの間に発生した場合には、前記第3のエッジが発生する直前における前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して規定された駆動パターンに続く駆動パターンで、前記モータドライバを制御する

ことを特徴とする請求項2に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項6]

前記制御部は、

前記第3のエッジのタイミングから前記第4のタイミングまで、規定された順番の駆動パターンで、前記モータドライバを制御することを特徴とする請求項5に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項7]

前記制御部は、

前記第3のタイミングまでに前記第3のエッジが発生しない場合は、前記3相ブラシレスモータに負荷が掛からない状態にするように、前記モータドライバを制御する

ことを特徴とする請求項2に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項8]

前記制御部は、

前記第3のタイミングまでに前記第3のエッジが発生しない場合は、前記3相ブラシレスモータの各コイルをショートするように、前記モータドライバを制御する

ことを特徴とする請求項2に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項9]

前記第3のエッジが前記第3のタイミングに発生した場合には、前記第3のエッジのタイミングにおいて、前記基準パルス信号、前記第1のタイミング、前記第2のタイミング、および、前記第3のタイミングから推定される前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して規定された駆動パターンで前記モータドライバを制御する

ことを特徴とする請求項2に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項10]

前記第3のエッジが前記第2のタイミングと前記第3のタイミングとの間に発生した場合には、前記第3のエッジのタイミングにおいて、前記基準パルス信号、前記第1のタイミング、および前記第2のタイミングから推定される前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して規定された駆動パターンで前記モータドライバを制御する

ことを特徴とする請求項2に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項11]

前記ロータの前記第1の相の磁極は、前記ロータのU相の磁極であり、

前記ロータの前記第2の相の磁極は、前記ロータのV相の磁極であ

り、

前記ロータの前記第3の相の磁極は、前記ロータのW相の磁極である

ことを特徴とする請求項1に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項12]

前記3相モータ駆動装置は、前記基準パルス信号が入力される基準パルス信号入力端子を備えることを特徴とする請求項1に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項13]

前記ロータセンサは、前記3相ブラシレスモータのステータまたは前記3相ブラシレスモータの外装の内側に配置されている

ことを特徴とする請求項1に記載の3相モータ駆動方法。

[請求項14]

3相ブラシレスモータのロータの第1の相の磁極を検出する1つのロータセンサのみを用いて3相ブラシレスモータの駆動を制御する3相モータ駆動装置であって、

前記3相ブラシレスモータに駆動電流を供給して、前記3相ブラシレスモータを駆動するモータドライバと、

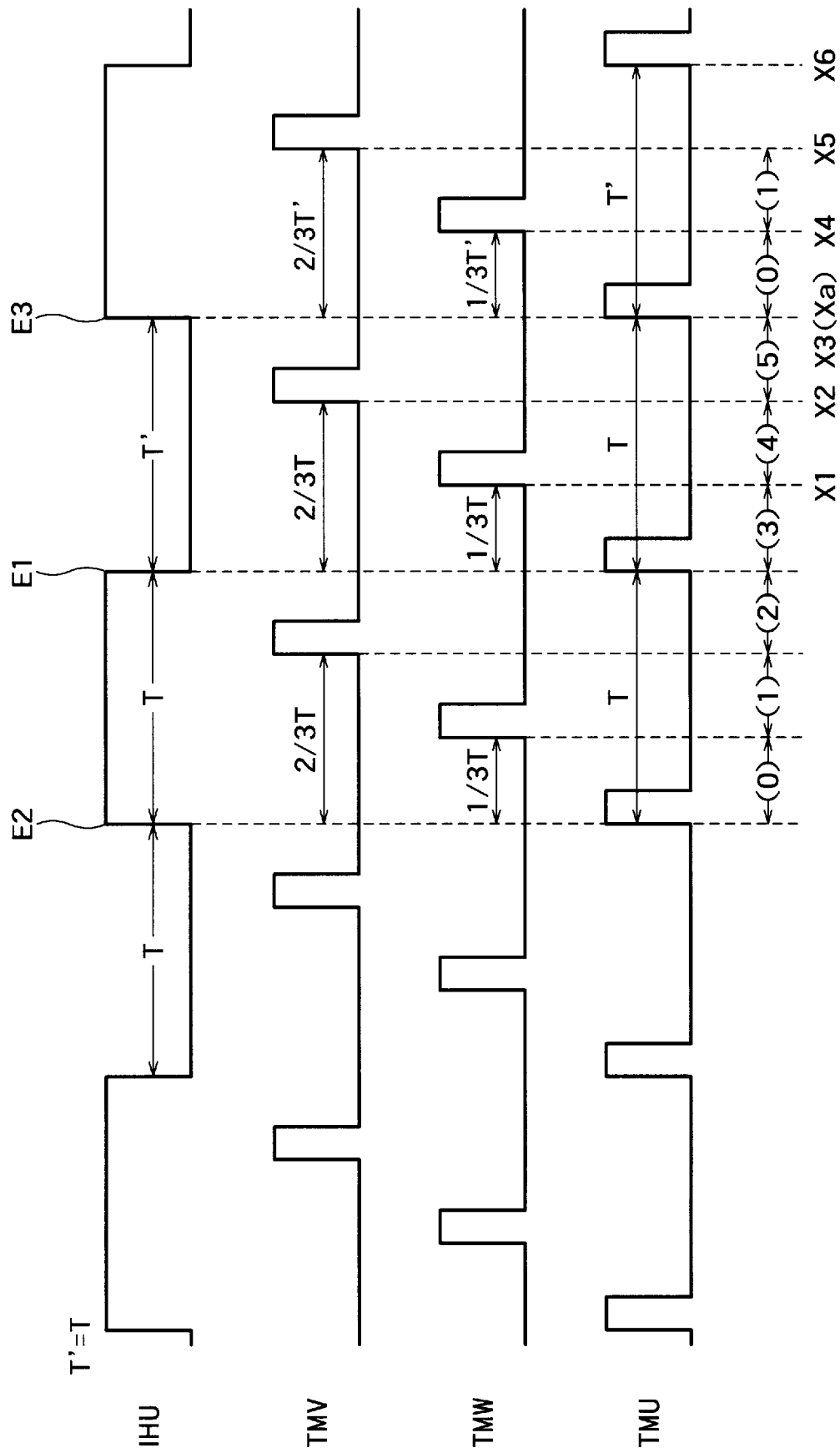
前記3相ブラシレスモータが回転する場合に、前記ロータセンサが前記ロータの前記第1の相の磁極の回転位置に対応して出力する基準パルス信号に基づいて、前記3相ブラシレスモータの回転位置を推定するとともに、推定された前記3相ブラシレスモータの回転位置に対応して順番に規定された駆動パターンで、前記モータドライバを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記基準パルス信号、前記ロータの第2の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の第1のエッジから第1の基準期間の3分の1を経過した時を規定する第1のタイミング、前記ロータの第3の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前記基準パルス信号の前記第1のエッジから前記第1の基準期間の3分の2を経過した時を規定する第2のタイミング、および、前記ロータの第1の相の磁極の回転位置に対応すると推定され且つ前

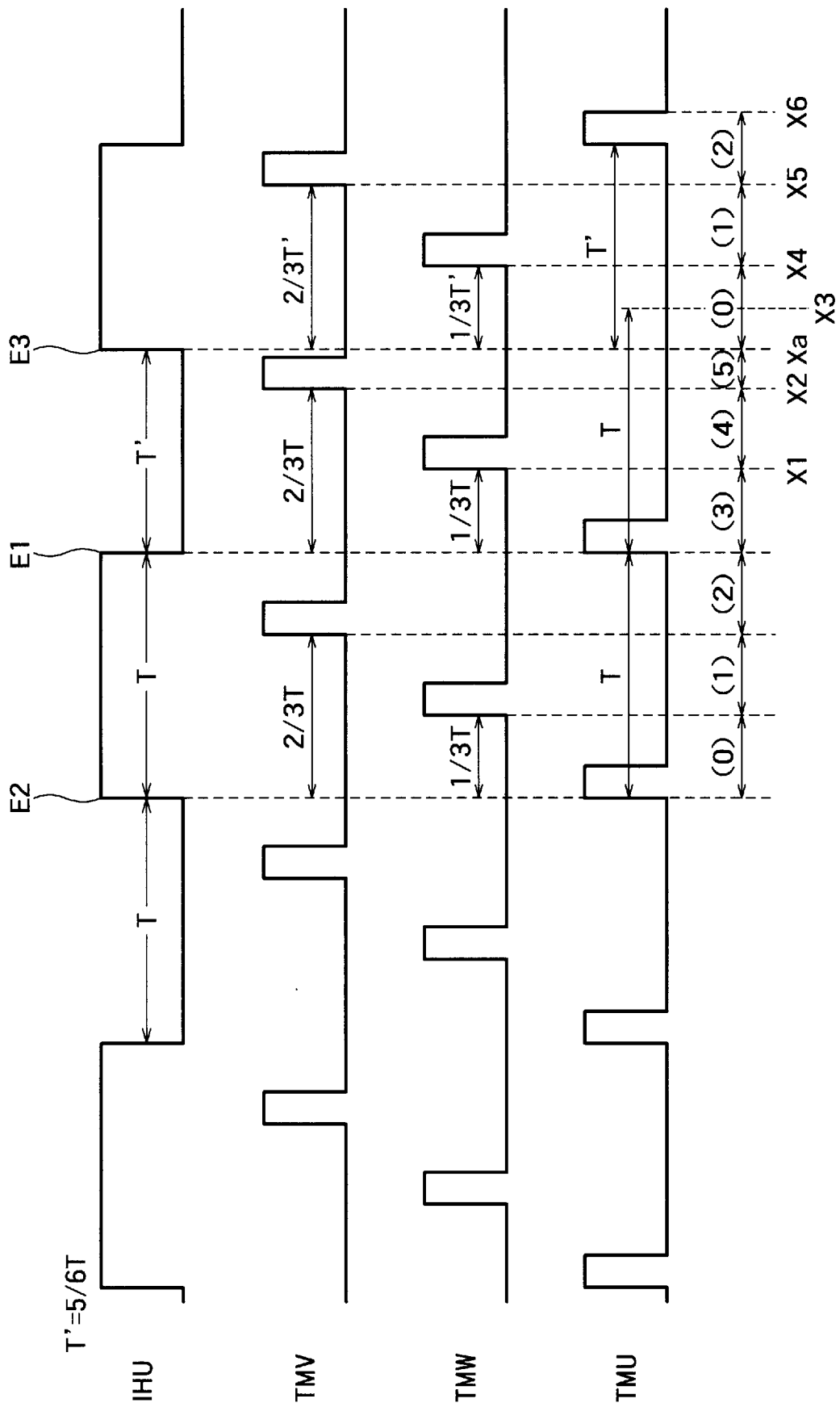
記基準パルス信号の前記第 1 のエッジから前記第 1 の基準期間を経過した時を規定する第 3 のタイミングに基づいて、前記 3 相ブラシレスモータの回転位置を推定し、

前記第 1 の基準期間は、前記基準パルス信号の隣接する 2 つのエッジ間の期間であることを特徴とする 3 相モータ駆動装置。

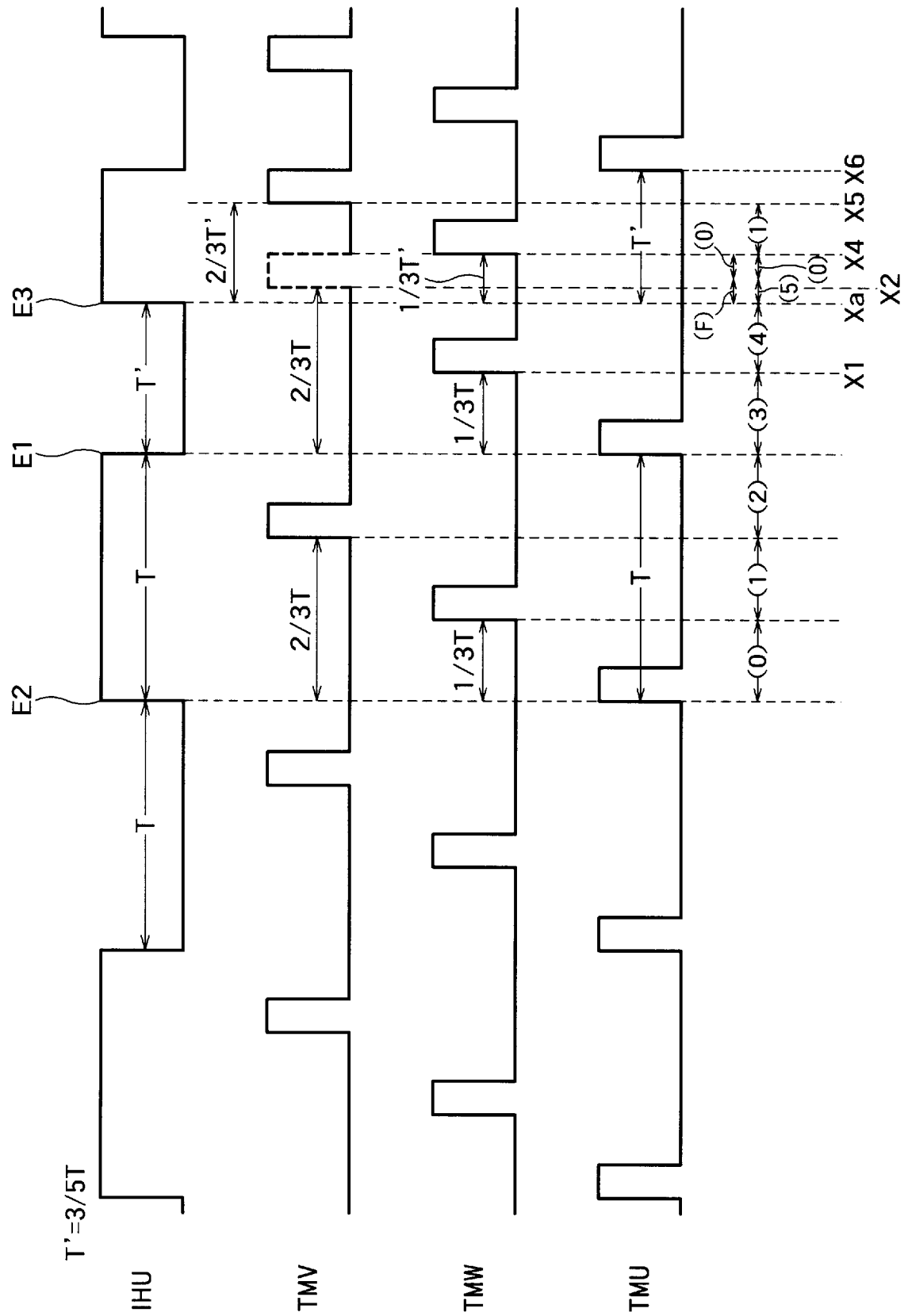
[図2]



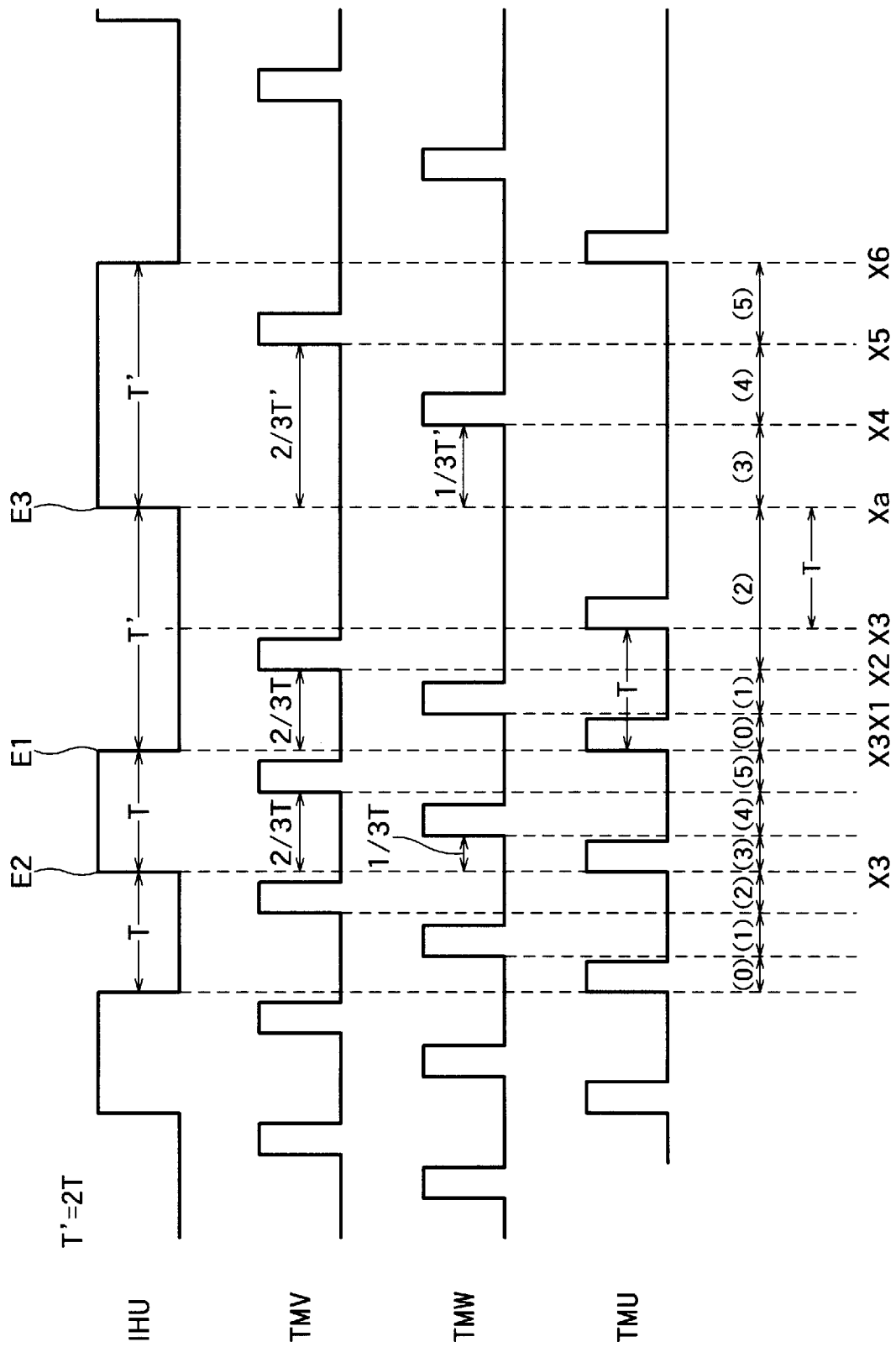
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069658

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P6/16(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P6/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-146683 A (Alps Electric Co., Ltd.), 28 May 1999 (28.05.1999), paragraphs [0006] to [0036]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-14
A	JP 9-163787 A (Shimadzu Corp.), 20 June 1997 (20.06.1997), paragraphs [0006] to [0028]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-14
A	JP 2006-166564 A (Samsung Yokohama Research Institute), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraphs [0006] to [0041]; fig. 1 to 12 (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 October, 2012 (16.10.12)

Date of mailing of the international search report
30 October, 2012 (30.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/069658

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-312216 A (NIDEC Shibaura Corp.), 04 November 2005 (04.11.2005), paragraphs [0003] to [0046]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-14
A	JP 2012-10456 A (Shindengen Electric Mfg. Co., Ltd.), 12 January 2012 (12.01.2012), paragraphs [0019] to [0072]; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02P6/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02P6/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 11-146683 A（アルプス電気株式会社）1999.05.28, 【0006】－【0036】，図1-3 (ファミリーなし)	1－14
A	JP 9-163787 A（株式会社島津製作所）1997.06.20, 【0006】－【0028】，図1-6 (ファミリーなし)	1－14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

3 0 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

櫻田 正紀

3 V

2 9 1 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2006-166564 A (株式会社サムスン横浜研究所) 2006.06.22, 【0006】－【0041】, 図 1-12 (ファミリーなし)	1－14
A	JP 2005-312216 A (日本電産シバウラ株式会社) 2005.11.04, 【0003】－【0046】, 図 1-4 (ファミリーなし)	1－14
A	JP 2012-10456 A (新電元工業株式会社) 2012.01.12, 【0019】－【0072】, 図 1-9 (ファミリーなし)	1－14