

(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
2013 年 7 月 18 日(18.07.2013)



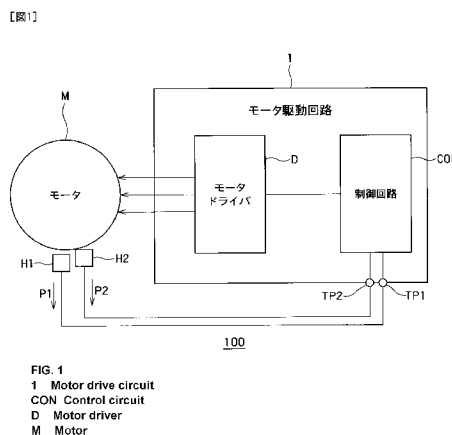
(10) 国際公開番号

WO 2013/105239 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 6/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050408
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 11 日(11.01.2012)
- (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): 原田 智生 (HARADA Tomomi) [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, 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, MD, 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: MOTOR ROTATIONAL DIRECTION DETECTION METHOD, AND MOTOR DRIVE CIRCUIT

(54) 発明の名称: モータ回転方向検出方法、および、モータ駆動回路



(57) Abstract: [Problem] To provide a motor rotational direction detection method whereby it is possible to detect the rotational direction of a rotor by only using two hall elements. [Solution] A motor rotational direction detection method detects the rotational direction of a brushless motor by only using a first hall element for detecting the magnetic pole of the first phase of a rotor and a second hall element for detecting the magnetic pole of the second phase of the rotor, wherein it is determined that the rotor is rotating in a first rotational direction when the level of a second pulse signal outputted from the second hall element in accordance with the rotation of the rotor of the brushless motor is at a first level at the first edge of a first pulse signal outputted from the first hall element in accordance with the rotation of the rotor of the brushless motor, and it is determined that the rotor is rotating in a second rotational direction which is in the opposite direction from the first rotational direction when the level of the second signal is at a second level at the first edge of the first pulse signal.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2013/105239 A1

〔課題〕 2つのホール素子のみを用いてロータの回転方向を検出することが可能なモータ回転方向検出方法を提供する。〔解決手段〕 モータ回転方向検出方法は、ロータの第1の相の磁極を検出する第1のホール素子およびロータの第2の相の磁極を検出する第2のホール素子のみを用いてブラシレスモータの回転方向を検出するモータ回転検出方法であって、ブラシレスモータのロータの回転に応じて第1のホール素子が出力する第1のパルス信号の第1のエッジにおいて、ブラシレスモータのロータの回転に応じて第2のホール素子が出力する第2のパルス信号のレベルが第1のレベルである場合は、ロータが第1の回転方向に回転していると判断し、一方、第1のパルス信号の第1のエッジにおいて、第2のパルス信号のレベルが第2のレベルの場合は、ロータが第1の回転方向と反対の第2の回転方向に回転していると判断する。

明 細 書

発明の名称： モータ回転方向検出方法、および、モータ駆動回路 技術分野

[0001] 本発明は、モータ回転方向検出方法、および、モータ駆動回路に関する。

背景技術

[0002] 従来、例えば、J P 2 0 0 8 - 1 4 2 8 7 Aに記載のモータ回転方向検出方法では、ロータRのU相の磁極を検出するU相ホール素子H 2、ロータRのV相の磁極を検出するV相ホール素子H 3、およびロータRのW相の磁極を検出するW相ホール素子H 1の3つのホール素子を用いてブラシレスモータMの回転方向を検出する（図5）。

[0003] この従来のモータ回転方向検出方法は、3つの各ホール素子H 1～H 3が出力する3つのパルス信号のレベル（“H i”レベルまたは“L o”レベル）に基づいて、ロータRの回転位置の変化、すなわち、ロータ状態S 1～S 6の変化を検出する（図6）。

[0004] 上記動作により、従来のモータ回転方向検出方法では、ロータRが正転しているか、または、反転しているかを判断する（図7）。

[0005] この従来のモータ回転方向検出方法は、高価なホール素子H 1～H 3を3つ使用し、これらのホール素子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。

[0006] さらに、より精度良く検出信号を出力するために、ホール素子の位置決め精度が要求され、ホール素子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。

[0007] さらに、従来のモータ回転方向検出方法では、ロータRの少なくとも2つの状態（例えば、ロータ状態S 1、S 2）を検出する必要があり、上記動作を実行するためのシステムの構築が困難になる問題がある。

発明の開示

[0008] 本発明の一態様に係る実施例に従ったモータ回転方向検出方法は、

ロータの第1の相の磁極を検出する第1のホール素子および前記ロータの第2の相の磁極を検出する第2のホール素子のみを用いてブラシレスモータの回転方向を検出するモータ回転検出方法であって、

前記ブラシレスモータのロータの回転に応じて前記第1のホール素子が出力する第1のパルス信号の第1のエッジにおいて、前記ブラシレスモータのロータの回転に応じて前記第2のホール素子が出力する第2のパルス信号のレベルが第1のレベルである場合は、前記ロータが第1の回転方向に回転していると判断し、

一方、前記第1のパルス信号の前記第1のエッジにおいて、前記第2のパルス信号のレベルが第2のレベルの場合は、前記ロータが前記第1の回転方向と反対の第2の回転方向に回転していると判断する

ことを特徴とする。

[0009] 上記モータ回転方向検出方法において、

前記第1のパルス信号の前記第1のエッジは、立ち上がりエッジであり、前記第1のレベルは、“H i”レベルであり、前記第2のレベルは、“L o”レベルであるようにしてもよい。

[0010] 上記モータ回転方向検出方法において、

前記第1のパルス信号の前記第1のエッジは、立ち下がりエッジであり、前記第1のレベルは、“L o”レベルであり、前記第2のレベルは、“H i”レベルであるようにしてもよい。

[0011] 上記モータ回転方向検出方法において、

前記ブラシレスモータは、3相ブラシレスモータであるようにしてもよい。

[0012] 本発明の一態様に係る実施例に従ったモータ駆動回路は、

ロータの第1の相の磁極を検出する第1のホール素子および前記ロータの第2の相の磁極を検出する第2のホール素子のみを用いてブラシレスモータの回転方向を検出するモータ駆動回路であって、

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

前記ブラシレスモータのロータの回転に応じて前記第 1 のホール素子および前記第 2 のホール素子が出力するパルス信号に基づいて、前記ブラシレスモータの回転方向を検出するとともに、前記モータドライバを制御する制御回路と、を備え、

前記制御回路は、

前記第 1 のホール素子が出力する第 1 のパルス信号の第 1 のエッジにおいて、前記第 2 のホール素子が出力する第 2 のパルス信号のレベルが第 1 のレベルである場合は、前記ロータが第 1 の回転方向に回転していると判断し、

一方、前記第 1 のパルス信号の前記第 1 のエッジにおいて、前記第 2 のパルス信号のレベルが第 2 のレベルの場合は、前記ロータが前記第 1 の回転方向と反対の第 2 の回転方向に回転していると判断する

ことを特徴とする。

[0013] 上記モータ駆動回路において、

前記第 1 のホール素子と前記第 2 のホール素子とは、前記ロータの第 1 の回転方向に前記ロータに近接して前記第 1 のホール素子、前記第 2 のホール素子の順に配置されているようにしてもよい。

[0014] 上記モータ駆動回路において、

前記第 1 のパルス信号の前記第 1 のエッジは、立ち上がりエッジであり、前記第 1 のレベルは、“H i” レベルであり、前記第 2 のレベルは、“L o” レベルであるようにしてもよい。

[0015] 上記モータ駆動回路において、

前記第 1 のパルス信号の前記第 1 のエッジは、立ち下がりエッジであり、前記第 1 のレベルは、“L o” レベルであり、前記第 2 のレベルは、“H i” レベルであるようにしてもよい。

[0016] 上記モータ駆動回路において、

前記制御回路は、検出した前記ロータの回転方向に基づいて、前記モータドライバを制御するようにしてもよい。

[0017] 上記モータ駆動回路において、

前記第 1 の回転方向は、前記ロータの正転方向であり、前記第 2 の回転方向は、前記ロータの逆転方向であるようにしてもよい。

[0018] 上記モータ駆動回路において、

前記制御回路は、検出した前記ロータの回転方向に応じた信号を外部に出力するようにしてもよい。

[0019] 上記モータ駆動回路において、

前記第 1 のパルス信号が入力される第 1 のパルス信号入力端子と、前記第 2 のパルス信号が入力される第 2 のパルス信号入力端子と、を備えるようにしてもよい。

[0020] 上記モータ駆動回路において、

前記第 1 のホール素子および前記第 2 のホール素子は、前記ブラシレスモータのステータまたは前記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] 上記モータ駆動回路において、

前記ブラシレスモータは、3相ブラシレスモータであるようにしてもよい。

[0022] 上記モータ駆動回路において、

前記第 1 の相の磁極は、W相磁極であり、前記第 2 の相の磁極は、U相磁極であり、前記第 1 のホール素子は、W相ホール素子であり、前記第 2 のホール素子は、W相ホール素子であるようにしてもよい。

[0023] 本発明の一態様に係るモータ回転方向検出方法では、ロータの第 1 の相の磁極を検出する第 1 のホール素子およびロータの第 2 の相の磁極を検出する第 2 のホール素子のみを用いてブラシレスモータの回転方向を検出する。

[0024] このモータ回転方向検出方法において、ブラシレスモータのロータの回転に応じて第 1 のホール素子が出力する第 1 のパルス信号の第 1 のエッジ（例えば、立ち上がりエッジ）において、ブラシレスモータのロータの回転に応じて第 2 のホール素子が出力する第 2 のパルス信号のレベルが第 1 のレベル（例えば、“H i” レベル）である場合は、ロータが第 1 の回転方向（正転方向）に回転していると判断する。

[0025] また、このモータ回転方向検出方法において、第1のパルス信号の第1のエッジ（例えば、立ち上がりエッジ）において、第2のパルス信号のレベルが第2のレベル（例えば、“L o”レベル）の場合は、ロータが第1の回転方向と反対の第2の回転方向（逆転方向）に回転していると判断する。

[0026] これにより、本発明の一態様に係るモータ回転方向検出方法は、ホール素子の数を従来よりも削減しつつ、ロータの回転方向を検出することができる。

[0027] したがって、高価なホール素子およびこのホール素子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。

[0028] さらに、ホール素子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。これにより、例えば、本発明のモータ回転方向検出方法およびモータ駆動回路を適用したセルダイシステムの製造コストを削減することができる。

[0029] 特に、本発明の一態様に係るモータ回転方向検出方法は、ロータの1つの状態を判断すれば、ロータの回転方向を判断することができる。このため、このモータ回転方向検出方法を実行するシステムの構築が容易になる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]図1は、本発明の一態様である実施例1に係るモータ駆動システムの構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、図1に示すブラシレスモータの構成の一例を示す図である。

[図3]図3は、図1に示す第1、第2のパルス信号の波形と、ロータRの回転方向との関係を示す図である。

[図4]図4は、第1のパルス信号のエッジおよび第2のパルス信号のレベルと、ロータRの回転方向との関係を示す図である。

[図5]図5は、従来のブラシレスモータの構成の一例を示す図である。

[図6]図6は、従来のホール素子が出力するパルス信号の波形と、ロータRの回転方向との関係を示す図である。

[図7]図7は、従来のホール素子が出力するパルス信号のレベルと、ロータR

の回転方向との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0031] 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。

[0032] なお、実施例では、一例として、ブラシレスモータMが3相ブラシレスモータである場合について説明する。特に、第1の相の磁極は、W相磁極であり、第2の相の磁極は、U相磁極であり、第1のホール素子H1は、W相ホール素子であり、第2のホール素子H2は、W相ホール素子である場合について説明する。しかし、第1の相の磁極は、V相磁極であり、第2の相の磁極は、W相磁極であり、第1のホール素子H1は、V相ホール素子であり、第2のホール素子H2は、W相ホール素子である場合等、他の組み合わせであっても、同様に説明される。

実施例 1

[0033] 図1は、本発明の一態様である実施例1に係るモータ駆動システム100の構成の一例を示す図である。また、図2は、図1に示すブラシレスモータMの構成の一例を示す図である。

[0034] 図1に示すように、モータ駆動システム100は、ブラシレスモータ（3相ブラシレスモータ）Mと、モータ駆動回路1と、ブラシレスモータMに設けられた第1のホール素子（W相ホール素子）H1と、ブラシレスモータMに設けられた第2のホール素子（U相ホール素子）H2と、を備えている。

[0035] すなわち、モータ駆動システム100は、3相ブラシレスモータに対して2つのホール素子のみを備える。

[0036] ここで、図2に示すように、ブラシレスモータMは、第1の巻線（W相巻線）W1、第2の巻線（U相巻線）W2、第3の巻線（V相巻線）W3が設けられたステータStと、ロータRと、を有する。

[0037] なお、第1のホール素子H1および第2のホール素子H2は、ブラシレスモータMの外装の内側に配置されている。しかし、第1のホール素子H1および第2のホール素子H2は、ステータStに配置されていてもよい。

[0038] 特に、第1のホール素子H1と第2のホール素子H2とは、例えば、ロー

タ R の第 1 の回転方向（正転方向）にロータ R に近接して第 1 のホール素子 H 1、第 2 のホール素子 H 2 の順に配置されている（図 2）。

[0039] そして、モータ駆動回路 1 は、ロータ R の第 1 の相（W 相）の磁極を検出する第 1 のホール素子 H 1 およびロータ R の第 2 の相（U 相）の磁極を検出する第 2 のホール素子 H 2 のみを用いてブラシレスモータ M の回転方向を検出するようになっている。

[0040] このモータ駆動回路 1 は、ブラシレスモータ M のロータ R の回転に応じて第 1 のホール素子 H 1 が出力する第 1 のパルス信号 P 1 が入力される第 1 のパルス信号入力端子 T P 1 と、ブラシレスモータ M のロータ R の回転に応じて第 2 のホール素子 H 2 が出力する第 2 のパルス信号 P 2 が入力される第 2 のパルス信号入力端子 T P 2 と、を備える。

[0041] さらに、このモータ駆動回路 1 は、モータドライバ D と、制御回路 C O N と、を備える。

[0042] モータドライバ D は、ブラシレスモータ M に駆動電流を供給して、ブラシレスモータ M を駆動するようになっている。

[0043] 制御回路 C O N は、ブラシレスモータ M のロータ R の回転に応じて第 1 のホール素子 H 1 および第 2 のホール素子 H 2 が出力する第 1、第 2 のパルス信号 P 1、P 2 に基づいて、ブラシレスモータ M の回転方向を検出するとともに、モータドライバ D を制御するようになっている。

[0044] この制御回路 C O N は、例えば、第 1 のホール素子 H 1 が出力する第 1 のパルス信号 P 1 の第 1 のエッジ（例えば、立ち下がりエッジ）において、第 2 のホール素子 H 2 が出力する第 2 のパルス信号 P 2 のレベルが第 1 のレベル（例えば、“H i” レベル）である場合は、ロータ R が第 1 の回転方向（例えば、正転方向）に回転していると判断するようになっている。

[0045] また、制御回路 C O N は、例えば、第 1 のパルス信号 P 1 の第 1 のエッジ（例えば、立ち下がりエッジ）において、第 2 のパルス信号 P 2 のレベルが第 2 のレベル（例えば、“L o” レベル）の場合は、ロータ R が第 1 の回転方向と反対の第 2 の回転方向（例えば、反転方向）に回転していると判断す

るようになっている。

[0046] そして、制御回路CONは、検出したロータRの回転方向に基づいて、モータドライバDを制御するようになっている。

[0047] また、制御回路CONは、検出したロータRの回転方向に応じた信号を外部に出力するようになっている。

[0048] ここで、以上のような構成を有するモータ駆動回路1によるモータ回転検出方法の一例について説明する。

[0049] 図3は、図1に示す第1、第2のパルス信号P1、P2の波形と、ロータRの回転方向との関係を示す図である。また、図4は、第1のパルス信号P1のエッジおよび第2のパルス信号P2のレベルと、ロータRの回転方向との関係を示す図である。

[0050] 例えば、図3に示すように、第1のパルス信号P1の第1のエッジ（例えば、立ち下がりエッジ）を判断のタイミングとする。

[0051] この場合、制御回路CONは、ブラシレスモータMのロータRの回転に応じて第1のホール素子H1が出力する第1のパルス信号P1の第1のエッジ（例えば、立ち下がりエッジ）において、ブラシレスモータMのロータRの回転に応じて第2のホール素子H2が出力する第2のパルス信号P2のレベルが第1のレベル（“Hi”レベル）である場合は、ロータRが第1の回転方向（正転方向）に回転していると判断する（図4）。

[0052] 一方、制御回路CONは、第1のパルス信号P1の第1のエッジ（例えば、立ち下がりエッジ）において、第2のパルス信号P2のレベルが第2のレベル（“Lo”レベル）の場合は、ロータRが第2の回転方向（逆転方向）に回転していると判断する（図4）。

[0053] また、図3に示すように、第1のパルス信号P1の第2のエッジ（例えば、立ち上がりエッジ）を判断のタイミングとしてもよい。

[0054] この場合、制御回路CONは、ブラシレスモータMのロータRの回転に応じて第1のホール素子H1が出力する第1のパルス信号P1の第2のエッジ（例えば、立ち上がりエッジ）において、ブラシレスモータMのロータRの

回転に応じて第2のホール素子H2が出力する第2のパルス信号P2のレベルが第2のレベル（“L o”レベル）である場合は、ロータRが第1の回転方向（正転方向）に回転していると判断する（図4）。

[0055] 一方、制御回路CONは、第1のパルス信号P1の第2のエッジ（例えば、立ち上がりエッジ）において、第2のパルス信号P2のレベルが第1のレベル（“H i”レベル）の場合は、ロータRが第2の回転方向（逆転方向）に回転していると判断する（図4）。

[0056] 以上のように、本発明の一態様に係るモータ回転方向検出方法では、ロータRの第1の相（例えば、W相）の磁極を検出する第1のホール素子H1およびロータRの第2の相（例えば、U相）の磁極を検出する第2のホール素子H2のみを用いてブラシレスモータMの回転方向を検出する。

[0057] このモータ回転方向検出方法において、ブラシレスモータMのロータRの回転に応じて第1のホール素子H1が出力する第1のパルス信号P1の第1のエッジ（例えば、立ち上がりエッジ）において、ブラシレスモータMのロータRの回転に応じて第2のホール素子H2が出力する第2のパルス信号P2のレベルが第1のレベル（例えば、“H i”レベル）である場合は、ロータRが第1の回転方向（正転方向）に回転していると判断する。

[0058] また、このモータ回転方向検出方法において、第1のパルス信号の第1のエッジ（例えば、立ち上がりエッジ）において、第2のパルス信号のレベルが第2のレベル（例えば、“L o”レベル）の場合は、ロータRが第1の回転方向と反対の第2の回転方向（逆転方向）に回転していると判断する。

[0059] これにより、本発明の一態様に係るモータ回転方向検出方法は、ホール素子の数を従来よりも削減しつつ、ロータRの回転方向を検出することができる。

[0060] したがって、高価なホール素子およびこのホール素子に接続されるべきハーネス、端子TP1、TP2を削減することができる。

[0061] さらに、ホール素子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。これにより、例えば、本発明のモータ回転方向検出方法および

モータ駆動回路を適用したセルダイシステムの製造コストを削減することができる。

[0062] 特に、本発明の一態様に係るモータ回転方向検出方法は、ロータ R の 1 つの状態を判断すれば、ロータ R の回転方向を判断することができる。このため、このモータ回転方向検出方法を実行するシステムの構築が容易になる。

[0063] なお、既述の実施例では、第 1 のパルス信号 P 1 の第 1 のエッジは、立ち上がりエッジであり、第 1 のレベルは、“H i” レベルであり、第 2 のレベルは、“L o” レベルである場合について説明した。

[0064] しかし、第 1 のパルス信号 P 1 の第 1 のエッジは、立ち下がりエッジであり、第 1 のレベルは、“L o” レベルであり、第 2 のレベルは、“H i” レベルである場合も同様の作用効果を奏することができる。

[0065] なお、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。

符号の説明

[0066] 1 0 0 モータ駆動システム

M ブラシレスモータ（3相ブラレスモータ）

1 モータ駆動回路

H 1 第 1 のホール素子（W相ホール素子）

H 2 第 2 のホール素子（U相ホール素子）

H 3 第 3 のホール素子（V相ホール素子）

P 1 第 1 のパルス信号

P 2 第 2 のパルス信号

T P 1 第 1 のパルス信号入力端子

T P 2 第 2 のパルス信号入力端子

W 1 第 1 の巻線（W相巻線）

W 2 第 2 の巻線（U相巻線）

W 3 第 3 の巻線（V相巻線）

R ロータ

S t ステータ

請求の範囲

- [請求項1] ロータの第1の相の磁極を検出する第1のホール素子および前記ロータの第2の相の磁極を検出する第2のホール素子のみを用いてブラシレスモータの回転方向を検出するモータ回転検出方法であって、
- 前記ブラシレスモータのロータの回転に応じて前記第1のホール素子が出力する第1のパルス信号の第1のエッジにおいて、前記ブラシレスモータのロータの回転に応じて前記第2のホール素子が出力する第2のパルス信号のレベルが第1のレベルである場合は、前記ロータが第1の回転方向に回転していると判断し、
- 一方、前記第1のパルス信号の前記第1のエッジにおいて、前記第2のパルス信号のレベルが第2のレベルの場合は、前記ロータが前記第1の回転方向と反対の第2の回転方向に回転していると判断することを特徴とするモータ回転方向検出方法。
- [請求項2] 前記第1のパルス信号の前記第1のエッジは、立ち上がりエッジであり、前記第1のレベルは、“H i”レベルであり、前記第2のレベルは、“L o”レベルであることを特徴とする請求項1に記載のモータ回転方向検出方法。
- [請求項3] 前記第1のパルス信号の前記第1のエッジは、立ち下がりエッジであり、前記第1のレベルは、“L o”レベルであり、前記第2のレベルは、“H i”レベルであることを特徴とする請求項1に記載のモータ回転方向検出方法。
- [請求項4] 前記ブラシレスモータは、3相ブラレスモータであることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか一項に記載のモータ回転方向検出方法。
- [請求項5] ロータの第1の相の磁極を検出する第1のホール素子および前記ロータの第2の相の磁極を検出する第2のホール素子のみを用いてブラシレスモータの回転方向を検出するモータ駆動回路であって、
- 前記ブラシレスモータに駆動電流を供給して、前記ブラシレスモータ

タを駆動するモータドライバと、

前記ブラシレスモータのロータの回転に応じて前記第 1 のホール素子および前記第 2 のホール素子が出力するパルス信号に基づいて、前記ブラシレスモータの回転方向を検出するとともに、前記モータドライバを制御する制御回路と、を備え、

前記制御回路は、

前記第 1 のホール素子が出力する第 1 のパルス信号の第 1 のエッジにおいて、前記第 2 のホール素子が出力する第 2 のパルス信号のレベルが第 1 のレベルである場合は、前記ロータが第 1 の回転方向に回転していると判断し、

一方、前記第 1 のパルス信号の前記第 1 のエッジにおいて、前記第 2 のパルス信号のレベルが第 2 のレベルの場合は、前記ロータが前記第 1 の回転方向と反対の第 2 の回転方向に回転していると判断することを特徴とするモータ駆動回路。

[請求項6] 前記第 1 のホール素子と前記第 2 のホール素子とは、前記ロータの第 1 の回転方向に前記ロータに近接して前記第 1 のホール素子、前記第 2 のホール素子の順に配置されていることを特徴とする請求項 5 に記載のモータ駆動回路。

[請求項7] 前記第 1 のパルス信号の前記第 1 のエッジは、立ち上がりエッジであり、前記第 1 のレベルは、“H i” レベルであり、前記第 2 のレベルは、“L o” レベルであることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のモータ駆動回路。

[請求項8] 前記第 1 のパルス信号の前記第 1 のエッジは、立ち下がりエッジであり、前記第 1 のレベルは、“L o” レベルであり、前記第 2 のレベルは、“H i” レベルであることを特徴とする請求項 5 または 6 に記載のモータ駆動回路。

[請求項9] 前記制御回路は、検出した前記ロータの回転方向に基づいて、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 ないし 8 のいず

れか一項に記載のモータ駆動回路。

[請求項10] 前記第1の回転方向は、前記ロータの正転方向であり、前記第2の回転方向は、前記ロータの逆転方向であることを特徴とする請求項5ないし9のいずれか一項に記載のモータ駆動回路。

[請求項11] 前記制御回路は、検出した前記ロータの回転方向に応じた信号を外部に出力することを特徴とする請求項5ないし10のいずれか一項に記載のモータ駆動回路。

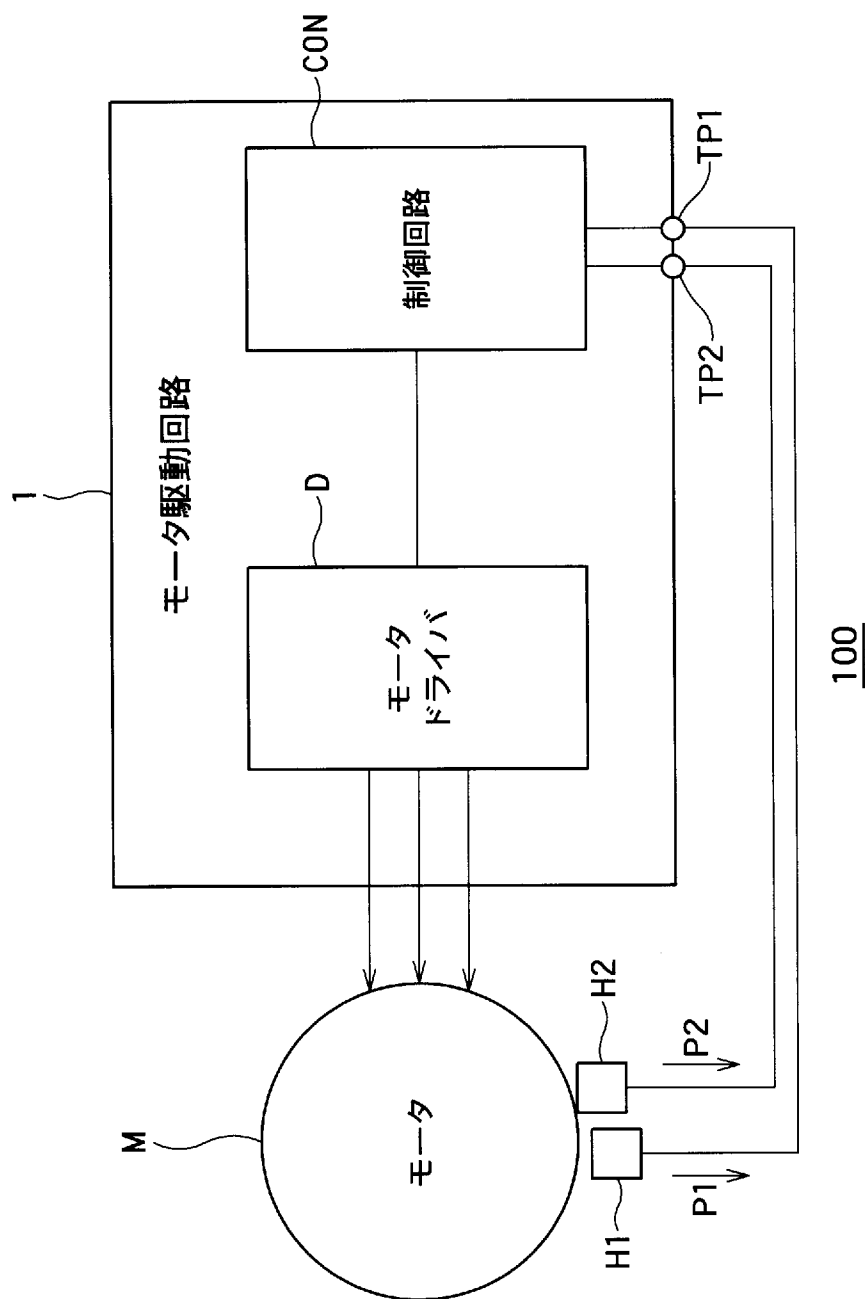
[請求項12] 前記第1のパルス信号が入力される第1のパルス信号入力端子と、前記第2のパルス信号が入力される第2のパルス信号入力端子と、を備えることを特徴とする請求項5ないし11のいずれか一項に記載のモータ駆動回路。

[請求項13] 前記第1のホール素子および前記第2のホール素子は、前記ブラシレスモータのステータまたは前記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5ないし12のいずれか一項に記載のモータ駆動回路。

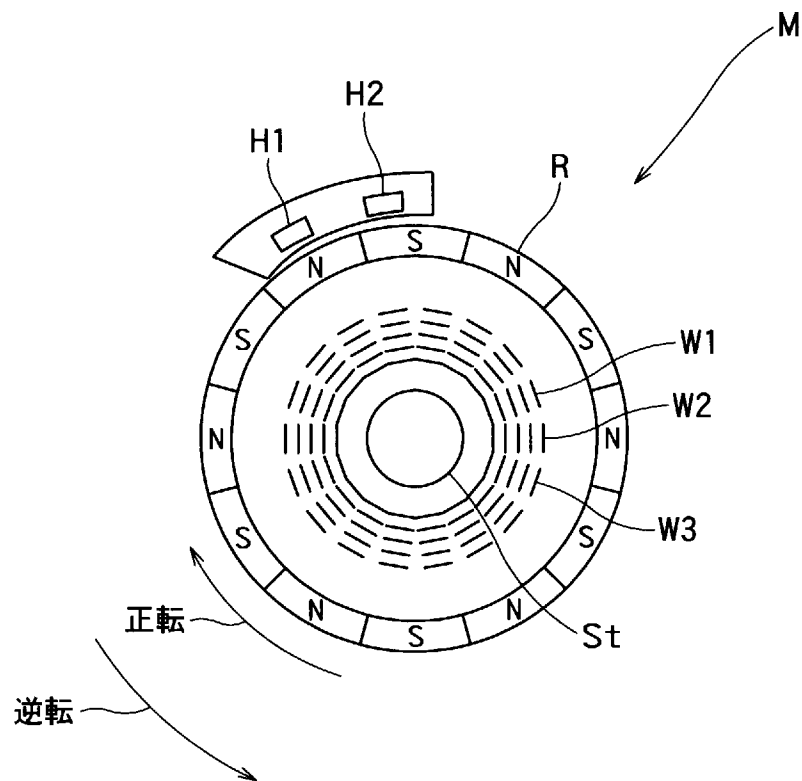
[請求項14] 前記ブラシレスモータは、3相ブラレスモータであることを特徴とする請求項5ないし13のいずれか一項に記載のモータ駆動回路。

[請求項15] 前記第1の相の磁極は、W相磁極であり、前記第2の相の磁極は、U相磁極であり、前記第1のホール素子は、W相ホール素子であり、前記第2のホール素子は、W相ホール素子であることを特徴とする請求項5ないし14のいずれか一項に記載のモータ駆動回路。

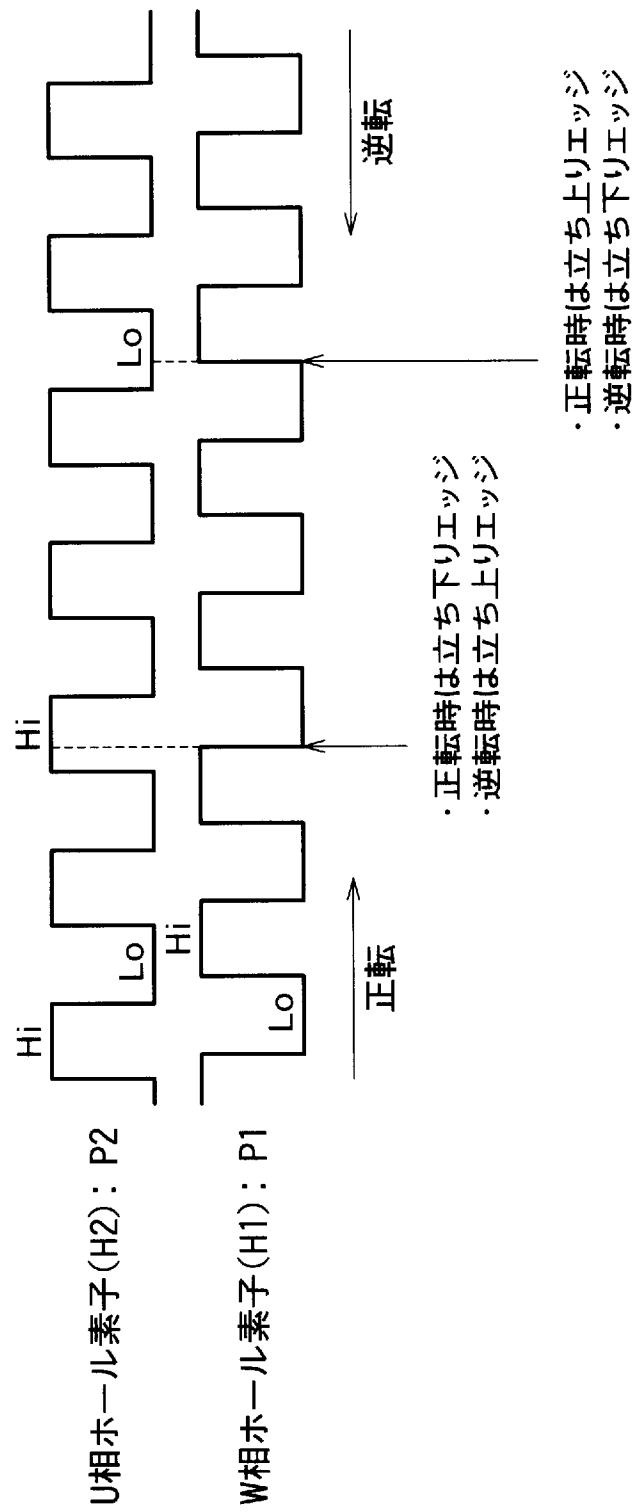
[図1]



[図2]



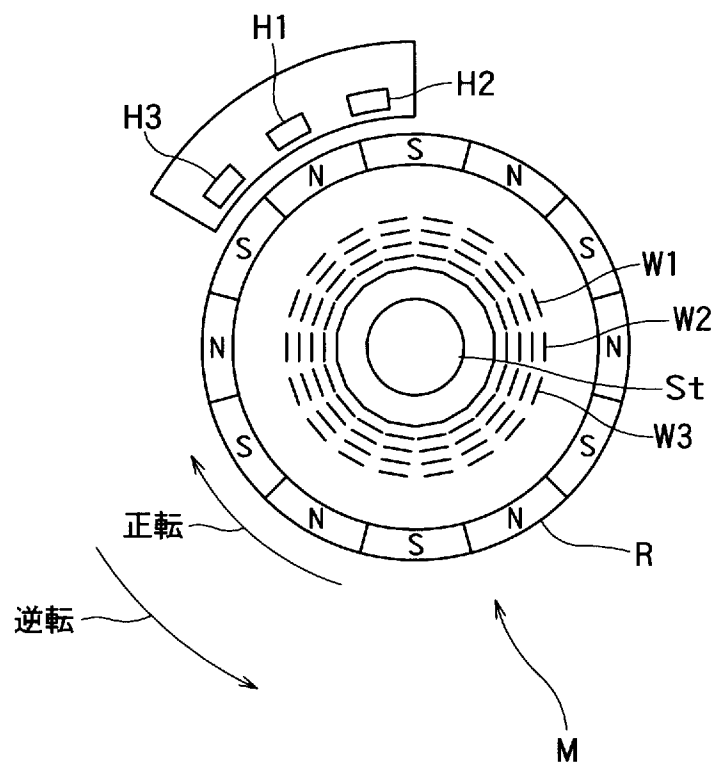
[図3]



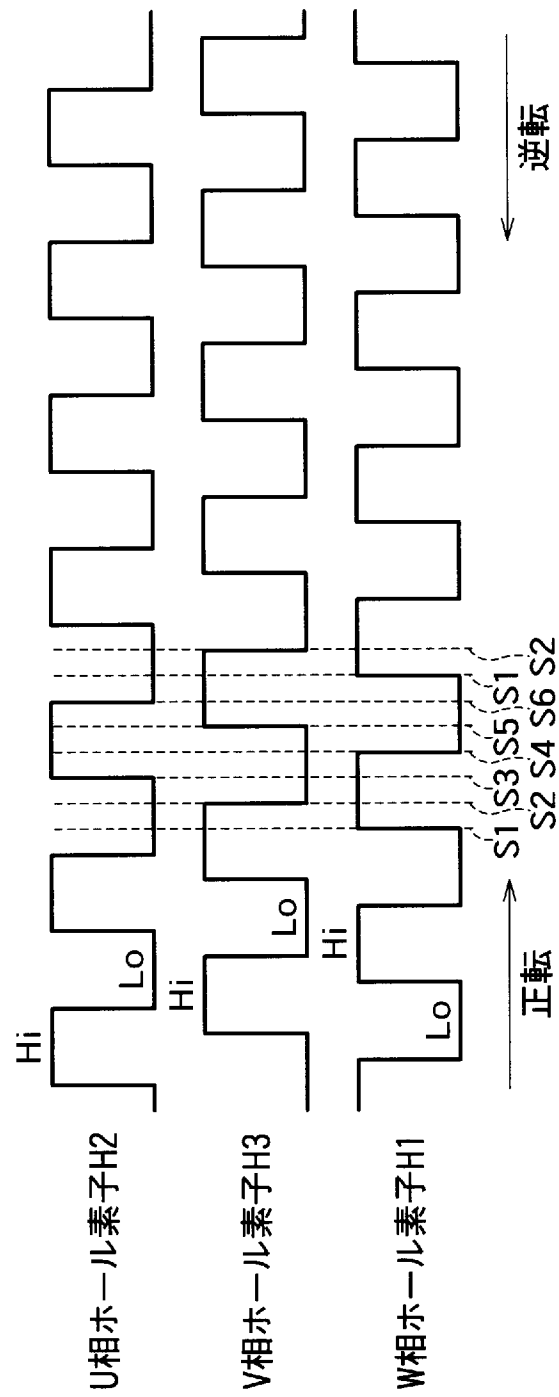
[図4]

第1のパルス波P1	立上りエッジ		立下りエッジ	
	Hi	Lo	Hi	Lo
第1のパルス波P2	逆転		正転	
回転方向	逆転		正転	

[図5]



[図6]



[図7]

ロータ状態の変化がS1→S2→S3→...→S6→S1→...であれば正転
ロータ状態の変化がS6→S5→S4→...→S1→S6→...であれば逆転

U相ホール素子の出力	Lo	Lo	Hi	Hi	Hi	Lo	Lo	Lo
V相ホール素子の出力	Hi	Lo	Lo	Lo	Hi	Hi	Hi	Hi
W相ホール素子の出力	Hi	Hi	Hi	Lo	Lo	Lo	Lo	Hi
ロータ状態	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S1	S6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050408

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.
Y	JP 11-252887 A (Akebono Brake Industry Co., Ltd.), 17 September 1999 (17.09.1999), paragraphs [0007] to [0012]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-15
Y	JP 2003-319631 A (Asmo Co., Ltd.), 07 November 2003 (07.11.2003), paragraphs [0022] to [0028]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-15
Y	JP 2005-57854 A (Honda Motor Co., Ltd.), 03 March 2005 (03.03.2005), paragraph [0025]; fig. 5 to 6 (Family: none)	5-15

☒ 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
04 April, 2012 (04.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050408

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-129877 A (Toshiba Corp.), 24 May 2007 (24.05.2007), paragraph [0028] & US 2006/0290312 A1	11-15
Y	JP 2009-131105 A (Nidec Servo Corp.), 11 June 2009 (11.06.2009), paragraph [0020] & US 2009/0134821 A1	12-15

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012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
Y	JP 11-252887 A（曙ブレーキ工業株式会社）1999.09.17, 段落【0007】－【0012】、【図1】－【図3】（ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2003-319631 A（アスモ株式会社）2003.11.07, 段落【0022】－【0028】、【図1】－【図2】（ファミリーなし）	1-15
Y	JP 2005-57854 A（本田技研工業株式会社）2005.03.03, 段落【0025】、【図5】－【図6】（ファミリーなし）	5-15

☒ 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

04.04.2012

国際調査報告の発送日

17.04.2012

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

3V

4757

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
Y	JP 2007-129877 A (株式会社東芝) 2007. 05. 24, 段落【0 0 2 8】 & US 2006/0290312 A1	1 1 - 1 5
Y	JP 2009-131105 A (日本電産サーボ株式会社) 2009. 06. 11, 段落【0 0 2 0】 & US 2009/0134821 A1	1 2 - 1 5