

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5113733号  
(P5113733)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl. F I  
**GO 1 D 5/244 (2006.01)** GO 1 D 5/244 C  
**GO 1 D 5/245 (2006.01)** GO 1 D 5/245 H

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-317174 (P2008-317174)	(73) 特許権者	000144027
(22) 出願日	平成20年12月12日 (2008.12.12)		株式会社ミツバ
(65) 公開番号	特開2010-139428 (P2010-139428A)		群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地
(43) 公開日	平成22年6月24日 (2010.6.24)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成23年3月22日 (2011.3.22)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パルス生成回路

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

永久磁石が固定された回転軸と、前記永久磁石の回転方向に沿って配置され、前記永久磁石の磁界に応じた第1のパルス信号を出力する第1の磁気検出素子と、前記永久磁石の回転方向に沿って、前記第1の磁気検出素子と予め定められた間隔で配置され、前記永久磁石の磁界に応じた第2のパルス信号を出力する第2の磁気検出素子と、を備えたモータの前記回転軸の回転状態を示す信号を生成するパルス生成回路において、

前記第1のパルス信号と、前記第2のパルス信号との位相差に応じたパルス幅を有する位相パルス信号を生成する位相検出手段と、

前記第1のパルス信号が入力され、前記第1のパルス信号が変化するとエッジパルス信号を生成し、出力するエッジ検出手段と、

前記第1のパルス信号と、前記位相検出手段によって生成された前記位相パルス信号と、前記エッジ検出手段によって生成された前記エッジパルス信号とから、前記モータの回転方向を表す信号を生成するパルス生成手段と、

を備え、

前記パルス生成手段は、

前記第1のパルス信号の変化するタイミングより後に前記第2のパルス信号が変化する第1の状態と、前記第1のパルス信号の変化するタイミングより前に前記第2のパルス信号が変化する第2の状態との、いずれか一方の状態のときは、前記第1のパルス信号が変化するタイミングを示すパルスを含む、前記モータの回転方向を表す信号を出力し、他方

10

20

の状態のときは、一定の値である前記モータの回転方向を表す信号を出力する、  
ことを特徴とするパルス生成回路。

【請求項 2】

前記位相検出手段は、

前記第 1 のパルス信号に対する前記第 2 のパルス信号の位相の遅れ量に応じたパルス幅を有する第 1 の位相パルス信号を生成する第 1 の位相検出手段と、

前記第 1 のパルス信号に対する前記第 2 のパルス信号の位相の進み量に応じたパルス幅を有する第 2 の位相パルス信号を生成する第 2 の位相検出手段と、

を備え、

前記エッジ検出手段は、

前記第 1 のパルス信号の立ち上がり、および立ち下がりを検出すると前記エッジパルス信号を生成して出力し、

前記パルス生成手段は、

前記第 1 のパルス信号と、前記第 1 の位相パルス信号、および前記第 2 の位相パルス信号と、前記エッジパルス信号とに応じて前記回転軸が第 1 の方向に回転していることを示す第 1 の回転パルス信号を生成する第 1 の回転パルス生成手段と、

前記第 1 のパルス信号と、前記第 1 の位相パルス信号、および前記第 2 の位相パルス信号と、前記エッジパルス信号とに応じて前記回転軸が前記第 1 の方向と反対の第 2 の方向に回転していることを示す第 2 の回転パルス信号を生成する第 2 の回転パルス生成手段と、

、

を備える、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のパルス生成回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータの回転状態を示すパルスを生成するパルス生成回路に関する。

【背景技術】

【0002】

挟み込み検出機能を持った車両用開閉体（例えば、車両のパワーウインド、パワースライドドア、サンルーフ、等）において、車両開閉体以外の物の挟み込みを検出するためには、車両開閉体の進行方向や進行速度を検出する必要がある。この車両開閉体の進行方向や進行速度の検出は、車両開閉体を動作させているモータの回転の状態、すなわち回転方向や回転速度を測定することによって行われ、車両開閉体以外の物の挟み込みの検出は、モータの回転の状態を検出した結果に基づいて判断される。例えば、パワーウインドが開まる方向に制御している状態でモータの回転速度が低下した場合は、車両開閉体以外の物を挟み込んでいると判断することができる。

【0003】

この車両開閉体を動作させているモータの回転方向や回転速度を検出するため、従来の車両開閉体を動作させるモータ装置には、モータの回転に伴い回転する永久磁石の磁界を検出して電気信号として出力する、例えば、ホール素子等の磁気検出素子が取り付けられている（特許文献 1 参照）。

【0004】

図 5 ( a ) は、従来の車両開閉体を動作させるモータ装置において、モータの回転方向や回転速度を検出するための磁気検出素子が取り付けられている状態を示した概略図である。図 5 ( a ) に示すモータ 1 0 は、回転軸 1 1 と、この回転軸 1 1 に固定された永久磁石 1 2 と、この永久磁石 1 2 の回転方向に沿って配置された磁気検出素子 1 3 と、磁気検出素子 1 4 と、から構成されている。

この磁気検出素子 1 3 と磁気検出素子 1 4 は、予め定められた間隔で 2 カ所に取り付けられ、それぞれの取り付けられた場所において回転する永久磁石 1 2 の磁界の変化を検出し、例えば、永久磁石 1 2 の N 極が検出されているときは、“ H i g h ” レベルの電気信

10

20

30

40

50

号、また、永久磁石12のS極が検出されているときは、“Low”レベルの電気信号として出力する。

【0005】

図5(b)は、この磁気検出素子13と磁気検出素子14が出力した電気信号の変化を示す図である。図5(a)に示したモータが時計方向(以下、「CW:ClockWise」という)に回転しているとき、例えば、永久磁石12がN極 S極 N極と変化するとき、磁気検出素子13と磁気検出素子14は、“High”レベル “Low”レベル “High”レベルというように変化するパルス信号を出力する。また、2個の磁気検出素子は、予め定められた間隔を持って取り付けられているため、磁気検出素子13が出力するA相パルス信号出力に遅れて、磁気検出素子14が、磁気検出素子13と同様なB相パルス信号を出力する(図5(b)上段参照)。すなわち、モータが時計回りで回転している(以下、モータの時計回りの回転を「CW回転」という)場合は、A相パルス信号に対してB相パルス信号が遅れた位相差を持っている。

10

【0006】

また、モータが反時計方向(以下、「CCW:Counter ClockWise」という)に回転しているときは、磁気検出素子14が出力するB相パルス信号に遅れて、磁気検出素子13が、磁気検出素子14と同様なA相パルス信号を出力する(図5(b)下段参照)。すなわち、モータが反時計回りで回転している(以下、モータの反時計回りの回転を「CCW回転」という)場合は、B相パルス信号に対してA相パルス信号が遅れた位相差を持っている。

20

【0007】

この予め定められた間隔で取り付けられ2個の磁気検出素子の出力するパルス信号の位相差を検出することによって、車両開閉体を動作させているモータの回転方向や回転速度の検出が行われる。すなわち、モータが停止状態から回転を始めたとき、A相パルス信号に対してB相パルス信号が遅れた位相差を持っている場合は、モータがCW回転していると判断し、また、B相パルス信号に対してA相パルス信号が遅れた位相差を持っている場合は、モータがCCW回転していると判断する。

また、A相パルス信号およびB相パルス信号の周期は、モータの回転速度の判断に用いられる。

【特許文献1】特開平5-80066号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、この車両開閉体を動作させるモータ装置を小型化するためには、取り付ける2個の磁気検出素子の取り付け間隔を小さくすることが考えられる。

しかしながら、2個の磁気検出素子の取り付け間隔は、それぞれの磁気検出素子が出力するパルス信号間の位相差を定める間隔となっており、車両開閉体を動作させるモータの回転状態を判断する処理装置は、取り付けられている2個の磁気検出素子が出力するパルス信号の位相差を利用してモータの回転状態を判断している。このため、パルス信号の位相差は、処理装置の処理性能によって規定が設けられ、2個の磁気検出素子の取り付け位置の精度も要求されている。

40

【0009】

モータの回転状態の判断精度は、処理装置による位相差の検出精度(分解能)に大きく影響されるので、2個の磁気検出素子を取り付ける位置の最小の間隔は、パルス信号の位相差を判断する処理装置の分解能によって決定されている。例えば、同じ方向に回転しているモータの位相差を検出する場合、分解能が高い処理装置では、2個の磁気検出素子の取り付け位置の間隔を小さくすることができるが、分解能が低い処理装置では、2個の磁気検出素子の取り付け位置の間隔を小さくすることができない。

【0010】

このことにより、2個の磁気検出素子の取り付け位置の間隔を小さくすることによって

50

モータ装置を小型化する場合は、より分解能の高い処理装置を用いることが必要となり、この位相差を検出する処理装置のコストが増加してしまうという問題がある。

【0011】

本発明は、上記の課題認識に基づいてなされたものであり、取り付ける2個の磁気検出素子の取り付け間隔を小さくすることによってモータ装置を小型化する場合において、後段の処理装置でモータの回転状態を検出することが可能な、モータの回転状態を示す信号を出力することができるパルス生成回路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】

上記の課題を解決するため、請求項1に記載した発明のパルス生成回路（例えば、実施の形態におけるパルス生成回路20）は、永久磁石（例えば、実施の形態における永久磁石12）が固定された回転軸（例えば、実施の形態における回転軸11）と、前記永久磁石の回転方向に沿って配置され、前記永久磁石の磁界に応じた第1のパルス信号（例えば、実施の形態におけるA相パルス）を出力する第1の磁気検出素子（例えば、実施の形態における磁気検出素子13）と、前記永久磁石の回転方向に沿って、前記第1の磁気検出素子と予め定められた間隔で配置され、前記永久磁石の磁界に応じた第2のパルス信号（例えば、実施の形態におけるB相パルス）を出力する第2の磁気検出素子（例えば、実施の形態における磁気検出素子14）と、を備えたモータ（例えば、実施の形態におけるモータ10）の前記回転軸の回転状態を示す信号を生成するパルス生成回路において、前記第1のパルス信号と、前記第2のパルス信号との位相差に応じたパルス幅を有する位相パルス信号（例えば、実施の形態における遅れ位相パルスと、進み位相パルス）を生成する位相検出手段（例えば、実施の形態における位相検出部21）と、前記第1のパルス信号が入力され、前記第1のパルス信号が変化するとエッジパルス信号（例えば、実施の形態におけるエッジパルス）を生成し、出力するエッジ検出手段（例えば、実施の形態におけるエッジ検出部22）と、前記第1のパルス信号と、前記位相検出手段によって生成された前記位相パルス信号と、前記エッジ検出手段によって生成された前記エッジパルス信号とから、前記回転方向を表す信号を生成するパルス生成手段（例えば、実施の形態におけるパルス生成部23）と、を備え、前記パルス生成手段は、前記第1のパルス信号の変化するタイミングより後に前記第2のパルス信号が変化する第1の状態と、前記第1のパルス信号の変化するタイミングより前に前記第2のパルス信号が変化する第2の状態との、いずれか一方の状態のときは、前記第1のパルス信号が変化するタイミングを示すパルスを含む、前記モータの回転方向を表す信号を出力し、他方の状態のときは、一定の値である前記モータの回転方向を表す信号を出力する、ことを特徴とする。

このことにより、第1のパルス信号の変化に対して第2のパルス信号の変化が後であるか、先であるかによって異なるモータの回転方向を表す信号を出力する。また、このことにより、第1のパルス信号と第2のパルス信号との位相差に基づいて、モータの回転軸の回転方向を表す信号を、第1のパルス信号に同期して出力する。

【0014】

請求項2に記載した発明のパルス生成回路の前記位相検出手段は、前記第1のパルス信号に対する前記第2のパルス信号の位相の遅れ量に応じたパルス幅を有する第1の位相パルス信号（例えば、実施の形態における遅れ位相パルス）を生成する第1の位相検出手段（例えば、実施の形態におけるDF1）と、前記第1のパルス信号に対する前記第2のパルス信号の位相の進み量に応じたパルス幅を有する第2の位相パルス信号（例えば、実施の形態における進み位相パルス）を生成する第2の位相検出手段（例えば、実施の形態におけるDF2）と、を備え、前記エッジ検出手段は、前記第1のパルス信号の立ち上がり、および立ち下がりを検出すると前記エッジパルス信号を生成して出力し、前記パルス生成手段は、前記第1のパルス信号と、前記第1の位相パルス信号、および前記第2の位相パルス信号と、前記エッジパルス信号とに応じて前記回転軸が第1の方向に回転していることを示す第1の回転パルス信号（例えば、実施の形態におけるCWパルス）を生成する第1の回転パルス生成手段（例えば、実施の形態におけるCWパルス生成部231）

と、前記第 1 のパルス信号と、前記第 1 の位相パルス信号、および前記第 2 の位相パルス信号と、前記エッジパルス信号とに応じて前記回転軸が前記第 1 の方向と反対の第 2 の方向に回転していることを示す第 2 の回転パルス信号（例えば、実施の形態における C C W パルス）を生成する第 2 の回転パルス生成手段（例えば、実施の形態における C C W パルス生成部 2 3 2）と、を備える、ことを特徴とする。

このことにより、第 1 のパルス信号の立ち上がり、および立ち下がりのタイミングでの第 2 のパルス信号の示す値から、第 2 のパルス信号が第 1 のパルス信号に対して遅れているのか、進んでいるのかによって、回転軸の回転方向に応じた回転パルス信号を出力する。

【発明の効果】

10

【0015】

本発明によれば、第 1 のパルス信号の変化に対して第 2 のパルス信号の変化が後であるか、先であるかによって異なるモータの回転方向を表す信号を出力する。これによって、後段の処理装置でモータの回転状態を検出することが可能な、モータの回転状態を示す信号を出力する。

【0016】

本発明によれば、第 1 のパルス信号の変化に対して第 2 のパルス信号の変化が後であるか、先であるかによって異なるモータの回転方向を表す信号を出力する。これによって、後段の処理装置でモータの回転状態を検出することが容易な、モータの回転状態を示す信号を出力する。

20

【0017】

本発明によれば、第 1 のパルス信号の立ち上がり、および立ち下がりのタイミングでの第 2 のパルス信号の示す値から、第 2 のパルス信号が第 1 のパルス信号に対して遅れているのか、進んでいるのかによって、回転軸の回転方向に応じた回転パルス信号を出力する。これによって、パルス生成回路は、簡単な回路構成で第 1 のパルス信号と第 2 のパルス信号との位相差を検出することができ、検出した位相差に基づいてモータの回転状態を示す信号を、後段の処理装置に出力することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。図 1 は、本実施形態によるパルス生成回路を備えたモータ装置の概略構成を示したブロック図である。図 1 において、本実施形態のモータ装置は、モータ 1 0、パルス生成回路 2 0 から構成される。また、モータ 1 0 は、図示しないウォームが形成された回転軸 1 1 と、この回転軸 1 1 に固定された永久磁石 1 2 と、この永久磁石 1 2 の近傍に配置された磁気検出素子 1 3 と、永久磁石 1 2 の近傍で磁気検出素子 1 3 から予め定められた間隔に配置された磁気検出素子 1 4 と、から構成されている。なお、磁気検出素子 1 3 と、磁気検出素子 1 4 とは、例えば、ホール素子等の磁界センサである。また、パルス生成回路 2 0 は、位相検出部 2 1、エッジ検出部 2 2、パルス生成部 2 3 から構成される。

30

また、図 2 は、モータ 1 0 が回転することによって出力されるモータ装置の出力パルスを示したタイミングチャートである。

40

【0019】

磁気検出素子 1 3 は、モータ 1 0 の回転軸 1 1 および永久磁石 1 2 が回転することによって変化する永久磁石 1 2 の磁界を検出し、検出した磁界に応じて、例えば、永久磁石の N 極が検出されているときは、“ H i g h ” レベル、また、永久磁石の S 極が検出されているときは、“ L o w ” レベルとなる A 相パルスを出力する。

磁気検出素子 1 4 は、磁気検出素子 1 3 と同様に永久磁石 1 2 の磁界を検出し、検出した磁界に応じた B 相パルスを出力する。

回転軸 1 1 が C W 回転を開始すると、図 2 ( a ) に示すように、A 相パルスに遅れて、B 相パルスが出力される。また、逆に、回転軸 1 1 が C C W 回転を開始すると、図 2 ( b ) に示すように、B 相パルスに遅れて、A 相パルスが出力される。

50

この回転軸 1 1 の回転に応じて出力される A 相パルスと、B 相パルスとを、パルス生成回路 2 0 に出力する。

【 0 0 2 0 】

パルス生成回路 2 0 は、磁気検出素子 1 3 から入力された A 相パルスと、磁気検出素子 1 4 から入力された B 相パルスとから、回転軸 1 1 の回転方向に応じた回転パルス ( C W パルスと、C C W パルス ) を出力するブロックである。

【 0 0 2 1 】

位相検出部 2 1 は、磁気検出素子 1 3 から入力された A 相パルスの変化点において、磁気検出素子 1 4 から入力された B 相パルスの遅れ量に応じた遅れ位相パルス、および進み量に応じた進み位相パルスをパルス生成部 2 3 に出力するブロックである。

10

【 0 0 2 2 】

エッジ検出部 2 2 は、磁気検出素子 1 3 から入力された A 相パルスの変化点、すなわち、A 相パルスの立ち上がりエッジと、立ち下がりエッジのタイミングを示すエッジパルスをパルス生成部 2 3 に出力する。

【 0 0 2 3 】

パルス生成部 2 3 は、磁気検出素子 1 3 から入力された A 相パルスと、位相検出部 2 1 から入力された遅れ位相パルス、および進み位相パルスと、エッジ検出部 2 2 から入力されたエッジパルスとから、回転軸 1 1 の回転方向に応じた回転パルスを出力する。

パルス生成部 2 3 は、回転軸 1 1 が C W 回転を開始すると、図 2 ( a ) に示すように、時計方向の回転を示す C W パルスをパルス生成回路 2 0、すなわち、本実施形態のモータ装置の出力として、外部に出力する。なお、C W 回転時に出力される C C W パルスは、図 2 ( a ) に示すように、“ L o w ” レベルで固定される。

20

また、パルス生成部 2 3 は、回転軸 1 1 が C C W 回転を開始すると、図 2 ( b ) に示すように、反時計方向の回転を示す C C W パルスをパルス生成回路 2 0、すなわち、本実施形態のモータ装置の出力として、外部に出力する。なお、C C W 回転時に出力される C W パルスは、図 2 ( b ) に示すように、“ L o w ” レベルで固定される。

【 0 0 2 4 】

次に、本実施形態のパルス生成回路 2 0 の詳細な構成および動作について説明する。図 3 は、本実施形態によるパルス生成回路 2 0 の構成を示したブロック図である。図 3 において、パルス生成回路 2 0 は、上述したように位相検出部 2 1、エッジ検出部 2 2、パルス生成部 2 3 から構成される。

30

また、図 4 は、本実施形態によるパルス生成回路 2 0 内の各部の信号を示したタイミングチャートである。なお、図 4 は、パルス生成回路 2 0 を備えたモータ装置の回転軸 1 1 が、C W 回転から C C W 回転に移行する例を示している。

【 0 0 2 5 】

位相検出部 2 1 は、D 型フリップフロップ D F F 1、D F F 2、論理否定ゲート I N V 1、I N V 2、排他的論理和ゲート X O R 1、から構成される。

排他的論理和ゲート X O R 1 には、磁気検出素子 1 3 から出力された A 相パルスと、磁気検出素子 1 4 から出力された B 相パルスとが入力される。排他的論理和ゲート X O R 1 は、図 4 に示すように A 相パルスと B 相パルスが同じレベル、すなわち、“ H i g h ” レベル同士、または、“ L o w ” レベル同士であるときに、“ L o w ” レベルを出力する。また排他的論理和ゲート X O R 1 は、A 相パルスと B 相パルスが異なるレベル、すなわち、A 相パルスまたは B 相パルスのいずれか一方が “ H i g h ” レベルであり、他方が “ L o w ” レベルであるときに、“ H i g h ” レベルを出力する。

40

この排他的論理和ゲート X O R 1 の出力が、D 型フリップフロップ D F F 1 のリセット信号として、クリア端子に入力される。

【 0 0 2 6 】

論理否定ゲート I N V 2 は、排他的論理和ゲート X O R 1 から出力されたりセット信号が入力され、図 4 に示すように、入力されたりセット信号の反転信号を出力する。この論理否定ゲート I N V 2 の出力が、D 型フリップフロップ D F F 2 のリセット信号として、

50

クリア端子に入力される。

【 0 0 2 7 】

論理否定ゲート I N V 1 は、磁気検出素子 1 3 から出力された A 相パルスが入力され、図 4 に示すように、入力された A 相パルスの反転信号を出力する。この論理否定ゲート I N V 1 の出力が、D 型フリップフロップ D F F 1 のクロック端子に入力される。

【 0 0 2 8 】

D 型フリップフロップ D F F 1 は、クロック端子に論理否定ゲート I N V 1 から出力された A 相パルスの反転信号が入力され、データ端子に磁気検出素子 1 4 から出力された B 相パルスが入力され、クリア端子に排他的論理和ゲート X O R 1 から出力されたりセット信号が入力される。

10

D 型フリップフロップ D F F 1 は、クロック端子に入力された信号（以下、「クロック信号」という）の立ち上がりで、データ端子に入力された信号（以下、「データ信号」という）を取り込み、取り込んだデータ信号の値を出力し、次のクロック信号の立ち上がりまでその値を保持する。すなわち、図 4 の t 1 タイミング、t 3 タイミング、および t 5 タイミングに示すように、A 相パルスの立ち下がりのタイミングで、B 相パルスの値を取り込み、次の A 相パルスの立ち上がりまでその値を保持する。また、D 型フリップフロップ D F F 1 は、クリア端子に入力されたりセット信号の “ L o w ” レベルで、保持している値を初期化して、“ L o w ” レベルを出力する。

すなわち、D 型フリップフロップ D F F 1 は、A 相パルスに対する B 相パルスの位相の遅れ量を検出し、A 相パルスに対する B 相パルスの位相の遅れ量が “ H i g h ” レベルとして表される遅れ位相パルスを出力する遅れ位相検出ブロックである。

20

D 型フリップフロップ D F F 1 の出力は、パルス生成部 2 3 に入力される。

【 0 0 2 9 】

D 型フリップフロップ D F F 2 は、クロック端子に A 相パルスが入力され、データ端子に磁気検出素子 1 4 から出力された B 相パルスが入力され、クリア端子に論理否定ゲート I N V 2 から出力された信号が入力される。

D 型フリップフロップ D F F 2 は、D 型フリップフロップ D F F 1 と同様に、クロック信号の立ち上がりで、データ信号を取り込み、取り込んだデータ信号の値を出力し、次のクロック端子の立ち上がりまでその値を保持する。すなわち、図 4 の t 2 タイミング、t 4 タイミング、および t 6 タイミングに示すように、A 相パルスの立ち上がりのタイミングで、B 相パルスの値を取り込み、次の A 相パルスの立ち上がりまでその値を保持する。また、D 型フリップフロップ D F F 2 は、クリア端子に入力されたりセット信号の “ L o w ” レベルで、保持している値を初期化して、“ L o w ” レベルを出力する。

30

すなわち、D 型フリップフロップ D F F 2 は、A 相パルスに対する B 相パルスの位相の遅れ量を検出し、A 相パルスに対する B 相パルスの位相の遅れ量が “ H i g h ” レベルとして表される遅れ位相パルスを出力する遅れ位相検出ブロックである。

ただし、図 4 の t 4 タイミング、および t 6 タイミングにおいて、D 型フリップフロップ D F F 2 から “ H i g h ” レベルが出力されるとき、すなわち、図 4 の t 4 タイミング、および t 6 タイミングでは、A 相パルスに続いて変化する B 相パルスの値は、A 相パルスと逆の値である。このことは、A 相パルスに対して B 相パルスが遅れているのではなく、進んでいることを示している。これは、図 4 の t 4 タイミング、および t 6 タイミングの手前のタイミングにおいて、B 相パルスが A 相パルスと同じ値に変化していることから理解できる。よって、D 型フリップフロップ D F F 2 は、A 相パルスに対する B 相パルスの位相の進み量を検出し、A 相パルスに対する B 相パルスの位相の進み量が “ H i g h ” レベルとして表される進み位相パルスを出力する進み位相検出ブロックであるといえることができる。

40

D 型フリップフロップ D F F 2 の出力は、パルス生成部 2 3 に入力される。

【 0 0 3 0 】

エッジ検出部 2 2 は、論理否定ゲート I N V 3、立ち上がりエッジモノマルチ M M 1、M M 2、論理和ゲート O R 1 から構成される。

50

論理否定ゲートINV3は、磁気検出素子13から出力されたA相パルスが入力され、図4に示すように、入力されたA相パルスの反転信号を出力する。この論理否定ゲートINV3の出力が、立ち上がりエッジモノマルチMM2に入力される。

【0031】

立ち上がりエッジモノマルチMM1は、磁気検出素子13から出力されたA相パルスが入力され、入力されたA相パルスの立ち上がりのタイミングで、予め定められたレベル幅の“High”レベルパルスを論理和ゲートOR1に出力する。

【0032】

立ち上がりエッジモノマルチMM2は、論理否定ゲートINV3から出力されたA相パルスの反転信号が入力され、入力されたA相パルスの反転信号の立ち上がりのタイミング、すなわち、A相パルスの立ち下がりのタイミングで、予め定められたレベル幅の“High”レベルパルスを論理和ゲートOR1に出力する。

【0033】

論理和ゲートOR1は、立ち上がりエッジモノマルチMM1から出力された“High”レベルパルスと、立ち上がりエッジモノマルチMM2から出力された“High”レベルパルスとが入力され、それぞれの入力信号を合成し、図4に示すような、A相パルスの立ち上がりのタイミングと、立ち下がりのタイミングの位置を示すエッジパルスを出力する。

論理和ゲートOR1の出力は、パルス生成部23に入力される。

【0034】

パルス生成部23は、論理否定ゲートINV4、INV5、INV6、CWパルス生成部231、CCWパルス生成部232から構成される。また、CWパルス生成部231は、論理積ゲートAND1、AND2、論理和ゲートOR2から構成される。また、CCWパルス生成部232は、論理積ゲートAND3、AND4、論理和ゲートOR3から構成される。

【0035】

論理否定ゲートINV4は、磁気検出素子13から出力されたA相パルスが入力され、図4に示すように、入力されたA相パルスの反転信号を出力する。この論理否定ゲートINV4の出力が、CWパルス生成部231およびCCWパルス生成部232に入力される。

論理否定ゲートINV5は、D型フリップフロップDFF1から出力された遅れ位相パルスが入力され、図4に示すように、入力された遅れ位相パルスの反転信号を出力する。この論理否定ゲートINV5の出力が、CCWパルス生成部232に入力される。

論理否定ゲートINV6は、D型フリップフロップDFF2から出力された進み位相パルスが入力され、図4に示すように、入力された進み位相パルスの反転信号を出力する。この論理否定ゲートINV6の出力が、CWパルス生成部231に入力される。

【0036】

論理積ゲートAND1は、磁気検出素子13から出力されたA相パルスと、論理否定ゲートINV6から出力された進み位相パルスの反転信号と、論理和ゲートOR1から出力されたエッジパルスとが入力され、図4のt2タイミングに示すようにA相パルスと、進み位相パルスの反転信号とが“High”レベルであるときのエッジパルスを論理和ゲートOR2に出力する。

【0037】

論理積ゲートAND2は、論理否定ゲートINV4から出力されたA相パルスの反転信号と、D型フリップフロップDFF1から出力された遅れ位相パルスと、論理和ゲートOR1から出力されたエッジパルスとが入力され、図4のt1タイミング、およびt3タイミングに示すようにA相パルスの反転信号と、遅れ位相パルスとが“High”レベルであるとき、すなわち、A相パルスが“Low”レベルであり、遅れ位相パルスが“High”レベルであるときのエッジパルスを論理和ゲートOR2に出力する。

【0038】

10

20

30

40

50

論理和ゲートOR 2は、論理積ゲートAND 1から出力されたエッジパルスと、論理積ゲートAND 2から出力されたエッジパルスとが入力され、それぞれの入力信号を合成し、図4に示すような、CWパルスを出力する。

この論理和ゲートOR 2の出力が、パルス生成回路20、すなわち、本実施形態によるパルス生成回路を備えたモータ装置の出力するCWパルス(時計方向パルス)となる。

【0039】

論理積ゲートAND 3は、磁気検出素子13から出力されたA相パルスと、D型フリップフロップDF 2から出力された進み位相パルスと、論理和ゲートOR 1から出力されたエッジパルスとが入力され、図4のt4タイミング、およびt6タイミングに示すようにA相パルスと、進み位相パルスとが“High”レベルであるときのエッジパルスを論理和ゲートOR 3に出力する。

10

【0040】

論理積ゲートAND 4は、論理否定ゲートINV 4から出力されたA相パルスの反転信号と、論理否定ゲートINV 5から出力された遅れ位相パルスの反転信号と、論理和ゲートOR 1から出力されたエッジパルスとが入力され、図4のt5タイミングに示すようにA相パルスの反転信号と、遅れ位相パルスとが“High”レベルであるとき、すなわち、A相パルスが“Low”レベルであり、遅れ位相パルスの反転信号が“High”レベルであるときのエッジパルスを論理和ゲートOR 3に出力する。

【0041】

論理和ゲートOR 3は、論理積ゲートAND 3から出力されたエッジパルスと、論理積ゲートAND 4から出力されたエッジパルスとが入力され、それぞれの入力信号を合成し、図4に示すような、CCWパルスを出力する。

20

この論理和ゲートOR 3の出力が、パルス生成回路20、すなわち、本実施形態によるパルス生成回路を備えたモータ装置の出力するCCWパルス(反時計方向パルス)となる。

【0042】

上記に述べたとおり、本発明の実施形態においては、回転軸11の回転に応じてCWパルスと、CCWパルスが出力される。

なお、本発明の実施形態の説明においては、回転軸11が、CW回転からCCW回転に移行する例を示した図4を用いて説明したが、例えば、回転軸11が、CCW回転からCW回転に移行する場合でも、磁気検出素子14から出力されたB相パルスが先に変化するのみであり、図4と同様に考えることができる。

30

また、磁気検出素子13と、磁気検出素子14との間で、永久磁石12のS極とN極との境界の位置が停止した場合においても、磁気検出素子13と、磁気検出素子14から出力されるA相パルス、およびB相パルスのいずれかが先に変化するのみであり、図4と同様に考えることができる。

【0043】

上記に述べたとおり、本発明を実施するための最良の形態によれば、取り付ける2個の磁気検出素子の取り付け間隔によらず、A相パルスの立ち上がりのタイミング、および立ち下がりのタイミングで、B相パルスの値によって回転軸の回転方向を検出することができる。このことによって、後段の処理装置は、A相パルスと、B相パルスの位相差から回転軸の回転方向を判断する必要がなくなる。

40

また、本発明のパルス生成回路を備えたモータ装置から出力される回転パルス(CWパルス、およびCCWパルス)の周期は、モータの回転速度を表しているため、後段の処理装置は、車両開閉体以外の物の挟み込みを検出するための車両開閉体の進行速度を判断することができる。

【0044】

なお、本発明の実施形態においては、A相パルスの立ち上がりのタイミング、および立ち下がりのタイミングにおいて、B相パルスの値から回転軸の回転方向を検出する構成について説明したが、B相パルスの立ち上がりのタイミング、および立ち下がりのタイミン

50

グで、A相パルスの値によって回転軸の回転方向を検出する場合は、本実施形態のパルス生成回路20におけるA相パルスと、B相パルスの入力端子を入れ替えることによって変更することができる。なお、この場合は、本実施形態のパルス生成回路20が出力するCWパルスと、CCWパルスの表す回転軸の方向も逆となる。すなわち、本実施形態において回転軸が時計方向に回転していることを表しているCWパルスを出力するCWパルス生成部231は、回転軸が反時計方向に回転していることを表す回転パルスを出力し、回転軸が反時計方向に回転していることを表しているCCWパルスを出力するCCWパルス生成部232は、回転軸が時計方向に回転していることを表す回転パルスを出力することとなる。

【0045】

なお、本発明の実施形態の位相検出部21のD型フリップフロップDFF1, DFF2を、本実施形態において説明した出力信号に加えて、さらに、反転信号を出力するタイプのD型フリップフロップを用いることもできる。この場合は、論理否定ゲートINV5, INV6が不要となり、D型フリップフロップの反転出力をCCWパルス生成部232の論理積ゲートAND4, CWパルス生成部231の論理積ゲートAND1に入力する。

【0046】

また、本発明の実施形態のエッジ検出部22の立ち上がりエッジモノマルチMM2を立ち下がりエッジで動作する立ち下がりエッジモノマルチに変更することもできる。この場合は、論理否定ゲートINV3が不要となり、立ち下がりエッジモノマルチには、A相パルスを入力する。

【0047】

また、本発明の実施形態の論理否定ゲートINV1, INV3, INV4は、共にA相パルスが入力され、A相パルスの反転信号を出力する。この論理否定ゲートINV1, INV3, INV4を1個の論理否定ゲートで構成し、それぞれ対応する次段の回路に入力することによって、回路規模を削減することもできる。

【0048】

以上、本発明の実施形態について、図面を参照して説明してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲においての種々の変更も含まれる。

例えば、本実施形態と同様の出力波形が得られる回路構成であれば、本実施形態と異なる回路構成に変更することもできる。また、出力波形の論理を逆にした回路構成とすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】本発明の実施形態によるパルス生成回路を備えたモータ装置の概略構成を示したブロック図である。

【図2】本実施形態においてモータが回転することによって出力されるモータ装置の出力パルスを示したタイミングチャートである。

【図3】本実施形態によるパルス生成回路の構成を示したブロック図である。

【図4】本実施形態によるパルス生成回路内の信号を示したタイミングチャートである。

【図5】従来のモータ装置の概略構成、および出力パルスを示した図である。

【符号の説明】

【0050】

- 10・・・モータ、
- 11・・・回転軸、
- 12・・・永久磁石、
- 13・・・磁気検出素子（第1の磁気検出素子）、
- 14・・・磁気検出素子（第2の磁気検出素子）、
- 20・・・パルス生成回路、
- 21・・・位相検出部（位相検出手段）、

10

20

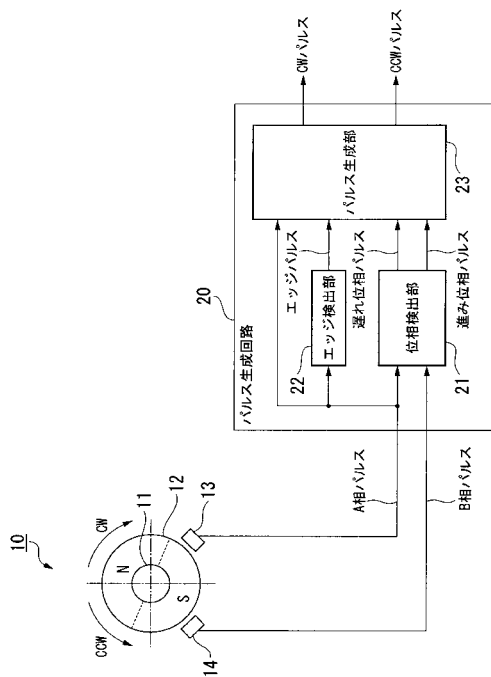
30

40

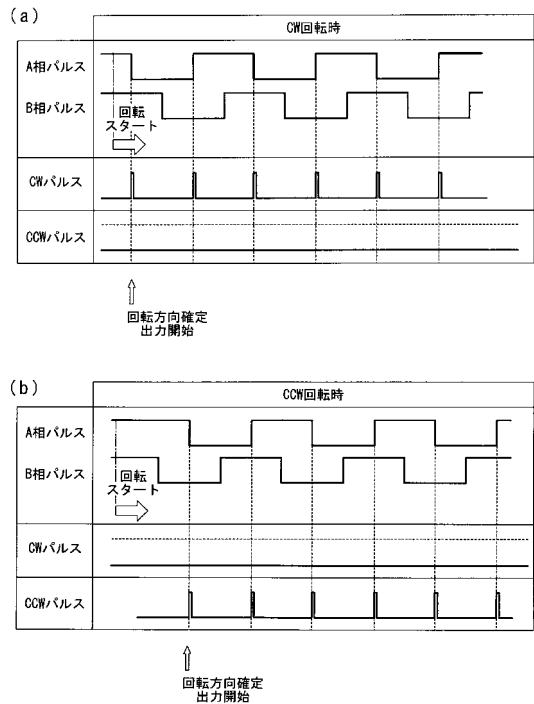
50

- 2 2 . . . エッジ検出部 (エッジ検出手段)、
- 2 3 . . . パルス生成部 (パルス生成手段)、
- 2 3 1 . . . CWパルス生成部 (第 1 の回転パルス生成手段)、
- 2 3 2 . . . C C Wパルス生成部 (第 2 の回転パルス生成手段)、
- D F F 1 . . . D型フリップフロップ (第 1 の位相検出手段)、
- D F F 2 . . . D型フリップフロップ (第 2 の位相検出手段)、
- I N V 1 , I N V 2 , I N V 3 , I N V 4 , I N V 5 , I N V 6 . . . 論理否定ゲート、
- X O R 1 . . . 排他的論理和ゲート、
- M M 1 , M M 2 . . . 立ち上がりエッジモノマルチ、
- O R 1 , O R 2 , O R 3 . . . 論理和ゲート、
- A N D 1 , A N D 2 , A N D 3 , A N D 4 . . . 論理積ゲート、

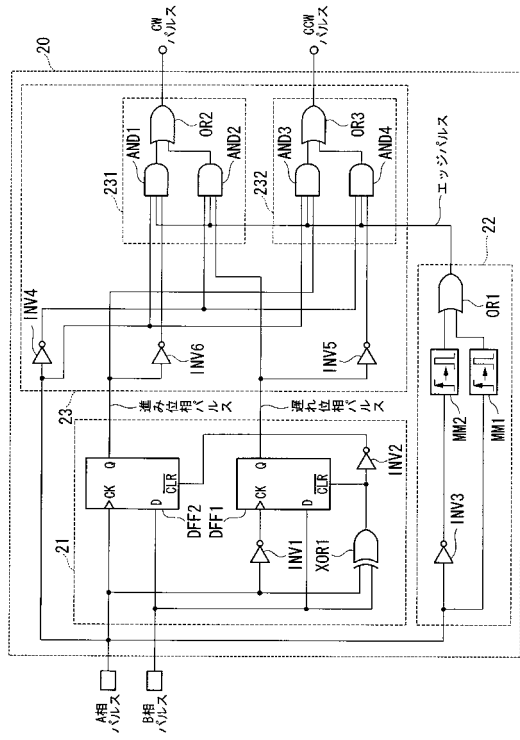
【 図 1 】



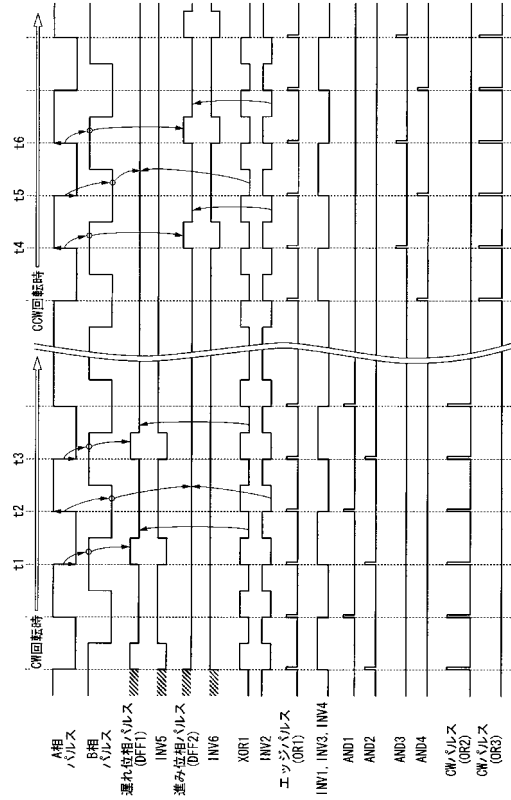
【 図 2 】



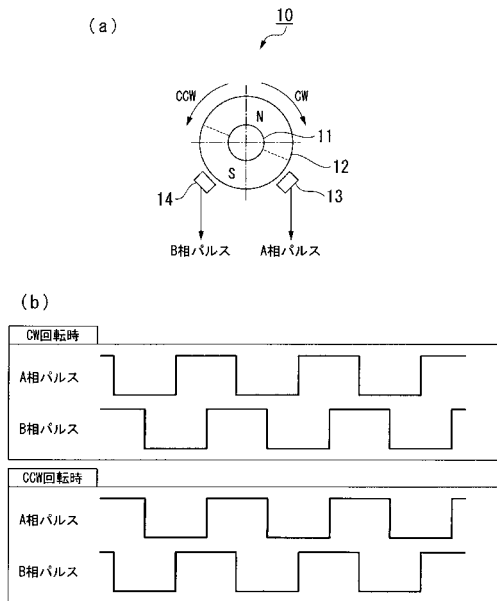
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 柳田 雄一  
群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地 株式会社ミツバ内

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 特開昭55-147309(JP,A)  
特開平5-80066(JP,A)  
特開平7-5190(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G01D 5/00 - 5/252  
G01D 5/39 - 5/62  
G01P13/00 - 13/04