

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-147778

(P2009-147778A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.		F 1	テーマコード (参考)	
H03K	3/45 (2006.01)	H03K	3/45	A 2 F 0 6 3
G01D	5/245 (2006.01)	G01D	5/245	W 2 F 0 7 7
G01P	3/481 (2006.01)	G01P	3/481	C 5 H 5 6 0
G01B	7/00 (2006.01)	G01B	7/00	1 O 1 E
H02P	6/08 (2006.01)	H02P	6/02	3 7 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-324389 (P2007-324389)	(71) 出願人	000113791 マブチモーター株式会社 千葉県松戸市松飛台430番地
(22) 出願日	平成19年12月17日 (2007.12.17)	(74) 代理人	100105924 弁理士 森下 賢樹
		(72) 発明者	館上 徹 千葉県松戸市松飛台430番地 マブチモーター株式会社内
		F ターム (参考)	2F063 AA02 CA15 DA01 DA05 DD03 GA01 KA02 2F077 AA36 CC02 NN02 NN17 PP13 QQ03 5H560 AA10 BB12 DA05 DB20 SS02

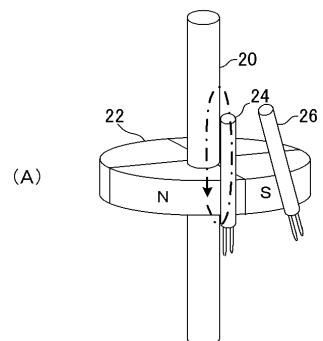
(54) 【発明の名称】パルス信号発生装置、回転機、制御装置およびパワーウィンド制御装置

(57) 【要約】

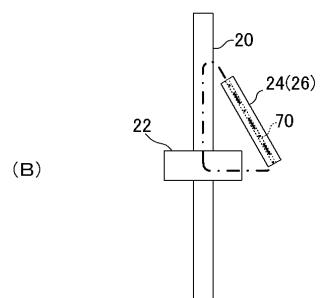
【課題】回転体の回転検出を無電源で、しかも低コストに実現可能な装置を提供する。

【解決手段】モータの回転に応じて磁気検出器24または26(より正確には磁性ワイヤ70)と、これに対向するマグネット22の磁極と、回転軸20とにより磁路が形成される。磁性ワイヤ70が大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性体からなるため、モータの回転に応じて各磁気検出器に対向する磁極が切り替わるごとに磁路を形成する磁界の方向が急峻に切り替わり、磁気検出器からその切り替わりに応じたパルス信号が输出される。磁性ワイヤ70はマグネット22から受ける磁束密度の変化によってその磁化方向が切り替わるため、検出コイルが受ける磁束の変化による誘導起電力が発生し、磁気検出器からは無電源にてパルス信号の出力が可能になる。

【選択図】図7



(A)



(B)

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転体の回転に応じてパルス信号を発生するパルス信号発生装置において、
前記回転体の回転軸に固定されたマグネットと、
磁性素子とその磁性素子に巻回された検出コイルとを含み、前記回転体の回転に伴って
前記マグネットが近傍を通過するときにパルス信号を出力する磁気検出器と、を備え、
前記磁気検出器の磁性素子と、その磁性素子に対向配置される前記マグネットの一方の
磁極と、前記回転軸とにより磁路が形成されるよう、これら磁性素子、磁極および回転軸
の位置決めがなされていることを特徴とするパルス信号発生装置。

【請求項 2】

前記磁気検出器が、前記回転軸の周方向に対して所定の間隔で複数配置されていることを
特徴とする請求項 1 に記載のパルス信号発生装置。

【請求項 3】

前記磁性素子が前記回転軸と所定の間隔をもって並設されており、前記マグネットに対
して長手方向にずれるように対向配置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記
載のパルス信号発生装置。

【請求項 4】

前記磁性素子の一端が他端より前記マグネットに近接するように配置されていることを
特徴とする請求項 3 に記載のパルス信号発生装置。

【請求項 5】

前記磁性素子の他端が前記一端よりも前記回転軸に近接するように配置されていることを
特徴とする請求項 4 に記載のパルス信号発生装置。

【請求項 6】

前記磁性素子が大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性体からなることを特徴とする
請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のパルス信号発生装置。

【請求項 7】

回転軸の回転に応じてパルス信号を発生するパルス信号発生部を含む回転機において、
前記パルス信号発生部は、

前記回転軸に固定されたマグネットと、

磁性素子とその磁性素子に巻回された検出コイルとを含み、前記回転軸の回転に伴って
前記マグネットが近傍を通過するときにパルス信号を出力する磁気検出器と、を備え、

前記磁気検出器の磁性素子と、その磁性素子に対向配置される前記マグネットの一方の
磁極と、前記回転軸とにより磁路が形成されるよう、これら磁性素子、磁極および回転軸
の位置決めがなされていることを特徴とする回転機。

【請求項 8】

前記磁気検出器と、その磁気検出器から出力されるパルス信号を処理する回路とが実装
された回路基板をさらに備え、

前記回路基板が、前記回転軸を回転可能に支持するボディに組み付けられていることを
特徴とする請求項 7 に記載の回転機。

【請求項 9】

モータの回転特性を取得し、その回転特性に基づいて前記モータを駆動することにより
制御対象を制御する制御装置において、

前記モータの回転軸に固定されたマグネットと、

磁性素子とその磁性素子に巻回された検出コイルとを含み、前記モータの回転に伴って
前記マグネットが近傍を通過するときにパルス信号を出力する磁気検出器と、を備え、

前記磁気検出器から出力されるパルス信号を処理して出力する回路と、

前記回路からの出力信号に基づいて前記回転特性を算出する演算部と、

算出された回転特性に基づいて前記モータを駆動制御する制御部と、を備え、

前記磁気検出器の磁性素子と、その磁性素子に対向配置される前記マグネットの一方の
磁極と、前記回転軸とにより磁路が形成されるよう、これら磁性素子、磁極および回転軸

10

20

30

40

50

の位置決めがなされていることを特徴とする制御装置。

【請求項 10】

モータの回転制御によりレギュレータを駆動して車両のドアガラスを開閉動作させるパワーウィンド制御装置において、

前記モータの回転軸に固定されたマグネットと、

磁性素子とその磁性素子に巻回された検出コイルとを含み、前記モータの回転に伴って前記マグネットが近傍を通過するときにパルス信号を出力する磁気検出器と、

前記磁気検出器から出力されるパルス信号を処理して出力する回路と、

前記回路からの出力信号に基づいて前記モータの回転速度を算出する演算部と、

前記モータの回転速度に応じて予め設定した制御モードへ移行し、前記モータの回転制御を実行する制御部と、を備え、

前記磁気検出器の磁性素子と、その磁性素子に対向配置される前記マグネットの一方の磁極と、前記回転軸とにより磁路が形成されるよう、これら磁性素子、磁極および回転軸の位置決めがなされていることを特徴とするパワーウィンド制御装置。

【請求項 11】

前記制御部は、非制御時に前記回路から信号が出力された場合、予め設定された制御モードを実行することを特徴とする請求項 10 に記載のパワーウィンド制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転体の回転に応じてパルス信号を発生する装置、およびそのパルス信号を検出して制御を行う装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載されるパワーウィンド制御装置は、モータを駆動してガラス昇降機構を動作させることによりドアガラスを所望の位置に昇降させる。そのモータの回転数からドアガラスの昇降位置が算出できるため、制御部は、常にそのモータの回転状態を検出しつつ制御を行っている（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

このモータの回転状態は、モータの回転軸に設けられた回転検出センサにより検出される。この回転検出センサは、例えばその回転軸上に N 極および S 極が対向配置されたマグネットと、その周囲に配置されたホール素子とを含んで構成される。モータの回転軸とともにマグネットが回転することにより、ホール素子から磁束密度に比例したパルス状の検出信号（ホール電圧）が出力される。この検出信号のパルス間隔からモータの回転周期を算出することにより、その回転速度を取得することができる。その場合、例えば 1 つのマグネットに対して 2 つのホール素子を互いに位相をずらして配置し、両ホール素子から出力される検出信号のオン・オフ状態を比較すれば、モータの回転方向を検出することもできる。

【特許文献 1】特開平 11-107624 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、このような回転検出センサを機能させるためには、ホール素子に常に電源を供給しておく必要がある。しかしながら、省電力化の観点から、車両のエンジンが停止されるとホール素子への給電もカットされるのが一般的である。このため、例えば車上ねらいなどの防犯対策のために駐車中にドアガラスに外的負荷が加わった場合にこれを検知したい、といった要請に応えることができない。このような要請に応えるためには、回転検出センサを無電源でも作動させる必要がある。また、その場合には装置構成を低コストにて実現できるのが好ましい。

【0005】

10

20

30

40

50

このような問題は、車両のパワーウィンドのみならず、例えばスライティングルーフ、あるいは自動ドアやシャッタなど、モータに駆動され、そのモータの回転数を回転検出センサにより検出しつつ駆動制御が行われる装置には同様に見受けられる。また、無電源での回転検出を低コストに実現することは、モータに限らず発電機等の回転機その他の回転体についてもメリットとなりうる。

【0006】

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであり、回転体の回転検出のための装置を無電源で、しかも低コストに実現可能にすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある態様は、回転体の回転に応じてパルス信号を発生するパルス信号発生装置において、回転体の回転軸に固定されたマグネットと、磁性素子とその磁性素子に巻回された検出コイルとを含み、回転体の回転に伴ってマグネットが近傍を通過するときにパルス信号を出力する磁気検出器と、を備える。磁気検出器の磁性素子と、その磁性素子に対向配置されるマグネットの一方の磁極と、回転軸とにより磁路が形成されるよう、これら磁性素子、磁極および回転軸の位置決めがなされている。

【0008】

ここでいう「磁性素子」は鉄心等の磁芯であってもよいが、好ましくは大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性体からなるものがよい。磁性素子は、棒状など長尺状の磁性部材からなるものでもよいし、磁性ワイヤなどからなるものでもよい。回転軸は強磁性体からなるものが好ましい。

【0009】

この態様によると、回転体の回転に応じて磁性素子とこれに対向する磁極と回転軸により磁路が形成される。このため、回転体の回転に応じて磁性素子に対向する磁極が切り替わるごとに磁路を形成する磁界の方向が切り替わり、磁気検出器からその切り替わりに応じたパルス信号が出力される。すなわち、磁性素子がマグネットから受ける磁束密度の変化によってその磁化方向が切り替わるため、検出コイルが受ける磁束の変化による誘導起電力が発生する。このため、磁気検出器からは無電源にてパルス信号の出力が可能になる。また、回転体の回転軸が磁路の一部を構成するため、バイアス用のマグネットを別途設けたり、あるいは交番磁界を発生させるための一対の磁石を設けたりするといった必要がなく、装置構成が簡素になり、低コストに実現することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、回転体の回転検出のための装置を無電源で低コストに実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の一実施形態は、回転体の回転に応じてパルス信号を発生するパルス信号発生装置として構成される。このパルス信号発生装置は、回転体の回転軸に固定されたマグネットと、磁性素子とその磁性素子に巻回された検出コイルとを含み、回転体の回転に伴ってマグネットが近傍を通過するときにパルス信号を出力する磁気検出器とを備える。磁気検出器の磁性素子と、これに対向配置されるマグネットの一方の磁極と、回転軸とにより磁路が形成されるよう、これら磁性素子、磁極および回転軸の位置決めがなされている。

【0012】

磁気検出器は、回転軸の周方向に対して所定の間隔で複数配置されていてよい。このように構成すれば、各磁気検出器から出力される複数のパルス信号の状態を比較することにより、回転体の回転方向を検出することもできる。

【0013】

磁性素子は、回転軸に対して所定の間隔をもって並設され、マグネットに対して長手方向にずれるように対向配置されるのが好ましい。磁性素子の長手方向中央位置がマグネットとの対向位置からずれるようにすることで、磁性素子、磁極および回転軸による磁路が

一方向に確定し、安定に形成されるようになる。

【0014】

その場合、磁性素子の一端が他端よりマグネットに近接するように配置されると、マグネットからの磁束が磁性素子に効率よく導かれ、マグネット、磁性素子および回転軸に囲まれる磁気回路が形成されやすくなる。

【0015】

さらに、磁性素子の他端が一端よりも回転軸に近接するように配置されていると、磁性素子と回転軸との磁気ギャップが小さくなり、安定した磁路を形成することができる。

【0016】

磁性素子は、大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性体からなるものが好ましい。その場合、磁性素子は磁性ワイヤとして構成されていてもよい。ここでいう「大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性素子」とは、マグネットから受ける磁束密度が所定値を超えたときに急激な磁化状態の反転を発生させる素子であり、無電源で動作できる。このため、低消費電力が要求される装置に効果的に組み込むことができる。

10

【0017】

なお、「大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性素子」の動作原理については、例えば特許第3673413号公報にも記載のように公知である。ここでは、そのような磁性素子として、強磁性体を線引きして得られた強磁性体ワイヤにひねり応力を加えて形成した磁性ワイヤを用いることができる。この磁性ワイヤは、中心部から外周部へいくほど多くひねられた結果、外周部と中心部で磁気特性が異なり、中心部が外周部よりも大きな磁界によってその磁化方向を変える。すなわち、外部磁界の大きさによっては外周部の磁化方向が変わっても中心部の磁化方向が変わらない状態が存在し、その外部磁界の強さがある臨界強度を超えたときに磁性ワイヤ全体として磁化方向が急激に反転する。「大バルクハウゼンジャンプ」は、このように磁化状態が急激に反転する現象であり、その現象を利用することにより、急峻なパルス状の出力信号（電圧信号）を得ることができる。したがって、回転体の回転速度が低い状態であってもパルスを確実にとらえることができ、回転検出の精度を確保することができる。なお、「大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性素子」については、このようなワイヤ状の磁性素子に限らず、薄膜状、厚膜状その他の形状で同様の挙動を示す他の種々な磁性素子を使用することができる。

20

【0018】

以上に述べたパルス信号発生装置は、回転軸の回転に応じてパルス信号を発生するモータや発電機などの回転機に、パルス信号発生部として組み込むことができる。その場合、上記磁気検出器とそのパルス信号を処理する回路とが実装された回路基板を、回転機のボディに組み付けるように構成してもよい。あるいは、回転機を含むアクチュエータのボディにその回路基板を組み付けるようにしてもよい。回転機の制御装置が別途設けられている場合には、その制御装置内にその回路基板を設置してもよい。

30

【0019】

また、モータの回転特性を取得し、その回転特性に基づいて前記モータを駆動することにより制御対象を制御する制御装置に対し、このパルス信号発生装置の機能を組み込んでもよい。ここでいう「回転特性」は、モータの回転数、回転速度、回転周期、あるいは回転周波数などを含みうる。その制御装置は、磁気検出器から出力されるパルス信号を処理して出力する回路と、その回路からの出力信号に基づいてモータの回転特性を算出する演算部と、算出された回転特性に基づいてモータを駆動制御する制御部とを備えるものでもよい。例えばパワーウィンド、スライティングルーフ、あるいは自動ドアやシャッタなど、モータに駆動され、そのモータの回転数を回転検出センサにより検出しつつ駆動制御が行われる装置の制御装置として構成されてもよい。その制御装置は、上記回路からの出力信号に基づいてモータの回転速度を算出し、その回転速度に応じて予め設定した制御モードへ移行して、モータの回転制御を実行するものでもよい。パワーウィンド制御装置として構成された場合、その制御部は、非制御時にもかかわらず信号が出力された場合に、予め設定された制御モードを実行するようにしてもよい。この制御モードは、例えば外部負

40

50

荷によりドアガラスが開方向に強制的に動かされた場合に所定の閉動作をさせるようなセキュリティモードであってもよい。

【0020】

以下、図面を参照しつつ本発明を具体化した実施例について詳細に説明する。以下の実施例は、本発明のパルス信号発生装置の機能をパワーウィンド制御装置に組み込んで具現化したものである。

【0021】

[実施例]

図1は、実施例に係るパワーウィンド制御装置の概略構成を表す図である。説明の便宜上、同図には運転席に設けられたパワーウィンド制御装置が示されている。

本実施例のパワーウィンド制御装置は、車両のドアガラス2を昇降させるレギュレータ4を駆動制御するものであり、そのレギュレータ4を駆動するモータアクチュエータ6と、モータアクチュエータ6を駆動する制御ユニット8を備える。

【0022】

モータアクチュエータ6は、レギュレータ4を駆動するモータ10、そのモータ10を駆動するモータ駆動回路12、モータ10の回転状態を検出する回転検出センサ14を含む。モータ10は、その回転軸が減速ギヤを介してレギュレータ4の図示しないアームに接続されており、正転によりアームを伸長させてドアガラス2を閉じる方向に上昇させ、逆転によりアームを縮小させてドアガラス2を開く方向に下降させる。

【0023】

モータ駆動回路12は、制御ユニット8からの指令信号に基づいてオン・オフ動作を行う複数のリレー回路を含む。各リレー回路はトランジスタを備えており、このトランジスタへの通電状態を切り替えることで各リレーの接続切替えが行われる。それにより、モータ10に正転方向または逆転方向の電圧が印加されるように構成されている。

【0024】

回転検出センサ14は、モータ10の回転に応じたパルス信号を制御ユニット8に向けて出力するものであり、本実施例ではモータ10に一体に組み付けられている。回転検出センサ14は、モータ10の回転軸に固定されたマグネット22に対向配置されて大バルクハウゼンジャンプを起こしうる2つの磁気検出器24, 26を含んで構成される。この回転検出センサ14の詳細な構成については後述する。

【0025】

制御ユニット8は、マイクロコンピュータ（以下「マイコン」と表記する）30を中心に構成されており、電源回路32、スイッチ入力回路34、通信回路36を含んで構成される。電源回路32は、図示しないバッテリの電源電圧をマイコン30等の各部に供給する。また、イグニッションスイッチ（以下「IGスイッチ」と表記する）40からの入力信号が、電源回路32を介してマイコン30に入力される。マイコン30は、各種演算処理を実行するCPU、各種制御プログラムを格納するROM、データ格納やプログラム実行のためのワークエリアとして利用されるRAM、入出力インターフェース、計時用のタイマ等を備える。

【0026】

スイッチ入力回路34は、運転者によるパワーウィンドスイッチ（「PWスイッチ」と表記する）42の操作に応じた入力信号をマイコン30に入力する。スイッチ入力回路34はマニュアルスイッチおよびオートスイッチを含み、マニュアルスイッチは開スイッチおよび閉スイッチからなる。開スイッチは、運転者がPWスイッチ42を1段階押し下げたときにオンされ、その押し下げ操作の期間中のみドアガラス2を開方向に動作させるための信号を出力する。閉スイッチは、運転者がPWスイッチ42を1段階引き上げたときにオンされ、その引き上げ操作の期間中のみドアガラス2を閉方向に動作させるための信号を出力する。一方、オートスイッチは、PWスイッチ42が2段階操作されることによりオンし、運転者の操作解除後もドアガラス2の開方向または閉方向の動作を継続させるための信号を出力する。

10

20

30

40

50

【0027】

通信回路36は、車両に搭載された図示しない中央制御ユニットとの双方向通信を行うための回路であり、図示しない通信ラインを介して中央制御ユニットに接続されている。中央制御ユニットは、運転席に設けられた制御ユニット8、助手席に設けられた制御ユニット、および左右後席にそれぞれ設けられた制御ユニットに接続されており、これらを統括的に管理する。運転席には、助手席および後席のドアガラスを駆動制御するためのPWSイッチも設けられており、運転者がこれらを操作することにより、その操作指令信号が中央制御ユニットを介して各席の制御ユニットに伝送される。

【0028】

マイコン30は、各種センサ・スイッチや通信回路36からの入力信号に基づいて所定の演算処理を行い、モータ駆動回路12に向けて制御信号を出力する。また、必要に応じて中央制御ユニットとの通信を行う。

10

【0029】

図2は、モータの具体的構成を表す斜視図である。

モータ10は、小型直流モータとして構成されており、筒状のハウジング50の内部に図示しない固定子および回転子が収容され、その端部を封止するプラケット52から回転軸20の一部を露出させている。モータ10の内部には、回転子を構成する回転軸20、電機子、整流子、回転軸20を回転自在に支持する軸受部、整流子に摺動接触するブラシ等が配置されているが、その内部構成については一般的であるため、ここではその詳細な説明を省略する。

20

【0030】

回転軸20は、強磁性体からなる出力軸であり、その先端部には円筒ギヤ54が圧入されている。モータ10の動力は、回転軸20、円筒ギヤ54および減速ギヤを介してレギュレータ4に伝達される。回転軸20のプラケット52と円筒ギヤ54との間には、円板状のマグネット22が固定され、そのマグネット22に対向するよう回転検出センサ14が配置されている。

【0031】

図3は、モータの本体の構成を表す斜視図である。図4は、回転検出センサの構成を表す斜視図である。図5は、磁気検出器の構成を表す斜視図である。

30

図3に示すように、モータ10のプラケット52の端面には、内部からの磁束の漏洩を遮蔽する磁気シールド板56が装着されている。マグネット22は、N極とS極がその周方向に約90度の幅で隣接配置されるように設けられた4極のマグネットからなり、回転位相の約90度ごとにその磁極の境界が現れるように構成されている。

【0032】

図4に示すように、回転検出センサ14は、マグネット22に対向配置されるホルダ60、ホルダ60に埋設された回路基板62、およびホルダ60に固定されるとともに回路基板62に実装される磁気検出器24, 26を含んで構成されている。ホルダ60は、非磁性体からなる平板状の本体64と、その本体64の端縁にて立設された支持部66を有する。回路基板62は、この本体64に埋設されており、後述するパルス変換回路を構成する複数の回路素子を実装している。支持部66は、回転軸20およびマグネット22を半円状に包囲可能なボス部からなる。そのボス部は、その先端に向かうほど回転軸20に近接するテープ面68を有し、そのテープ面68に沿って磁気検出器24, 26が固定されている。したがって、図示のように、磁気検出器24と磁気検出器26とは、その一端側が他端側よりも互いに近接するように配置されている。図2に示したように、本体64は、回転軸20に対してほぼ直角に配置され、その回転軸20側の端部に支持部66が連設されている。本体64は、図示しない固定部材によりモータ10のハウジング50に固定されている。支持部66は、その本体64側の基端部にてマグネット22に近接するようにこれを包囲し、その先端側にて回転軸20に近接するようにこれを包囲している。

40

【0033】

図5に示すように、磁気検出器24は、長尺状の磁性ワイヤ70の一部に検出コイル7

50

2が巻回されて構成されている。磁性ワイヤ70は、大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性体からなる。検出コイル72の両端には端子74, 76がそれぞれ接続されている。これら磁性ワイヤ70、検出コイル72および端子74, 76は、非磁性体からなる有底円筒状のケース78に収容されている。ケース78内には樹脂材が充填され、各部を安定に固定している。ケース78の開口部からは端子74, 76が露出しており、各端子は半田により回路基板62上の配線に接続されている。なお、磁気検出器26については磁気検出器24と同様の構成を有するため、その説明については省略する。

【0034】

図6は、回路基板上に構成されるパルス変換回路を表す図である。なお、説明の便宜上、同図には一方の磁気検出器24についての回路構成が示されている。

図示のように、磁気検出器24における検出コイル72の一方の端子74は、トランジスタ80のベースに接続されており、このトランジスタ80のコレクタに接続された抵抗82を介して電源回路32に接続されている。トランジスタ80のエミッタは、グランドラインに接続されている。トランジスタ80のベースとグランドラインとの間にはダイオード84が接続されている。ダイオード84のカソードが検出コイル72とトランジスタ80との接続点に接続されており、アノードがグランドラインに接続されている。一方、検出コイル72の他方の端子76は、トランジスタ90のベースに接続されており、このトランジスタ90のコレクタに接続された抵抗92を介して電源回路32に接続されている。トランジスタ90のエミッタは、グランドラインに接続されている。トランジスタ90のベースとグランドラインとの間にはダイオード94が接続されている。ダイオード94のカソードが検出コイル72とトランジスタ90との接続点に接続されており、アノードがグランドラインに接続されている。

【0035】

これにより、検出コイル72、トランジスタ80、ダイオード94による閉回路が形成され、検出コイル72の端子74側が正電圧となったときにトランジスタ80がオンにされる。一方、検出コイル72、トランジスタ90、ダイオード84による閉回路が形成され、検出コイル72の端子76側が正電圧となったときにはトランジスタ90がオンにされる。トランジスタ80と抵抗82との接続点からは出力信号SA1(出力電圧)が取り出されて、マイコン30に入力されるようになっている。また、トランジスタ90と抵抗92との接続点からは出力信号SA2(出力電圧)が取り出されて、マイコン30に入力されるようになっている。

【0036】

このような構成から、モータ10が回転してマグネット22のN極が磁気検出器24を通過するときにトランジスタ80がオンされ、出力信号SA1(出力電圧)がオンからオフに切り替わる矩形のパルス信号として出力される。また、マグネット22のS極が磁気検出器24を通過するときにはトランジスタ90がオンされ、出力信号SA2(出力電圧)がオンからオフに切り替わる矩形のパルス信号として出力される。上述のように、磁気検出器24は、磁性素子として大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性ワイヤ70を含むため、誘導起電力によるその出力信号は、急峻な出力信号として各トランジスタに入力される。このため、各パルス信号SA1, SA2も急峻なパルス信号としてマイコン30に入力されることになる。

【0037】

なお、磁気検出器26についても同様の回路構成を有し、回転検出センサ14は、マグネット22のN極が磁気検出器26を通過するときに同様のパルス信号SB1を出力し、S極が磁気検出器26を通過するときに同様のパルス信号SB2を出力する。その詳細については後述する。

【0038】

図7は、モータの回転検出部の概略構成を表す図である。(A)はその斜視図を表し、(B)はその側面図を表している。

同図(A)に示すように、モータ10の回転軸20には、N極およびS極が周方向に順

10

20

30

40

50

次配置された4極のマグネット22が固定されている。一方、磁気検出器24, 26は、回転軸20の周方向に約45度の間隔で配置されている。各磁気検出器は、回転軸20やマグネット22と非接触にて配置されているが、その端子側の端部がマグネットに近接するように配置され、その反対側の端部が回転軸20に近接するように配置されている。その結果、同図(B)に示すように、モータ10の回転に応じて磁気検出器24または26(より正確にはその磁性ワイヤ70)と、これに対向するマグネット22の磁極と、回転軸20とにより囲まれる磁路(図中一点鎖線参照)が形成される。このため、モータ10の回転に応じて各磁気検出器に対向する磁極が切り替わるごとに磁路を形成する磁界の方向が切り替わり、各磁気検出器からその切り替わりに応じたパルス信号(パルス電圧)が出力される。なお、本実施例においては、磁路における磁気ギャップを極力小さくするために各磁気検出器を回転軸20に対して傾けるようにしたが、変形例においては、各磁気検出器を回転軸20に対して平行に配置してもよい。

10

【0039】

次に、本実施例に係るモータ10の回転速度の検出方法について説明する。図8は、モータの回転周期の算出方法を表す説明図である。同図には、上段から磁気検出器24から出力される信号A、磁気検出器26から出力される信号B、回転検出センサ14を介して出力される信号Aに基づくパルス信号SA1, SA2、回転検出センサ14を介して出力される信号Bに基づくパルス信号SB1, SB2が示されている。同図の横軸は時間の経過を表している。

20

【0040】

図示のように、モータ10の回転に応じてマグネット22が90度回転するごとに、磁気検出器24から信号Aが出力される。すなわち、磁気検出器24がマグネット22のS極に対向した状態からN極に対応する状態に切り替わったときに、パルス信号SA1が瞬時にHレベルからLレベルに切り替わる。一方、磁気検出器24がマグネット22のN極に対向した状態からS極に対応する状態に切り替わったときに、パルス信号SA2が瞬時にHレベルからLレベルに切り替わる。また、磁気検出器26がマグネット22のS極に対向した状態からN極に対応する状態に切り替わったときに、パルス信号SB1が瞬時にHレベルからLレベルに切り替わる。一方、磁気検出器26がマグネット22のN極に対向した状態からS極に対応する状態に切り替わったときに、パルス信号SB2が瞬時にHレベルからLレベルに切り替わる。本実施例においては、磁気検出器24と磁気検出器26との配置がマグネット22を中心に互いに約45度ずれているため、各磁気検出器から出力されるパルス信号も約45度の位相差をもって出力される。変形例においては、磁気検出器24と磁気検出器26との配置が、これとは異なる角度で互いにずれるように配置されていてもよい。

30

【0041】

本実施例では図示のように、時刻t1からt7にかけて回転軸20が45度回転するごとに、いずれかのパルス信号が出力される。マイコン30は、回転検出センサ14から順次出力されるパルス信号を取得し、そのパルス間の経過時間と位相差に基づいて1回転あたりの時間、つまりモータ10の回転周期を算出する。そして、この回転周期から回転速度を算出してパワーウィンド制御に用いる。仮に、時刻t6とt7との間に図示のようにモータ10の停止期間があったとしても、時刻t7にてパルス信号が出力されると、マイコン30がこれを検知してモータ10の回転再開、つまりドアガラス2の駆動を検出することができる。なお、パルス信号が急峻でありそのオフ期間が短いため、マイコン30はこれをラッチするためのラッチ回路を備えるが、その詳細については省略する。

40

【0042】

マイコン30は、通常の制御時においては順次検出されるパルス信号に基づいて、モータ10の回転数、ひいてはドアガラス2の位置を算出し、予め設定されたパワーウィンド制御を実行する。一方、車両の駐車時などエンジン停止時において、例えば車上ねらい等によってドアガラス2が強制的に開かれようとすると、各磁気検出器からパルス信号が出力される。マイコン30は、仮にスリープ状態にあっても、そのパルス信号の入力によっ

50

てウェイクアップし、ドアガラス2を閉方向に駆動して人の腕が入らない程度の所定の小開度状態に保持するなど、予め設定されたセキュリティ制御モードを実行する。

【0043】

以上に説明したように、本実施例においては、モータ10の回転に応じて磁気検出器24または26（より正確には磁性ワイヤ70）と、これに対向するマグネット22の磁極と、回転軸20とにより磁路が形成される。磁性ワイヤ70が大バルクハウゼンジャンプを起こしうる磁性体からなるため、モータ10の回転に応じて各磁気検出器に対向する磁極が切り替わるごとに磁路を形成する磁界の方向が急峻に切り替わり、磁気検出器からその切り替わりに応じたパルス信号が出力される。磁性ワイヤ70の磁化方向がマグネット22から受ける磁束密度の変化によって切り替わるため、検出コイル72が受ける磁束の変化による誘導起電力が発生し、磁気検出器からは無電源にてパルス信号の出力が可能になる。また、回転軸20が磁路の一部を構成するため、マグネット22以外にバイアス用のマグネットを別途設けたり、あるいは交番磁界を発生させるための一対の磁石を設けたりするといった必要がなく、簡素な構成にて低コストに実現することができる。また、パルス信号が急峻であるため、モータ10が極低速で回転しても、マイコン30側でこれを検出することができる。

10

【0044】

本発明は上述の各実施例に限定されるものではなく、当業者の知識に基づいて各種の設計変更等の変形を各実施例に対して加えることも可能であり、そのような変形が加えられた実施例も本発明の範囲に含まれうる。

20

【0045】

上記実施例では、磁性素子の具体例として直線状の磁性ワイヤ70を例示したが、例えばL字状あるいはU字状といったように、屈曲した形状をなすワイヤであってもよい。あるいは、ワイヤではなく所定断面を有する柱状の部材、あるいは膜状の部材により磁性素子を形成してもよい。いずれにしても、その磁性素子の一端がマグネット22に近接する一方、他端が回転軸20に近接するようにして磁路を安定に形成するのが好ましい。

【0046】

上記実施例では、N極およびS極を2つずつ配置した4極のマグネット22を例示したが、N極とS極が1つずつ、あるいは3つ以上ずつ設けられて、周方向に順次配置される2極、6極・・・といったマグネットを採用することもできる。

30

【0047】

上記実施例では、図8に示したように、各磁気検出器が対向する磁極が切り替わるごとに各磁気検出器から出力される全てのパルス信号に基づいて回転周期、ひいては回転速度が算出される例を示した。変形例においては、その一部のパルス信号を用いてその演算処理を行うようにしてもよい。例えば、各磁気検出器が対向する磁極がS極からN極に切り替わるごとに各磁気検出器から出力されるパルス信号SA1, SB1のみに基づいて回転速度等を算出するようにしてもよい。逆に、各磁気検出器が対向する磁極がN極からS極に切り替わるごとに各磁気検出器から出力されるパルス信号SA2, SB2のみに基づいて回転速度等を算出するようにしてもよい。例えば、磁性素子に対して一方の磁極による磁化の影響が大きい場合などの偏りがある場合に、その磁化の影響の大きい側のパルス信号のみを用いるようにしてもよい。

40

【0048】

上記実施例では、本発明の回転検出方法をパワーウィンド制御装置におけるモータの回転検出に適用したが、車両のスライティングルーフ、自動ドアやシャッタなど、モータに駆動され、そのモータの回転数を回転検出センサにより検出しつつ駆動制御が行われる制御装置に適用してもよい。あるいは、モータではなく、発電機等その他の回転機の回転検出や、流量センサ等の回転体の回転検出に適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0049】

【図1】実施例に係るパワーウィンド制御装置の概略構成を表す図である。

50

【図2】モータの具体的構成を表す斜視図である。

【図3】モータの本体の構成を表す斜視図である。

【図4】回転検出センサの構成を表す斜視図である。

【図5】磁気検出器の構成を表す斜視図である。

【図6】回路基板上に構成されるパルス変換回路を表す図である。

【図7】モータの回転検出部の概略構成を表す図である。

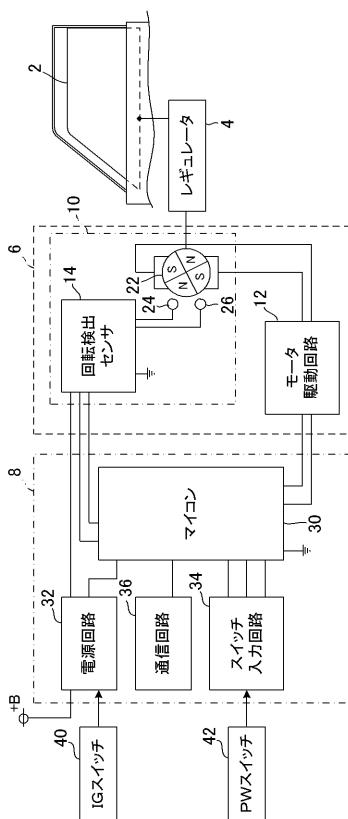
【図8】モータの回転周期の算出方法を表す説明図である。

【符号の説明】

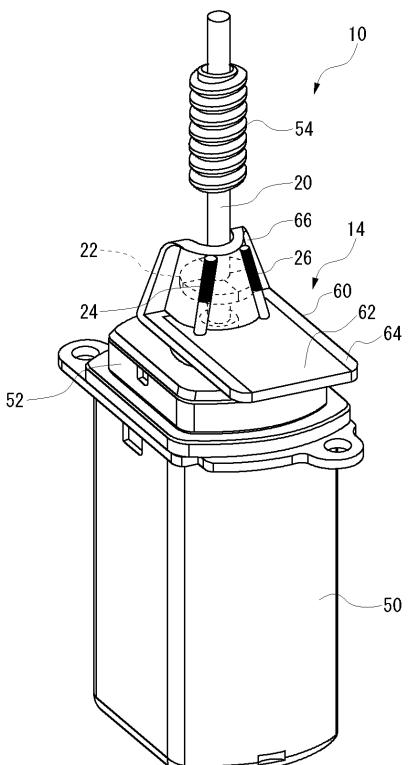
【0050】

2 ドアガラス、 4 レギュレータ、 6 モータアクチュエータ、 8 制御ユニット、 10 モータ、 12 モータ駆動回路、 14 回転検出センサ、 20 回転軸、 22 マグネット、 24 磁気検出器、 26 磁気検出器、 30 マイコン、 32 電源回路、 34 スイッチ入力回路、 36 通信回路、 42 PWスイッチ、 50 ハウジング、 52 ブラケット、 54 円筒ギヤ、 56 磁気シールド板、 60 ホルダ、 62 回路基板、 64 本体、 66 支持部、 68 テーパ面、 70 磁性ワイヤ、 72 検出コイル、 74 端子、 76 端子、 78 ケース。

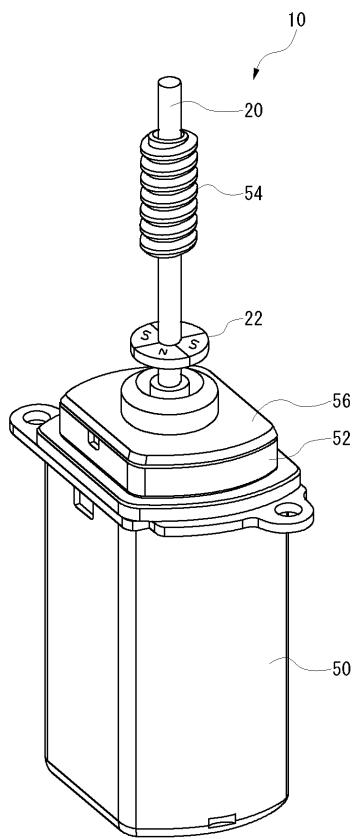
【図1】



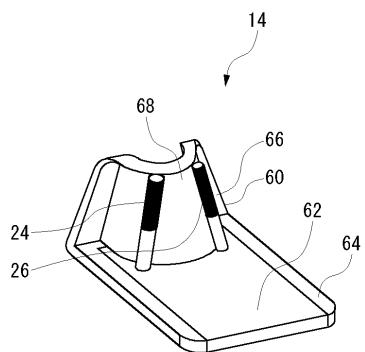
【図2】



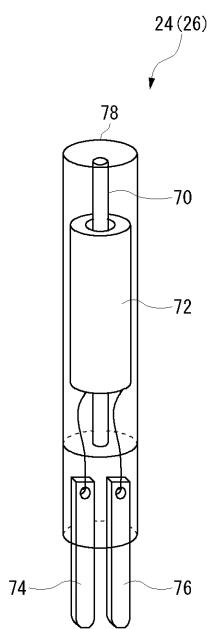
【図3】



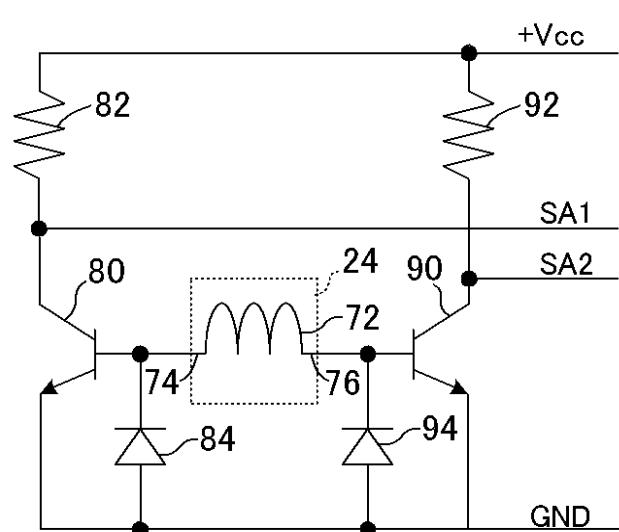
【図4】



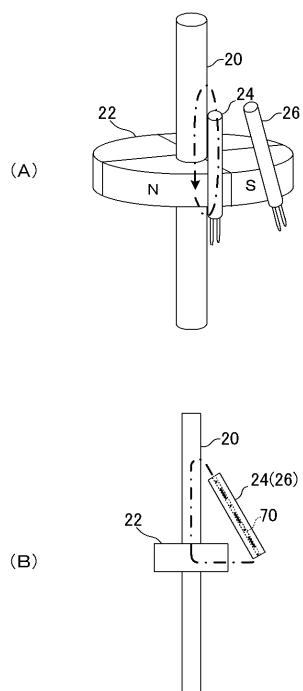
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

