

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3912779号

(P3912779)

(45) 発行日 平成19年5月9日(2007.5.9)

(24) 登録日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(51) Int. Cl.	F I	
GO 1 B 7/00 (2006.01)	GO 1 B	7/00 1 O 1 H
GO 1 D 5/14 (2006.01)	GO 1 B	7/00 1 O 2 M
GO 1 R 33/02 (2006.01)	GO 1 D	5/14 F
	GO 1 D	5/14 H
	GO 1 R	33/02 Q

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2002-132795 (P2002-132795)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成14年5月8日(2002.5.8)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-329405 (P2003-329405A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成15年11月19日(2003.11.19)	(74) 代理人	100105647
審査請求日	平成17年3月10日(2005.3.10)		弁理士 小栗 昌平
		(74) 代理人	100105474
			弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(74) 代理人	100115107
			弁理士 高松 猛
		(72) 発明者	脇山 浩二
			神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気式位置検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定体と移動体の一方に磁石を、他方に磁気感应素子を取り付け、前記磁石と前記磁気感应素子とが相対的に移動する際に前記磁気感应素子が感知する磁束密度の変化に基づいて、前記固定体に対する前記移動体の位置を検出する磁気式位置検出装置であって、前記磁石と前記磁気感应素子とが相対的に移動する方向に沿って前記磁石のS極とN極とを並設するとともに、前記磁気感应素子が感知する磁束密度がゼロになる位置を検出するための基準信号を生成する基準信号生成回路と、前記磁気感应素子の出力に応じた検出信号と前記基準信号とを比較し、両者のレベルが互いに等しくなった時に所定レベルの基準位置検出信号を出力する比較回路と、前記磁石と前記磁気感应素子とが互いに近接した一定の期間のみ、前記所定レベルの基準位置検出信号が出力されるように、前記比較回路に入力される前記検出信号または前記基準信号を制御する比較信号制御回路と、を備えたことを特徴とする磁気式位置検出装置。

【請求項2】

前記基準信号生成回路は、前記磁気感应素子の出力の平均レベルの信号を前記基準信号として出力することを特徴とする請求項1に記載の磁気式位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固定体に対する移動体の位置を検出する位置検出装置に関し、より詳細には、ホール素子や磁気抵抗効果素子など磁気感应素子を用いて高精度に基準位置を検出することができる磁気式位置検出装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

移動体の位置検出を行う装置として、例えば、監視カメラを任意の方向に回転させて監視対象を撮影し、その画像を記録したりモニタ装置に表示したりする監視システムにおいては、監視カメラの向きを把握するために、監視カメラを回転駆動する際の基準位置（原点位置）を定めておき、その位置からの移動量（回転角度）を検出するようにしている。 10

【0003】

この種のシステムで使用される位置検出装置として、図6(a)に示す磁気式位置検出装置60が知られている。この磁気式位置検出装置60は、磁石61のS極部61sをバックヨーク62に接合してなる磁石部63と、磁石61のN極部61nに沿って移動するホール素子64とを備え、ホール素子64が磁石61のN極部61nに沿って移動する際に感知する磁束密度の変化に基づいて、磁石部63とホール素子64との相対的な変位を検出することができる。

【0004】

図6(b)はその位置検出に関する原理説明図であり、ホール素子64が移動する軌跡上には、ホール素子64によって検出される磁束密度がゼロになる位置Pa、Pbが存在する。したがって、それらの位置Pa、Pbを基準にして、磁石部63とホール素子64との相対的な移動位置を検出することができる。 20

【0005】

上記監視システムにおいては、移動体である監視カメラとこれを支持する固定体の一方に磁石部63を、他方にホール素子64を取り付けるとともに、磁束密度がゼロになる位置PaまたはPbを基準位置たとえばモータの回転原点位置などに定めておくことにより、その位置からの移動量（モータの場合回転量）によって監視カメラの向きを把握することができる。

【0006】

しかし、この磁気式位置検出装置60では、図6(b)の磁束密度曲線に示すように、ホール素子64がその移動軌跡上で感知する磁束密度はゼロを下限としてスロープ状になだらかに変化する。このため、ホール素子64の出力の立ち上がり、立ち下がりが明確でなく、磁束密度がゼロになる位置Pa、Pbが大きくばらついてしまうため位置検出誤差が大きくなるという問題があった。 30

【0007】

この欠点を解消するために、特開平5-26604号公報記載の磁気式位置検出装置では、図7(a)に示すように、バックヨーク62をU字状に屈曲させた構造とすることにより、図7(b)に示すように、バックヨーク62の両端と磁石61との中間位置（N極とS極との中立点）Pa、Pbを境にして磁界の極性が反転するようにしている。この磁気式位置検出装置によれば、磁束密度がゼロになる位置Pa、Pbのばらつきを小さくし、かつそれらを磁界の極性反転によって明確に検出できるため、位置検出誤差を大幅に減らすことができる。 40

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記公報記載の磁気式位置検出装置においても磁束密度がゼロになる位置を安定に検出することが難しかった。なぜならホール素子64のオフセット電圧のばらつきや位置検出装置に使用する電子回路のオフセットおよび環境温度の変化などによって磁束密度ゼロに相当する電圧（電位差）が変化するため、このばらつきに相当する電圧分正方向に検出のしきい値をずらしておかなければ、本来検出すべき磁束密度ゼロの位置と磁石61から遠く離れた磁束密度ゼロの位置を誤検出してしまうためである。また、このよ 50

うな理由で検出のしきい値をずらさざるを得ない結果、電源電圧の変化や磁石の磁力変化、環境温度の変化などによって検出位置が影響を受けるため、生産時に設定した検出位置の基準位置からずれてしまい、位置検出誤差が生じて機器の動作に支障をきたすことがあった。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、従来の磁気式位置検出装置よりも位置検出誤差をさらに小さくできるとともに、ホール素子や磁気抵抗効果素子など磁束密度の検出に用いる磁気感应素子の電源電圧の変化、磁石の磁力の変化、環境温度の変化などによる位置検出誤差を極力抑えた高精度の磁気式位置検出装置を提供することにある。

10

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、固定体と移動体の一方に磁石を、他方に磁気感应素子を取り付け、前記磁石と前記磁気感应素子とが相対的に移動する際に前記磁気感应素子が感知する磁束密度の変化に基づいて、前記固定体に対する前記移動体の位置を検出する磁気式位置検出装置であって、前記磁石と前記磁気感应素子とが相対的に移動する方向に沿って前記磁石のS極とN極とを並設するとともに、前記磁気感应素子が感知する磁束密度がゼロになる位置を検出するための基準信号を生成する基準信号生成回路と、前記磁気感应素子の出力に応じた検出信号と前記基準信号とを比較し、両者のレベルが互いに等しくなった時に所定レベルの基準位置検出信号を出力する比較回路と、前記磁石と前記磁気感应素子とが互いに近接した一定の期間のみ、前記所定レベルの基準位置検出信号が出力されるように、前記比較回路に入力される前記検出信号または前記基準信号を制御する比較信号制御回路とを備えたことを特徴とする。

20

【0011】

また、好ましくは、前記基準信号生成回路は、前記磁気感应素子の出力の平均レベルの信号を前記基準信号として出力することとする。

【0012】

上記のように、前記磁石と前記磁気感应素子とが相対的に移動する方向に沿って前記磁石のS極とN極とを並設したことにより、前記磁石のS極とN極との境界位置を前記磁気感应素子が通過することになる。その通過の際、前記磁気感应素子が感知する磁束密度がゼロになるとともに、磁界の極性がNからS、またはSからNに完全に反転するため、前記磁気感应素子が感知する磁束密度がゼロになる位置のばらつきを完全に無くすることが可能である。

30

【0013】

したがって、本発明では、前記磁気感应素子が感知する磁束密度に応じた検出信号と前記基準信号生成回路が生成する基準信号とを前記比較回路が比較し、両者のレベルが互いに等しくなった時に所定レベルの基準位置検出信号を出力することにより、前記磁気感应素子が感知する磁束密度がゼロになる位置すなわち基準位置を極めて正確に検出することが可能となる。しかも、前記磁石と前記磁気感应素子とが互いに近接した一定の期間のみ前記所定レベルの基準位置検出信号が出力されるように、前記比較回路に入力される前記検出信号または前記基準信号を前記比較信号制御回路によって制御するので、前記磁石から遠く離れた磁束密度がゼロの位置を基準位置と誤検出することがない。

40

【0014】

また、前記磁気感应素子の出力の平均レベルの信号を前記基準信号として用いることにより、前記磁気感应素子の電源電圧が変動したり、磁石の磁力が変化したり、環境温度が変化したりしても、このような条件変化に連動して前記基準信号を変化させることができるので、位置検出精度を高精度に保つことが可能である。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

50

図1は本発明の実施の形態に係る磁気式位置検出装置の構成を示す構成説明図である。図1において、固定体1に沿って移動体2が平行移動するようになっている。磁気式位置検出装置は、固定体1に取り付けられたホール素子4および回路基板5と、移動体2に取り付けられた磁石6とを備えて構成される。図中の矢印Aは移動体2の移動方向を示している。

【0016】

ホール素子4は、回路基板5に搭載されており、磁石6の移動経路に臨ませるようにして、回路基板5を介して固定体1に固定されている。回路基板5上には後述する位置検出回路が形成されている。磁石6は、移動体2の移動方向下流側にN極、上流側にS極を向けるようにして、移動体2の固定体1との対向面に固定されている。

10

【0017】

図2は本発明の第1実施の形態に係る磁気式位置検出装置の位置検出回路の回路構成を示す回路図、図3は図2に示す位置検出回路の各部の信号を示す信号波形図である。

【0018】

図2に示すように、ホール素子4は電源電圧Vccにより駆動される。ホール素子4の出力aは、反転増幅回路7に入力される。反転増幅回路7は、ホール素子4の出力aを位相を反転させて増幅し検出信号bとして出力する。検出信号bは、比較回路8の反転入力端子に入力される。

【0019】

一方、ホール素子4の出力aは、基準信号生成回路9にも入力される。基準信号生成回路9は、ホール素子4の両出力端子間の中間電圧を入力とし、ホール素子4の出力aの平均レベルでかつ検出信号bと同位相の基準信号VCを出力する。基準信号VCは、比較信号制御回路10に入力される。

20

【0020】

比較信号制御回路10は、窓信号生成回路11と、しきい値設定回路12とを備えて構成される。窓信号生成回路11は、検出信号bを所定電圧降圧した窓用検出信号b1と基準信号VCとを比較し、両者のレベルが互いに等しくなった時点から一定の期間Tの間だけローレベルになる窓信号cを発生する。この一定の期間Tは、移動体2の移動速度および磁石6の移動方向先端からN極とS極との境界までの距離を考慮して設定される。窓信号生成回路11は、この磁気式位置検出装置が取り付けられた機器側の図示しない制御回路から基準位置検出(原点サーチ)開始前に入力端子13に入力されるパルス信号fによって初期化される。

30

【0021】

しきい値設定回路12には、窓信号cと基準信号VCとが入力される。そして、しきい値設定回路12は、窓信号cがローレベルの期間のみ、基準信号VCと同レベルのしきい値信号dを出力し、それ以外の期間は基準信号VCよりも遙かに低いレベルのしきい値信号dを出力する。しきい値信号dは、比較回路8の非反転入力端子に入力される。

【0022】

比較回路8は、検出信号bとしきい値信号dとを比較し、両者のレベルが一致したときに所定レベルの位置検出信号eを出力する。この例では、位置検出信号eは窓信号生成回路11がパルス信号fによって初期化されると同時にハイレベルになり、両者のレベルが一致した時点でローレベルに変化する。

40

【0023】

上記のように構成した磁気式位置検出装置では、移動体2の移動方向にN極、逆方向にS極を向けるようにして磁石6が設けられているので、磁石6のS極とN極との境界位置をホール素子4が通過することになる。その通過の際、ホール素子4が感知する磁束密度がゼロになるとともに、磁界の極性がNからSに完全に反転するため、ホール素子4が感知する磁束密度がゼロになる位置のばらつきを完全に無くすることができる。

【0024】

したがって、ホール素子4が感知する磁束密度に応じた検出信号bと、基準信号VCと同

50

レベルのしきい値信号 d とを比較回路 8 が比較し、両者のレベルが互いに等しくなったときにローレベルの基準位置信号 e を出力することにより、ホール素子 4 が感知する磁束密度がゼロになる位置、すなわち基準位置を極めて正確に検出することができる。

【0025】

しかも、窓信号 c がローレベルの期間 T 、すなわち磁石 6 の接近によりホール素子 4 の出力 a が変化し始めた直後から一定の期間 T のみ、しきい値信号 d を基準信号 V_C と同レベルとし、それ以外の期間はしきい値信号 d を基準信号 V_C よりも遙かに低いレベルにするようにしたので、磁石 6 とホール素子 4 とが互いに近接した一定の期間 T の間に到来した磁束密度ゼロの位置だけを検出することができる。したがって、磁石 6 から離れた磁束密度がゼロの位置を基準位置と誤検出することがない。

10

【0026】

また、ホール素子 4 の出力 a の平均レベルの信号を基準信号 V_C としたことにより、ホール素子 4 の電源電圧 V_{cc} が変動したり、磁石 6 の磁力が変化したり、環境温度が変化したりしても、このような条件変化に連動して基準信号 e を変化させることができるので、位置検出精度を高精度に保つことができる。

【0027】

また、磁石 6 をその一方の磁極が移動体 2 の移動方向に向き、他方の磁極が反対方向に向くように配置したことにより、磁石 6 を長手方向に着磁することができるため、パーミアン係数が大きい状態で磁石 6 を使用することができる。したがって、磁石 6 の減磁が発生しにくい構造とすることができる。

20

【0028】

図 4 は本発明の第 2 実施の形態に係る磁気式位置検出装置の位置検出回路の回路構成を示す回路図、図 5 は図 4 に示す位置検出回路の各部の信号を示す信号波形図である。

【0029】

図 4 に示すように、ホール素子 4 は電源電圧 V_{cc} により駆動される。ホール素子 4 の出力 a は、反転増幅回路 7 に入力される。反転増幅回路 7 は、ホール素子 4 の出力 a を位相を反転させて増幅し検出信号 b として出力する。検出信号 b は、比較回路 8 の非反転入力端子に入力される。

【0030】

一方、ホール素子 4 の出力 a は、基準信号生成回路 9 にも入力される。基準信号生成回路 9 は、ホール素子 4 の両出力端子間の中間電圧を入力とし、ホール素子 4 の出力 a の平均レベルでかつ検出信号 b と同位相の基準信号 V_C を出力する。基準信号 V_C は、比較信号制御回路 20 に入力されるとともに、比較回路 8 の反転入力端子に入力される。

30

【0031】

比較信号制御回路 20 は、窓信号生成回路 21 と、信号遮断回路 22 とを備えて構成される。窓信号生成回路 21 は、検出信号 b を所定電圧降圧した窓用検出信号 b_2 と基準信号 V_C とを比較し、両者のレベルが互いに等しくなった時点から一定の期間 T の間だけローレベルになる窓信号 j を発生する。窓信号生成回路 21 は、入力端子 13 に入力されるパルス信号 h によって初期化される。

【0032】

信号遮断回路 22 は、窓信号 j がローレベルの期間以外は、比較回路 8 への検出信号 b の入力を完全に遮断する。すなわち、窓信号 j がローレベルの期間に到来する検出信号 k のみ比較回路 8 に入力される。比較回路 8 は、検出信号 k と基準信号 V_C とを比較し、両者のレベルが一致したときに所定レベルの位置検出信号 m を出力する。

40

【0033】

したがって、この第 2 実施の形態においても、第 1 実施の形態と同様に、窓信号 j がローレベルの期間 T 、すなわち磁石 6 とホール素子 4 とが互いに近接した一定の期間 T の間に到来した磁束密度ゼロの位置だけを検出することができるので、磁石 6 から離れた磁束密度がゼロの位置を基準位置と誤検出することがない。また、この期間 T の間に基準位置を極めて正確に検出することができる。

50

【 0 0 3 4 】

なお、上記実施の形態では、固定体 1 にホール素子 4 を、移動体 2 に磁石 6 を取り付けた場合について説明したが、固定体 1 に磁石 6 を、移動体 2 にホール素子 4 を取り付けてもよい。また、磁石 6 の S 極と N 極の位置関係を逆にしてもよい。ただし、ホール素子 4 の出力 a の波形が図 3 および図 5 の場合と左右反転することになるので、検出信号 b および基準信号 V C も反転させる必要がある。また、ホール素子の代わりに磁気抵抗効果素子を使用してもよい。

【 0 0 3 5 】

また、上記の例では、移動体 2 が固定体 1 に対して平行移動することとしたが、移動体 2 が固定体 1 に対して回転する場合も、上記実施の形態が適用できる。その場合、図 1 中の矢印 A は回転方向を示す。また、移動位置は回転位置または角度に相当する。

【 0 0 3 6 】

上述した本実施の形態によれば、位置検出誤差を従来よりもさらに小さくでき、極めて精度良く基準位置を検出できるとともに、磁気感応素子の電源電圧が変動したり、磁石の磁力が変化したり、環境温度が変化したりしても、位置検出精度を高精度に保つことができる。

【 0 0 3 7 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、従来の磁気式位置検出装置よりも位置検出誤差をさらに小さくできるとともに、ホール素子や磁気抵抗効果素子など磁束密度の検出に用いる磁気感応素子の電源電圧の変化、磁石の磁力の変化、環境温度の変化などによる位置検出誤差を極力抑えることができ、位置検出精度を高精度に保つことが可能な磁気式位置検出装置を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】本発明の実施の形態に係る磁気式位置検出装置の構成を示す構成説明図。

【 図 2 】本発明の第 1 実施の形態に係る磁気式位置検出装置の位置検出回路の回路構成を示す回路図。

【 図 3 】図 2 に示す位置検出回路の各部の信号を示す信号波形図。

【 図 4 】本発明の第 2 実施の形態に係る磁気式位置検出装置の位置検出回路の回路構成を示す回路図。

【 図 5 】図 4 に示す位置検出回路の各部の信号を示す信号波形図。

【 図 6 】(a) は従来の磁気式位置検出装置の構成例を示す構成説明図、(b) は(a) の磁気式位置検出装置におけるホール素子の位置とホール素子が感知する磁束密度との関係を示す図。

【 図 7 】(a) は従来の磁気式位置検出装置の別の構成例を示す構成説明図、(b) は(a) の磁気式位置検出装置におけるホール素子の位置とホール素子が感知する磁束密度との関係を示す図。

【 符号の説明 】

- 1 固定体
- 2 移動体
- 4 ホール素子 (磁気感応素子)
- 5 回路基板
- 6 磁石
- 8 比較回路
- 9 基準信号生成回路
- 1 0 比較信号制御回路
- 1 1 窓信号生成回路
- 1 2 しきい値設定回路
- 2 0 比較信号制御回路
- 2 1 窓信号生成回路

10

20

30

40

50

2 2 信号遮断回路

V C 基準信号

V c c 電源電圧

a 出力

b 検出信号

b 1、b 2 窓用検出信号

c 窓信号

d しきい値信号

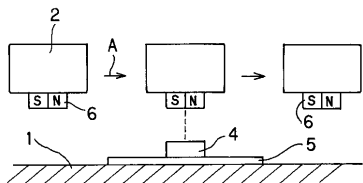
e 位置検出信号

j 窓信号

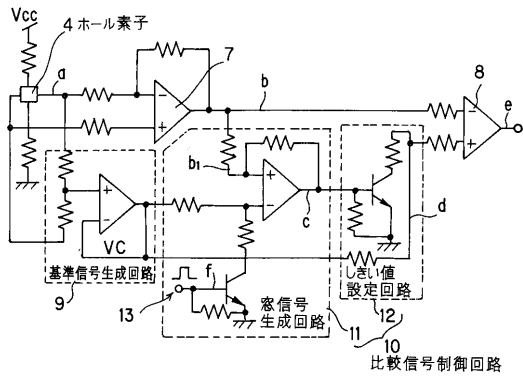
m 位置検出信号

T 期間

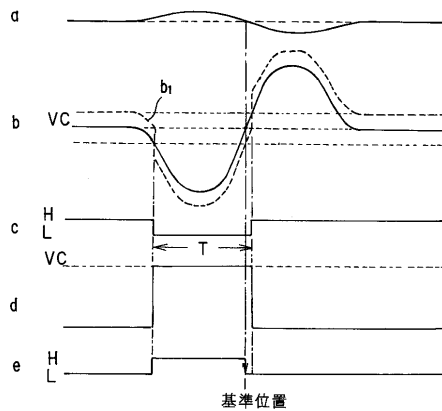
【 図 1 】



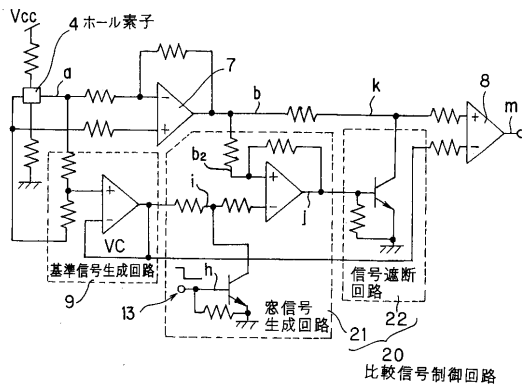
【 図 2 】



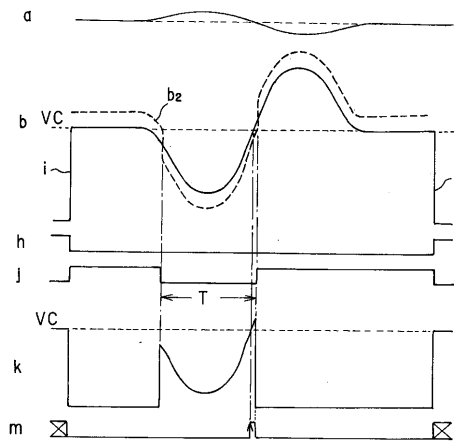
【 図 3 】



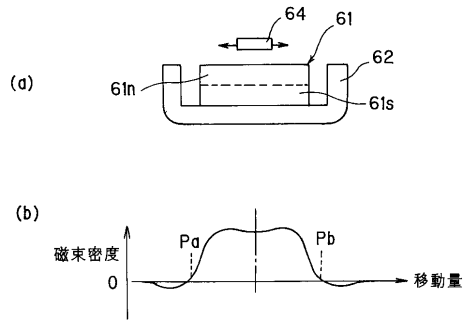
【 図 4 】



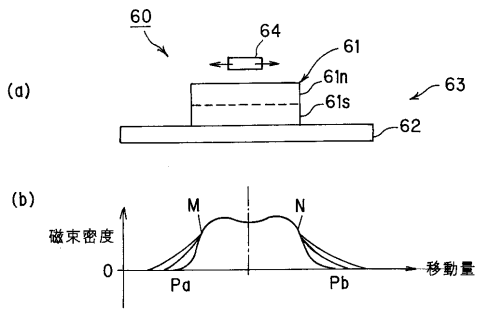
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 鴨木 豊

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 高橋 三成

(56)参考文献 特開昭62-233717(JP,A)

特開平04-166906(JP,A)

特開2002-022403(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01B 7/00~7/34、102

G01D 5/00~5/252

G01R 33/00~33/26