

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5896912号  
(P5896912)

(45) 発行日 平成28年3月30日(2016.3.30)

(24) 登録日 平成28年3月11日(2016.3.11)

(51) Int.Cl.

G01D 5/12 (2006.01)  
G01B 7/30 (2006.01)

F 1

G01D 5/12  
G01B 7/30N  
H

請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-541358 (P2012-541358)  
 (86) (22) 出願日 平成22年12月2日 (2010.12.2)  
 (65) 公表番号 特表2013-513092 (P2013-513092A)  
 (43) 公表日 平成25年4月18日 (2013.4.18)  
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2010/007321  
 (87) 國際公開番号 WO2011/066969  
 (87) 國際公開日 平成23年6月9日 (2011.6.9)  
 審査請求日 平成25年7月25日 (2013.7.25)  
 (31) 優先権主張番号 102009056732.1  
 (32) 優先日 平成21年12月4日 (2009.12.4)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

前置審査

(73) 特許権者 507072933  
 ヒルシュマン オートモーティヴ ゲゼル  
 シャフト ミット ベシュレンクテル ハ  
 フツング  
 Hirschmann Automot  
 ive GmbH  
 オーストリア国 ランクヴァイル ブレデ  
 リス オーベラー パスペルスヴェーク  
 6-8  
 Oberer Paspelsweg 6  
 -8, A-6830 Rankweil  
 Bredenbri, Austria  
 (74) 代理人 100114890  
 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ  
 ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 例えば手動操作式アクセル回転グリップ用のホール効果ベース回転角測定システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

シャフト(2)の運動を検出するように構成されたセンサ装置(1)であって、該センサ装置(1)は、前記シャフト(2)によって運動可能な磁石(3)と、当該磁石(3)の運動を検出するように構成されたセンサ(4)とを有する、センサ装置(1)において、

前記磁石(3)は、少なくとも3つの磁石セグメントに分割されており、各磁石セグメントは、固有のN極(N)およびS極(S)を有しており、前記磁石(3)および前記センサ(4)は、コネクタ接続部を含めて前記センサ装置(1)の、手動操作式アクセル回転グリップ(5)の端部に設けられているケーシング(6)に入れられており、

前記磁石(3)の運動方向に対して垂直な2つの方向における磁気成分の絶対値の逆正接を計算することにより、前記センサ(4)を基準にした前記磁石(3)の位置が求められ、ただし前記運動方向は、前記センサ(4)の下側における前記アクセル回転グリップ(5)の長手方向軸周りの回転方向に相当し、当該運動方向を3次元空間のy方向とする場合、前記2つの方向はそれぞれx方向およびz方向に等しく、

前記磁石(3)は丸い形状を有しており、

前記磁石(3)はシャフト(2)に配置かつ固定されており、

さらに前記センサ(4)は前記磁石(3)の外周に直接に隣接して配置されている、ことを特徴とするセンサ装置(1)。

## 【請求項 2】

シャフト(2)の運動を検出するように構成されたセンサ装置(1)であって、該センサ装置(1)は、前記シャフト(2)によって運動可能な磁石(3)と、当該磁石(3)の運動を検出するように構成されたセンサ(4)とを有する、センサ装置(1)において、

前記センサ(4)は、前記磁石(3)の外部にかつ該磁石(3)が運動する際には各磁石セグメントの磁極にそれぞれ直接相対して配置され、磁力線の主束方向に位置しており、

前記磁石(3)および前記センサ(4)は、コネクタ接続部を含めて前記センサ装置(1)の、手動操作式アクセル回転グリップ(5)の端部に設けられているケーシング(6)に入れられており、

前記磁石(3)の運動方向に対して垂直な2つの方向における磁気成分の絶対値の逆正接を計算することにより、前記センサ(4)を基準にした前記磁石(3)の位置が求められ、ただし前記運動方向は、前記センサ(4)の下側における前記アクセル回転グリップ(5)の長手方向軸周りの回転方向に相当し、当該運動方向を3次元空間のy方向とする場合、前記2つの方向はそれぞれx方向およびz方向であり、

前記磁石(3)は丸い形状を有しており、

前記磁石(3)はシャフト(2)に配置かつ固定されており、

さらに前記センサ(4)は前記磁石(3)の外周に直接に隣接して配置されている、ことを特徴とするセンサ装置(1)。

10

20

## 【請求項 3】

請求項1または2に記載のセンサ装置(1)において、

前記磁石(3)は少なくとも3つの磁石セグメントに分割されており、

各磁石セグメントは、固有のN極(N)およびS極(S)を有しており、

前記センサ(4)は、前記磁石(3)の外部にかつ当該磁石(3)が運動する際には各磁石セグメントの磁極にそれぞれ直接相対して配置され、前記センサ(4)が前記磁力線の主束方向に位置している、

ことを特徴とするセンサ装置(1)。

## 【請求項 4】

請求項1から3までのいずれか1項に記載されたセンサ装置(1)において、

30

前記シャフト(2)の回転を検出するように構成されている、

ことを特徴とするセンサ装置(1)。

## 【請求項 5】

請求項1から4までのいずれか1項に記載のセンサ装置(1)において、

前記磁石(3)はディスクまたはリングとして構成されている、

ことを特徴とするセンサ装置(1)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、エレメントの運動を検出するために構成されたセンサ装置、特にシャフトの回転を検出するために構成されたセンサ装置に関するものであり、ここでこのセンサ装置は、上記のエレメントによって動かすことの可能な磁石と、この磁石の運動を検出するために構成されたセンサとを有する。

40

## 【0002】

従来技術からはすでに、例えば車両の手動操作式アクセル回転グリップ用に、また並進運動検出用に、誘導式、容量式、抵抗式およびホール効果ベースのシステムに基づき、非接触で動作するセンサ装置、特に回転角センサが公知である。ホール効果回転角システムは、中空シャフトシステムと、シャフトの端部(付け根)に取り付けなければならないシステムとでは異なる。

## 【0003】

50

本発明の基礎にある課題は、外部場妨害についての従来のシステムの欠点が劇的に低減されかつ分解能が格段に高められた非接触で動作するセンサ装置を発展させることである。

#### 【 0 0 0 4 】

この課題は、独立請求項 1 または 2 に記載された特徴的構成によって解決され、または殊に有利には請求項 3 に記載されたようにこれらの請求項 1 および 2 の特徴的構成を組み合わせることによって解決される。

#### 【 0 0 0 5 】

本発明ではまず、上記の磁石は、少なくとも 3 つの磁石セグメントに分割される。ここで各磁石セグメントは、固有の N 極および S 極を有する。1 つの N 極および S 極だけしか有しないふつうの 2 極の磁石とは異なり、本発明によるセンサ装置では、3 つのセグメントが、すなわち磁石の少なくとも 3 つの極が、可動のエレメントのポジションを測定するために使用される。これによって有利にも、例えば 90 度だけの回転運動から、磁石の力線により、360 度までの角度変化を表すことができるようになる。この角度変化はセンサによって検出され、引き続いて評価することができる。ここでの決定的な利点は、有効データ生成のために生信号ないしは有効信号をすでに相応に正確に分解できることである。従来公知の市販のシステムは、90 度の磁石角度変化において 12 ビットの分解能しか使用できないため、同様に 12 ビットの分解能による生信号の後続の線形化、スカラ化およびデータ変換時に何度も量子化誤差が生じてしまうからである。これとは異なり、(並進または回転) 運動方向に対して垂直に記録した磁気成分、すなわち X 方向および Z 方向における力線の磁気成分を絶対値として使用して実際のポジションを計算する。簡単にいって、逆正接関数 (B\_x / B\_z) から磁石のポジションを推定できるのである。ここでは線形化のため、さらに別の補正係数を取り入れることができる。本発明によるセンサ装置(測定システム)は、有利にも差分式測定方法を使用することにより、温度または経年変化に起因する磁石のドリフトに対して耐性を有する。

#### 【 0 0 0 6 】

これとは択一的にまたはこれに補足的に本発明では、上記のセンサは、磁石の外部に配置され、またこの磁石が運動した際には各磁石セグメントの磁極に対してそれぞれ直接配置されており、また磁力線の主束方向にある。したがってエレメントの回転運動を検出するセンサ装置では、センサが、すなわち磁気を感知するエレメント(有利にはホールセンサ)が外径に直接配置されており、したがって上記の磁石の磁極に対して直接相対している。上記の磁石およびセンサ装置の磁化方向から、公知の装置とは異なり、格段に大きい信号対雑音比が得られる。それは、既存の公知のシステムでは、センサが磁力線の副束(副束方向)に配置されているからである。したがって本発明のセンサ装置は、格段に外部場からの妨害を受けにくいのである。言い換えると、磁力線の主束方向に上記のセンサを配置することにより、外部の妨害を格段に低減できるのである。

#### 【 0 0 0 7 】

請求項 3 にしたがって請求項 1 および 2 の特徴的構成を互いに組み合わせた場合、殊に有利にも外部の影響を格段に低減し、分解能を格段に高めることができる。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の 2 つの選択肢の上記の説明またはこれらの選択肢の殊に有利な組み合わせの上記の説明は、並進運動(往復運動)または回転運動のいずれかを行うセンサ装置に当てはまる。このようなセンサ装置を構造的に構成する際には上記の磁石を別個の構成部分として作製し、引き続き、回転運動するエレメントまたはスライド可能なエレメントに固定することができる。これとは択一的に、上記の可動エレメントの作製に伴ってすでに磁石とこのエレメントとを一体化するかまたはこのエレメント内に組み込み、これが上記の可動エレメントの構成部材にすることも考えられる。また殊に有利にも本発明によるセンサ装置は、中空シャフトシステムにおける回転運動を検出するために使用される。しかしながらこの他に上記のセンサ装置がシャフトの付け根に取り付けられるシステムも使用することができる。

10

20

30

40

50

**【図面の簡単な説明】****【0009】**

【図1】中空シャフトシステムに使用されるセンサ装置1を示す図である。

【図2】磁石3およびセンサ4ならびに磁力線の主束方向を示す図である。

**【0010】**

以下では殊に有利な実施例を説明し、これを図1および2に示すが、本発明はこの実施例に限定されない。

**【0011】**

詳細に示した図1には、中空シャフトシステムに使用されるセンサ装置1が示されている。このセンサ装置ないしは図示した中空シャフトシステムにはシャフト2が含まれており、このシャフトの回転運動（旋回運動）をセンサ装置1によって検出する。このためにシャフト2には磁石3が配置されている。磁石3の考えられ得る配置は図2に示されている。さらにセンサ装置1には1つのセンサ4、すなわち例えば1つのホールセンサなどの磁気抵抗素子が含まれている（冗長性が望まれる場合には2つのセンサまたは場合によって2つよりも多くのセンサを使用可能である）。

10

**【0012】**

図1に示したセンサ装置1により、例えばオートバイなどの車両の手動操作式アクセル回転グリップ5の回転運動を検出する。さらにセンサ装置1には、詳しく図示していないコネクタ装置が含まれており、このコネクタ装置により、センサ4の生信号が有利な形態で、後置接続された評価装置ないしは制御装置（手動操作式アクセル回転グリップでは、例えばEアクセルシステム）に出力される。さらに図1に示したシステムはつぎのよう構成されている。すなわち、手動操作式アクセル回転グリップは、操作者により、2つのストップの間で回転運動可能であり、これらのストップのうちの1つは、出発位置を定義し、操作者はこの出発位置から出発して手動操作式アクセル回転グリップ5を回転させることができるよう構成されているのである。この回転運動は、戻しへとして構成されているばねの力に抗して行われるため、手動操作式アクセル回転グリップ5は、操作者の力が加わらなければ、その出発位置（アイドリング）に自動的に戻る。

20

**【0013】**

図1の実施例においてわかるのは、磁石3が丸い形状を有することであり、上記の可動エレメントがシャフト2であることであり、ここで磁石3はシャフト2に配置かつ固定されており、さらにセンサ4は磁石3の外周に隣接して配置されている。ここで図1を観察する際に考慮しなければならないのは、個々の構成部材を図示しあつこれらの構成部材が識別できるようにするため、センサ装置1と、手動操作式アクセル回転グリップ5とが分解されて図示されていることである。組み立て後にはセンサ装置1の構成エレメント、特に磁石3およびセンサ4（コネクタ接続部も含めて）はセンサ装置1のケーシング6に入れられることである。このケーシングは、手動操作式アクセル回転グリップ5の端部に設けられている。

30

**【0014】**

図1に示した実施例において磁石3はディスクとして実施されており、このディスクは孔を有しており、この孔を通してシャフト2が案内され、磁石3をシャフト2に配置して固定（例えば接着）することできる。

40

**【0015】**

これとは折一的にセンサ4が、磁石3の外部に配置され、また磁石3が運動した際に各磁石セグメントの磁極に対してそれぞれ直接配置され、また磁力線の主束方向にあることの説明については、図2を参照されたい。図2からわかるのは、磁石3がちょうど3つ（または3つよりも多くの）磁石セグメントを有することであり、各磁石セグメントは、固有のN極NおよびS極Sを有することである。この配置構成をわかりやすくするため、手動操作式アクセル回転グリップ5（グリップチューブ）も概略的かつ断面で書き込まれている。手動操作式アクセル回転グリップ5の回転運動により、図示の磁石3およびその少なくとも3つの磁石セグメントは、固定されたセンサ4を基準にして回転運動するため、磁

50

石 3 の各磁石セグメントの書き込まれた N 極, S 極は、有効な有効領域間で（また場合によってこれを越えて）運動することができる。この回転運動は、有利にもセンサ 4 によってつぎのように検出される。すなわち、一方では磁気を感知するエレメントが外径の直ぐ傍に配置され、したがって磁極に対して直接対向し、また他方ではセンサ 4 が、図示した磁力線の主束方向にあることによって検出されるのである。ここでこの磁化方向およびセンサ 4 の図示の配置構成から、公知のシステムに比べて格段に大きい信号雑音比が設定される。それは、公知のシステムのセンサは、磁場力線の副束にあり、したがってこのようなセンサ配置は、外部磁場に対して格段に妨害の影響を受けやすいからである。

#### 【 0 0 1 6 】

少なくとも 3 つまたはちょうど 3 つの磁石セグメントを有しかつリング状の構成された図 2 の磁石 3 は、回転運動を検出するためにディスク状に構成される磁石、または並進運動を検出するために長く延在する磁石と同様にワンピースで構成することができるか、上記の可動エレメントの構成部分とするか、または個々にまたは互いに別個に作製した複数の磁石セグメントから構成することができる。したがって例えば図 2 のリング状の磁石 3 を実現するため、1 つの極を有する個々のリングセグメント磁石（したがって例えば外周に N 極を有する 1 つのリングセグメント磁石と、外周に S 極を有する 2 つのリングセグメント磁石（またはその逆））を作製し、（例えば接着などにより）有利な仕方で作製することができる。当然のことながら同じことが運動方向（往復運動）の長手に延在する磁石にも当てはまり、これも同様に、運動方向において交互に代わる固有の極を有する複数の個別の磁石セグメントから、適切な形態で構成することできる。

10

#### 【 0 0 1 7 】

殊にリング状に構成した磁石 3 の、図 1 および 2 によるセンサ装置 1 の実施形態の図示した実施例において、運動方向（図 2 を考察した場合、手動操作式アクセル回転グリップ 5 の長手方向軸周りの回転運動）に対して垂直に記録した磁場成分は、磁力線 B（例えば  $B_x$  および  $B_z$ ）の 1 つの方向および少なくとも 1 つの別の方向（例えば X 軸および Z 軸方向）は、手動操作式アクセル回転グリップ 5 の実際のポジションを計算するため（その出発ポジションを基準にして）絶対値として使用される。すなわち、 $B_z$  に対する  $B_x$  の逆正接関数から計算により、センサ 4 を基準にした磁石 3 のポジションを推定することができる。20

#### 【 0 0 1 8 】

30

以上をまとめると本発明によってつぎのような利点が実現される。すなわち、センサ装置 1 に対してわずかな構成部分しか必要でなく、このセンサ装置をその構成にしたがって較正できるという利点が実現されるのである。さらに並進運動では、0.1 mm の分解能で 400 mm までの長さを実現可能である。また利点としては、コスト的に有利に作製できること、外部磁場妨害が低減されるのと同時に長期間の安定性が得られることと、分解能を格段に増大できることとが挙げられる。このことは、（殊に図 1 および 2 に相応する実施例による）回転運動を検出するように構成されたセンサ装置 1 にも同様に当てはまる。

#### 【 0 0 1 9 】

上では本発明の殊に有利な応用を車両の手動操作式アクセル回転グリップで説明して来たが、これは応用の制限を示すものではない。本発明は有利には車両技術（自動車）分野に応用することができ、殊に原動機分野（例えば、スロットルがシャフト上に配置されておりかつ回転運動するスロットルバルブ、AGR バルブ、排気ガスフラップ等）におけるすべての応用、また同様に換気フラップにおいて、变速ポジションを検出するため、軸領域およびパワートレインにおける応用、ならびにエアコン装置および換気システムに応用できるのである。また例えばヘッドランプ調整のためのレベルセンサとしてセンサ装置もこれに該当する。車両技術的な応用の他に、飛行機および宇宙船における応用も対象となる。

40

#### 【 0 0 2 0 】

本発明によるセンサ装置は、回転角が 360 度未満である回転運動の検出に殊に有利に

50

応用される。360度よりも大きな回転運動を検出する場合、360度未満（すなわち固有の軸のまわりの完全な1回転よりも多くの）の回転運動は除外される。

【符号の説明】

【0021】

1 センサ装置、2 シャフト、3 磁石、4 センサ、5 手動操作式アクセル回転グリップ、6 ケーシング

【図1】

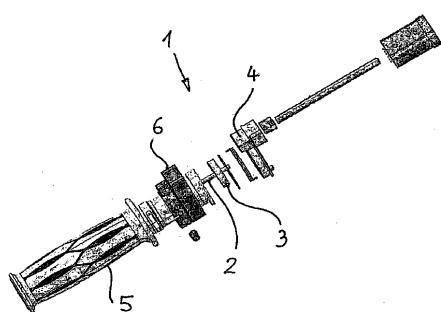
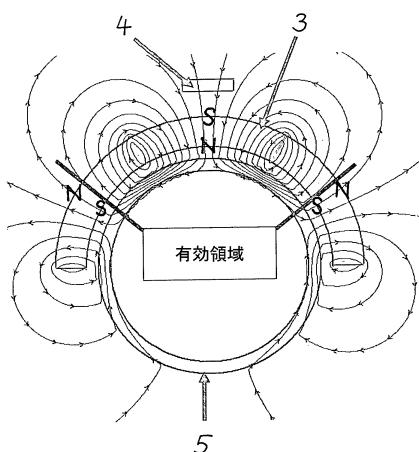


FIG. 1

【図2】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100099483  
弁理士 久野 琢也  
(74)代理人 100112793  
弁理士 高橋 佳大  
(72)発明者 ヴェアナー デングラー  
オーストリア国 ゲレツベルク ガシュタイク 29  
(72)発明者 バスティアン ヴァルザー  
オーストリア国 フエルトキルヒ ブリューテンヴェーク 3ツェー  
(72)発明者 マークス クロイター  
オーストリア国 ホーエネムス アッペンツェラーシュトラーセ 13

審査官 真岩 久恵

(56)参考文献 特開2008-292466 (JP, A)  
国際公開第2005/108197 (WO, A1)  
国際公開第2008/010186 (WO, A1)  
特表2009-543730 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 D 5 / 00 - 5 / 252  
G 01 D 5 / 39 - 5 / 62  
G 01 B 7 / 30