

(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2011-69658

(P2011-69658A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(51) Int.Cl.
G 0 1 D 5/12 (2006.01)F 1
G 0 1 D 5/12 Qテーマコード (参考)
2 F 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-219262 (P2009-219262)
(22) 出願日 平成21年9月24日 (2009.9.24)(71) 出願人 000231512
日本精機株式会社
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号
(72) 発明者 南雲 友博
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
本精機株式会社内
(72) 発明者 鶴巻 桂司
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
本精機株式会社内
(72) 発明者 田中 智幸
新潟県長岡市東蔵王2丁目2番34号 日
本精機株式会社内
Fターム(参考) 2F077 AA21 AA41 CC02 NN04 NN17
PP12 PP14 UU16 UU26 VV02
VV10 VV11 VV31 VV33 WW03

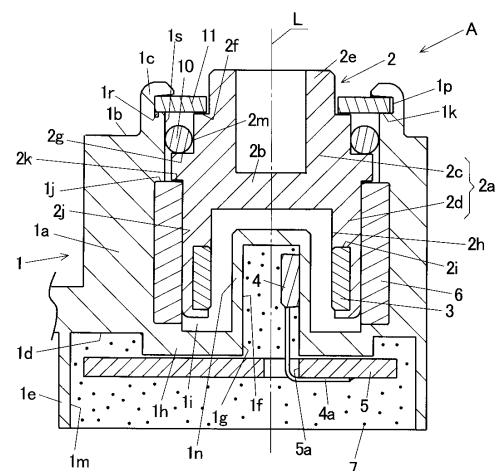
(54) 【発明の名称】 回転角度検出装置

(57) 【要約】

【課題】 座金による摩耗粉の発生を防止することが可能な回転角度検出装置を提供する。

【解決手段】 回転するシャフト部材2に設けられた磁石3と、磁石3の回転による磁力変化を磁気検出素子4と、シャフト部材2を回転可能に配設する第1の収納部1iを設けたハウジング1とを備えた回転角度検出装置Aにおいて、シャフト部材2が第1の収納部1iから抜けられないように第1の収納部1iの開口1pに樹脂製の座金11を設け、座金11がハウジング1と同じもしくはほぼ同じ線膨張係数を有するものである。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転するシャフト部材に設けられた磁石と、前記磁石の回転による磁力変化を磁気検出素子と、前記シャフト部材を回転可能に配設する第 1 の収納部を設けたハウジングとを備えた回転角度検出装置において、前記シャフト部材が第 1 の収納部から抜けないように前記第 1 の収納部の開口に樹脂製の座金を設け、前記座金が前記ハウジングと同じもしくはほぼ同じ線膨張係数を有することを特徴とする回転角度検出装置。

【請求項 2】

前記開口に前記座金を圧入嵌合する突起を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の回転角度検出装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検出体の回転角度を検出する回転角度検出装置に関するものであって、例えば自動車のスロットルポジションセンサやステアリング角度センサに好適である。

【背景技術】

【0002】

従来の回転角度検出装置は、特許文献 1 に開示されるものが知られている。この回転角度検出装置は、回転体の回転を受けて回転するシャフト部材に設けられた磁石と、前記磁石の回転による磁力変化を磁気検出素子と、前記シャフト部材を回転可能に配設する第 1 の収納部と前記磁気検出素子を回路基板を介して配設する第 2 の収納部とを互いに連通しないように一体に設けたハウジングとを備えていた。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2008-185490 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献 1 に記載の回転角度検出装置では、前記第 1 の収納部から前記シャフト部材が抜けないように前記第 1 の収納部の開口に金属製の座金を圧入し、その後、前記第 1 の収納部の開口を加締めることで前記座金を固定する構造であったため、熱や振動が掛かると、前記座金が金属製であるため、前記第 1 の収納部と前記シャフト部材の接触位置にて磨耗が発生し、その磨耗によって発生した磨耗粉が前記シャフト部材と前記第 1 の収納部の摺動面に入り込み、摺動性が悪化し、検出精度に悪影響を及ぼす虞があった。

30

【0005】

そこで、本発明は、前述した問題点に着目し、座金による磨耗粉の発生を防止することが可能な回転角度検出装置を提供するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、回転するシャフト部材に設けられた磁石と、前記磁石の回転による磁力変化を磁気検出素子と、前記シャフト部材を回転可能に配設する第 1 の収納部を設けたハウジングとを備えた回転角度検出装置において、前記シャフト部材が第 1 の収納部から抜けないように前記第 1 の収納部の開口に樹脂製の座金を設け、前記座金が前記ハウジングと同じもしくはほぼ同じ線膨張係数を有するものである。

【0007】

また、本発明は、前記開口に前記座金を圧入嵌合する突起を設けたものである。

【発明の効果】

50

【0008】

本発明によれば、所期の目的を達成でき、座金による摩耗粉の発生を防止することが可能な回転角度検出装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態による回転角度検出装置の断面図。

【図2】同実施形態による回転角度検出装置の各構成部品を分解した断面図。

【図3】同実施形態による回転角度検出装置の上面図。

【図4】図3中X-X線の断面図。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下、添付図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。図1～図4は、本発明の実施形態を示すもので、本発明を車両に搭載されるステアリングの回転角度を検出する回転角度検出装置に適用したものである。

【0011】

本実施形態による回転角度検出装置Aは、ハウジング1と、シャフト部材2と、磁石3と、磁気検出素子4と、回路基板5とから主に構成される。

【0012】

ハウジング1は、ポリブチレンテレフタレート等の熱可塑性樹脂材料からなり、略円筒形状に形成された基部1aを備えている。この基部1aによって、シャフト部材2を回転可能に配設する第1の収納部である空洞部1iが形成されている。

20

【0013】

また、空洞部1iを形成する基部1aの上端部1bには、後述する座金を配設する開口1pと、前記座金をかしめ固定するためのかしめ部1cが形成されている。かしめ部1cは、前記座金の全周を押さえるものである。

【0014】

また、開口1pには、前記座金を圧入嵌合する突起1qが設けられている。この突起1qは、開口1pの内側に3つ設けられている。この突起1qは、前記座金の外周に接触するものである。

【0015】

30

1kは、後述する座金の外縁部を支持する受部であり、この受部1kは、上端部1bで開口1q内に設けられ、シャフト部材2をハウジング1に収納した際に、シャフト部材2の後述する第1の載置面と略同一面上に位置するようになっている。突起1qを設けた受部1kには、凹部1rが設けられている。この凹部1rは、突起1qの周囲にのみ設けられており、前記座金を突起1qに圧入嵌合する際に、前記座金によって押しつぶしされて変形した突起1qを収めるものである。

【0016】

また、かしめ部1cの形成される箇所とは反対側となる基部1aの下端部1dには、回路基板5の周囲を取り巻く環状壁部1eが延長形成されている。つまり、環状壁部1eによって、第2の収納部である空間部1m内に磁気検出素子4と回路基板5とが配設される。

40

【0017】

そして、第1の収納部である空洞部1iと第2の収納部である空間部1mとは、ハウジング1に一体に設けられている。

【0018】

なお、1fは、回路基板5に実装される磁気検出素子4を収納するための略袋形状（断面略凹部形状）からなる収納部であり、第1の収納部である空洞部1i内に突出形成された突出部1n内に設けられている。かかる突出部1nは、その開口端部1gが略円環板形状に形成された連結部1hを介して基部1aの下端部1dと連結される構成となっている。言い換えると、収納部1fは、基部1aの内部空間となる空洞部1iに配設されるシャ

50

フト部材 2 の後述する第 2 の凹部に収納されているとも言える。また、突出部 1 n と連結部 1 h とが、第 1 の収納部である空洞部 1 i と第 2 の収納部である空間部 1 m とを互いに連通しないように区切るものである。

【0019】

また、1 j は、リング状の磁性部材 6 の外周部を配設固定するために切り欠き形成された環状溝部であり、この環状溝部 1 j は、基部 1 a の内部空間となる空洞部 1 i の内壁面を切り欠くことで得られるものである。

【0020】

そして、本実施形態の場合、ハウジング 1 と磁性部材 6 とは、インサート成形によって一体的に形成されている。あるいは、磁性部材 6 をハウジング 1 の環状溝部 1 j に圧入固定することで、ハウジング 1 と磁性部材 6 とを一体的に形成してもよい。このようにハウジング 1 と磁性部材 6 とを一体形成した場合、磁性部材 6 の内周側上端面は、シャフト部材 2 をハウジング 1 に収納した際に、シャフト部材 2 の後述する平坦面と当接することから、前記平坦面を支持する支持部としての機能を有している。

【0021】

シャフト部材 2 は、ポリアセタール等の合成樹脂材料からなり、図 1 で示すように、断面略「H」字形状に形成され、略円筒形状からなる円筒部 2 a と、この円筒部 2 a の内部空間領域を上下に分割すべく配設される円板部 2 b とを備えている。つまり、円筒部 2 a は、その内部空間領域の略中央部に円板部 2 b を介在させたことによって、ともに略円筒カップ形状からなる円筒部 2 a の上方に形成される第 1 の凹部 2 c と、円筒部 2 a の下方

【0022】

略円筒カップ型の第 1 の凹部 2 c の先端部 2 e（言い換えると、前記座金の図 1 中上側に突出している第 1 の凹部 2 c の先端部 2 e）は、被検出体（回転体）であるステアリングに直接またはギア等の部材を介して接続される。これにより先端部 2 e は、前記ステアリングの回転と同期してシャフト部材 2 を回転させるための回転入力部（回転伝達部）としての機能を有している。

【0023】

なお、第 1 の凹部 2 c の外壁面には、先端部 2 e の下方に階段形状からなる第 1、第 2 の載置面 2 f、2 g がそれぞれ形成されており、先端部 2 e に隣接している第 1 の載置面 2 f は、前記座金の内縁部を載置するため段差であり、第 1 の載置面 2 f よりも一段低い位置に位置する第 2 の載置面 2 g は、後述する O リングを載置するためのものである。

【0024】

一方、略円筒カップの第 2 の凹部 2 d には、収納部 1 f を備えた突出部 1 n 並びに磁気検出素子 4 が収納されるとともに、第 2 の凹部 2 d の略円形状からなる側部側内壁面 2 h には、磁石 3 を収納するために磁石 3 の形状に対応した環状溝形状からなる環状凹部 2 i が形成されている。

【0025】

なお、2 j は、第 2 の凹部 2 d の外壁面を構成する円筒形状からなる外周面であり、この外周面 2 j は、第 2 の載置面 2 g の外周面を構成する円形外周面よりも若干、径小に設定されている。この円筒形の外周面 2 j と第 2 の載置面 2 g の円筒形の外周面とを繋ぐ環状平坦面 2 k は、シャフト部材 2 をハウジング 1 内に収納したときに、磁性部材 6 の前記内周側上端面によって支持される構成となる。つまり、環状平坦面 2 k は、シャフト部材 2 をハウジング 1 内に収納したときに磁性部材 6 の内周側上端面と所定箇所とで当接することで、シャフト部材 2 のスラスト方向（シャフト部材 2 の回転中心軸方向）に対する移動を規制する規制部としての機能を有している。

【0026】

また、10 は、シャフト部材 2 における第 1 の凹部 2 c の外壁面に形成される第 2 の載置面 2 g 上に載置される O リングであり、かかる O リング 10 は、載置面 2 g と、各載置面 2 f、2 g を繋ぐ側面 2 m と、ハウジング 1 における上端部 1 b の内壁面 1 s とで囲ま

10

20

30

40

50

れる間隙に埋設され、回転角度検出装置A内部に水等の異物が浸入するのを防止する機能を有している。なお、Oリング10は、シャフト部材2における第2の凹部2dの外周面2jと第2の載置面2gの前記円形外周面とを繋ぐ環状平坦面2kが、磁性部材6の内周側上端面と当接するように、シャフト部材2をハウジング1内に収納した後、前記間隙に埋設される。また、断面円形状のOリング10に代えて、断面X字形状のXリングまたは断面Y字形状のYリングを採用することも可能である。

【0027】

11は、座金であり、この座金11は、ハウジング1と同様にポリブチレンテレフタレート等の熱可塑性樹脂材料からなる。この座金11は、シャフト部材2の抜け止めであり、シャフト部材2を第1の収納部1i内に保持する。座金11は、シャフト部材2における第1の凹部2cの外壁面に形成される第1の載置面2fとハウジング1の上端部1bに設けられた受部1kとに載置される。かかる座金11は、前記間隙にOリング10を埋設してから、Oリング10を覆うように載置面2f及び受部1k上に、かしめ部1cによってかしめ固定される。具体的には、座金11は、その内縁側底面部がシャフト部材2の第1の載置面2fによって支持され、且つその外縁側底面部がハウジング1の受部1kによって支持された後、かしめ部1cをシャフト部材2の後述する中心軸側（言い換えれば、座金11側）に折り曲げることで、シャフト部材2がハウジング1にかしめ固定される構成となる。

【0028】

この座金11は、線膨張係数が $0.9 \sim 1.3 (\times 10^{-6} / ^\circ\text{C})$ である。ハウジング1も同等に線膨張係数が、 $0.9 \sim 1.3 (\times 10^{-6} / ^\circ\text{C})$ である。このように線膨張係数が、同等あるいは近いと、周囲の環境が低音、高温の状態となった場合においても、ハウジング1と座金11との線熱膨張係数が、同じあるいはほぼ同じのために、ハウジング1と座金11の接触位置にて磨耗が起きず、摩耗粉の発生を防止し、磨耗粉によるシャフト部材2と第1の収納部1iとの摺動性の悪化を防止し、検出精度への悪影響を防止することができる。

【0029】

また、第1の収納部1iに座金11が圧入嵌合する突起1qを設けたことによって、少ない接触面積で座金11を第1の収納部1i内に保持するため、磨耗を防止することができる。

【0030】

磁石3は、略円環形状に形成され、2極着磁されている。また、磁石3は、磁気検出素子4（磁気検出素子4の後述するリード部を除いた部分）を取り巻くようにシャフト部材2における第2の凹部2dの環状凹部2i内に固定され、シャフト部材2の回転とともにシャフト部材2の回転中心軸Lの周りを回転する構成となっている。このことは、磁石3の回転中心軸が、シャフト部材2の回転中心軸Lと略一致していることを意味している。

【0031】

磁気検出素子4は、ホールICやMR素子等の検出素子からなり、リード部4aを介して回路基板5と電氣的に接続され、シャフト部材2とともに回転する磁石3の回転に応じて変化する磁力の大きさを検出信号に変換して、かかる検出信号を回路基板5上に実装された端子（図示せず）を通じて外部に出力するものである。また、磁気検出素子4は、その磁気検出面がハウジング1の収納部1fを介して磁石3の内壁面（着磁面）と対向するように配設される。

【0032】

そして、本実施形態の場合、磁気検出素子4は、シャフト部材2の回転中心軸L上ではなく、シャフト部材2の回転中心軸Lから外れた位置、すなわちシャフト部材2の回転中心軸Lから所定量だけ離れた位置に配設され、ハウジング1における収納部1fの内壁面と当接するように位置決め固定されている。なお、磁気検出素子4をシャフト部材2の回転中心軸L上に配設してもよいが、磁気検出素子4から出力される検出信号（出力電圧）の出力特性（直線性）を考慮した場合、磁気検出素子4をシャフト部材2の回転中心軸L

10

20

30

40

50

から外れた位置に配設することが望ましい。このことは、磁気検出素子 4 を回転中心軸 L 上ではなく回転中心軸 L から外れた位置に配設した方が、前記出力電圧の直線性が良好となることを意味している。

【0033】

回路基板 5 は、例えば、硬質の回路基板からなり、ハウジング 1 の連結部 1 h の裏面に沿うように配設され、ハウジング 1 における環状壁部 1 e の内部空間である空間部 1 m に収納固定される。かかる回路基板 5 には、磁気検出素子 4 や前記端子、並びにコンデンサ等の各種電子部品が実装されている。また、5 a は、磁気検出素子 4 のリード部 4 a が貫通する孔である。

【0034】

なお、本実施形態の場合、回路基板 5 は、ハウジング 1 の連結部 1 h 底面から下方（回路基板 5 側）に突出形成された図示しない複数の突出ピンがそれぞれ貫通する図示しない複数の貫通孔部を備えている。従って、磁気検出素子 4 の実装された回路基板 5 をハウジング 1 に固定するにあたっては、連結部 1 h に一体形成された前記各突出ピンを回路基板 5 の前記各貫通孔部に貫通させ、さらに回路基板 5 の背面側に突出する前記各突出ピンの突出端部を熱溶着すればよい。

【0035】

磁性部材 6 は、鉄等の磁性材料からなり、略円筒状に形成され、磁石 3 の周囲を取り巻くようにハウジング 1 の環状溝部 1 j に固定（保持）されている。また、略円筒状の磁性部材 6 は、その円形内周面（円形内壁面）がシャフト部材 2 における第 2 の凹部 2 d の外周面 2 j と当接していることで、シャフト部材 2 の回転時において、シャフト部材 2 を回転可能に軸支する軸支部材（軸受部材）としての機能を有している。

【0036】

そして、本実施形態の場合、磁性部材 6 が、リング状の磁石 3 の外周を覆うようにハウジング 1 の環状溝部 1 j に配設固定されていることで、磁石 3 の磁束分布は、2 極着磁された磁石 3 の内部空間において磁気検出素子 4 の前記磁気検出面を通過するように分布するとともに磁性部材 6 の内部を通っており、磁性部材 6 の外側（周囲）に漏れる漏洩磁束は無くなる。これにより、磁気検出素子 4 を通過する磁力、言い換えると検出に利用される磁力が磁性部材 6 を設けない場合に比べて大きくなり、検出精度を向上させることができる。

【0037】

さらに、磁性部材 6 が、リング状の磁石 3 の外周を覆うようにハウジング 1 の環状溝部 1 j に配設固定されていることで、所定の外部装置等から生じている磁力が回転角度検出装置 A に作用していたとしても、かかる外部からの磁力は、磁性部材 6 内を選択的に通るものの磁性部材 6 の内側（つまり、磁石 3 内）を通ることは無くなる。これにより磁性部材 6 を設けたことで、磁石 3 の磁束は、外部からの磁力の影響を受けることが無くなるため、磁性部材 6 を設けない場合に必然的に生じていた磁気干渉（つまり、磁性部材 6 を設けない場合において、磁石 3 の周囲を通る磁束と外部磁束との干渉により生じる磁気干渉）が防止され、検出精度の良好な回転角度検出装置を提供することができる。

【0038】

以上の各部により、シャフト部材 2（前記被検出体）の回転に応じた検出信号を出力する回転角度検出装置 A が構成されている。なお、図 1 に示すように磁気検出素子 4 の実装された回路基板 5 を収納する環状壁部 1 e の内部空間である空間部 1 m、並びに磁気検出素子 4 を収納するように空間部 1 m と連通している収納部 1 f には、エポキシやシリコン等からなる液体から固体へと硬化する樹脂からなる充填部材 7 が充填されており、これにより磁気検出素子 4 及び回路基板 5 が、ハウジング 1 内において気密的に収納保持されるようになっている。

【0039】

以上のように本実施形態では、シャフト部材 2 に第 1 の載置部 2 f を設け、この載置部 2 f に座金 1 1 を配設し、第 1 の収納部 1 i の上端部の 1 b 一部分を座金 1 1 方向にかし

10

20

30

40

50

めることで、第 1 の収納部 1 i に対してシャフト部材 2 をスラスト規制するものであり、シャフト部材 2 に配設される磁石 3 のスラスト方向の変動が規制されることになるため、検出精度を向上させることができ、しかも第 1 の収納部 1 i からのシャフト部材 2 の脱落を防止することができる。

【産業上の利用可能性】

【0040】

被検出体の回転角度を検出する回転角度検出装置に利用することができる。

【符号の説明】

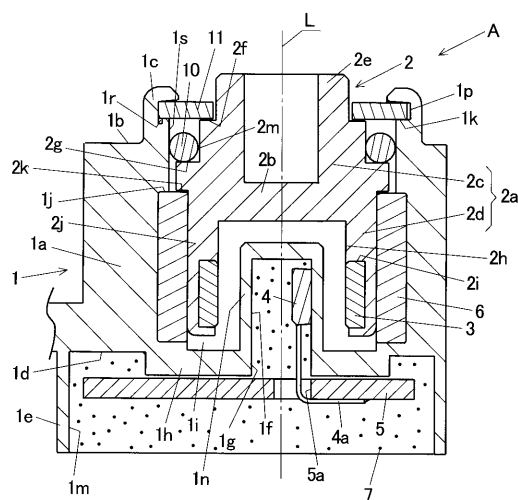
【0041】

A	回転角度検出装置
1	ハウジング
1 i	空洞部（第 1 の収納部）
1 m	空間部（第 2 の収納部）
1 p	開口
1 q	突起
2	シャフト部材
3	磁石
4	磁気検出素子
1 1	座金

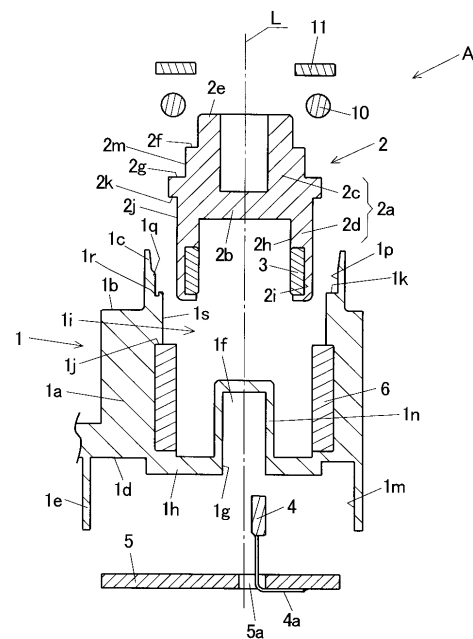
10

20

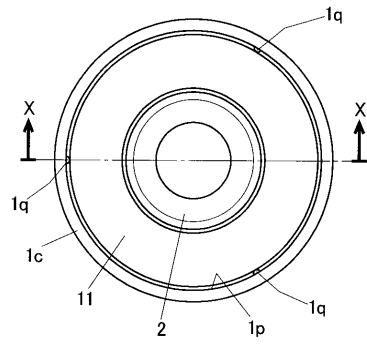
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

