

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4191940号
(P4191940)

(45) 発行日 平成20年12月3日(2008. 12. 3)

(24) 登録日 平成20年9月26日(2008. 9. 26)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 D 5/18 (2006.01)

G O 1 D 5/18

L

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-67357(P2002-67357)
 (22) 出願日 平成14年3月12日(2002. 3. 12)
 (65) 公開番号 特開2003-269992(P2003-269992A)
 (43) 公開日 平成15年9月25日(2003. 9. 25)
 審査請求日 平成17年1月18日(2005. 1. 18)

(73) 特許権者 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
 (74) 代理人 100078134
 弁理士 武 顕次郎
 (74) 代理人 100093492
 弁理士 鈴木 市郎
 (74) 代理人 100087354
 弁理士 市村 裕宏
 (74) 代理人 100099520
 弁理士 小林 一夫
 (72) 発明者 照井 球一朗
 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプ
 ス電気株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリポジションセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筒状に形成されて内部に隔壁を設けたケースと、このケースの一方の開口端と前記隔壁との間の空間に収容された回転可能な回転部材と、この回転部材に設けられて前記隔壁の近傍に配置され、該隔壁を通して他方の開口端側に磁場を与える磁石と、前記回転部材の軸部を前記ケースの外方へ突出させた状態で前記一方の開口端を蓋閉する第 1 の蓋体と、前記隔壁の近傍に磁電変換素子を配置させて、前記ケースの他方の開口端と前記隔壁との間の空間に収容された電気回路部と、前記他方の開口端を蓋閉して前記電気回路部を密閉状態となす第 2 の蓋体とを備え、

前記隔壁に前記回転部材を回転可能に支持する支持受け部を設け、前記回転部材の回転に伴って前記磁電変換素子に対する前記磁石の磁場が変化することにより、該回転部材の回転角度に応じた電気信号が前記電気回路部から出力されるように構成したことを特徴とするロータリポジションセンサ。

【請求項 2】

請求項 1 の記載において、前記磁石は前記回転部材の回転中心軸を挟んで異極どうしを対向して配置され、前記回転部材の回転中心底部に、前記支持受け部に当接してピボット支持される支持突起を設けると共に、前記隔壁を挟んで前記支持突起と対向する位置に、前記磁電変換素子として巨大磁気抵抗素子を配置させたことを特徴とするロータリポジションセンサ。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 の記載において、前記支持突起が金属部材からなり、かつ前記支持受け部が樹脂部材からなることを特徴とするロータリポジションセンサ。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 の記載において、前記ケースの前記隔壁を、前記一方の開口端側へ突出して前記他方の開口端側に凹所を有する形状となし、この凹所内に前記巨大磁気抵抗素子を挿入させたことを特徴とするロータリポジションセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各種機器の回転角度を検出したり、アクセルペダル等のペダルの踏み込み量を連動する回転部材の回転角度として検出するのに用いられるロータリポジションセンサに係り、特に、内蔵する電気回路部品に対して防水・防爆構造が要求される磁気検出方式のロータリポジションセンサに関する。

10

【0002】

【従来の技術】

磁気検出方式のロータリポジションセンサは、回転部材に取り付けた磁石の磁場を磁電変換素子に作用させることにより、回転動作に伴う磁石の磁場の变化を磁電変換素子を介して検出するというセンサであり、回転部材の回転角度に応じた電気信号が出力されるようになっている。そのため、磁電変換素子等の電子部品を回路基板に実装してなる電気回路部を、被検出体により回転駆動される回転機構部と共通の空間内に収容しておく必要がなく、電気回路部を外部の水や可燃ガスから保護する構造が比較的簡単に実現できるという利点がある。

20

【0003】

すなわち、被検出体と機械的に接続されている回転機構部を完全に密封することは容易でなくコストも嵩み、長期に亘って密封の信頼性を保つことも困難なので、回転機構部を収容する空間と電気回路部を収容する空間とを連通させておかねばならない光検出方式や抵抗検出方式の場合は、電気回路部の防水・防爆構造を安価に実現することも、その信頼性を維持することも事実上不可能であった。これに対して磁気検出方式の場合は、回転機構部を収容する空間と電気回路部を収容する空間とが連通していなくても検出精度に影響を与えずに済むので、防水・防爆構造が必須の電気回路部だけを密封すればよく、信頼性の向上や低コスト化に有利となる。

30

【0004】

このような磁気検出方式のロータリポジションセンサとしては、従来、電気回路部を内蔵して樹脂材で封止してなる封止ブロックを、回転機構部やケースと組み合わせた構成のものが提案されている。かかる従来例は、防水・防爆構造の電気回路部ユニットとして予め封止ブロックを形成しておき、磁石を含む回転機構部を回転可能に保持するケースを、この封止ブロックに取り付けて一体化するというものなので、外部の水や可燃ガスが回転機構部へ侵入しても、封止ブロック内の電気回路部は確実に保護されることとなる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

40

上述した従来のロータリポジションセンサにおいて、電気回路部を内蔵した封止ブロックを形成することは技術的に困難ではないが、封止ブロックの大きさを規定する樹脂製のブロック体は、電気回路部を完全に包囲しつつ外部にケースとの係合部を設けなければならないので、小型化や薄型化には限界がある。したがって、かかる封止ブロックを形成するためには大量の樹脂が必要で、成形工程がかなり煩雑なものになってしまい、しかも、この煩雑な封止作業が完了してからでないと製品の組立作業が行えないので、結局、上述した従来例は生産性が悪く、高コストな製品になってしまうという問題があった。

【0006】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、電気回路部の防水・防爆構造が簡単に実現できると共に、生産性が良好で低コスト化が図りやすい、

50

磁気検出方式のロータリポジションセンサを提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明のロータリポジションセンサは、筒状に形成されて内部に隔壁を設けたケースと、このケースの一方の開口端と前記隔壁との間の空間に收容された回転可能な回転部材と、この回転部材に設けられて前記隔壁の近傍に配置され、該隔壁を通して他方の開口端側に磁場を与える磁石と、前記回転部材の軸部を前記ケースの外方へ突出させた状態で前記一方の開口端を蓋閉する第1の蓋体と、前記隔壁の近傍に磁電変換素子を配置させて、前記ケースの他方の開口端と前記隔壁との間の空間に收容された電気回路部と、前記他方の開口端を蓋閉して前記電気回路部を密閉状態となす第2の蓋体とを備え、前記隔壁に前記回転部材を回転可能に支持する支持受け部を設け、前記回転部材の回転に伴って前記磁電変換素子に対する前記磁石の磁場が変化することにより、該回転部材の回転角度に応じた電気信号が前記電気回路部から出力されるように構成した。

10

【 0 0 0 8 】

このように構成されたロータリポジションセンサでは、ケースの内部が隔壁によって二つの空間に分離されているので、それぞれの空間に別々に收容した回転機構部（回転部材や磁石等）と電気回路部とは隔壁によって完全に仕切られることとなる。それゆえ、第2の蓋体とケースとの間の隙間を少量の樹脂やリング等で封止するだけで、電気回路部の防水・防爆構造が簡単に実現でき、煩雑な封止作業は不要となる。しかも、回転機構部と電気回路部とが互いに干渉することなくケース内の異なる空間に組み込めることから、組立作業性も良好となり、よって生産性の向上が図りやすい。さらに、ケースの隔壁に回転部材を回転可能に支持する支持受け部が設けられているので、部品点数削減や薄型化が促進しやすくなる。

20

【 0 0 0 9 】

この場合において、磁石は回転部材の回転中心軸を挟んで異極どうしを対向して配置され、回転部材の回転中心底部に、支持受け部に当接してピボット支持される支持突起を設けると共に、隔壁を挟んで該支持突起と対向する位置に、磁電変換素子として巨大磁気抵抗素子（GMR素子）を配置させておけば、回転部材が支持突起を介して支持受け部にピボット支持されることになるので、側圧が作用しても回転部材は横ずれを起こさずピボット中心を支点として傾くだけとなる。そして、回転部材にこのような傾きが発生しても、巨大磁気抵抗素子に検出される磁場の変化に与える影響は小さいので、側圧が作用しても回転部材の回転角度を巨大磁気抵抗素子にて精度よく検出可能なロータリポジションセンサが得られることとなり、検出精度の向上という観点から好ましい。

30

【 0 0 1 0 】

なお、支持突起が金属部材からなり、かつ支持受け部が樹脂部材からなる構成の場合には、支持突起の摩耗が抑えられ、長期に亘って支持突起の先端を支持受け部に対してほぼ点接触させることができるので、回転部材のピボット中心の安定化を図るという観点から好ましい。また、ケースの隔壁を、一方の開口端側へ突出して他方の開口端側に凹所を有する形状となし、この凹所内に巨大磁気抵抗素子を挿入させた構成の場合には、磁力の強い領域内に巨大磁気抵抗素子を配置させやすくなるので、検出精度の向上という観点から一層好ましい。

40

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態について図面を参照して説明すると、図1は実施形態例に係るロータリポジションセンサを一部省略して示す平面図、図2は図1のII-II線に沿う該センサの断面図、図3は図1のIII-III線に沿う該センサの断面図、図4は該センサを一部省略して示す底面図である。ただし、図1および図4では、内部構造を図示するために蓋体を省略してある。

【 0 0 1 2 】

50

これらの図に示すロータリポジションセンサは、自動車のアクセルペダルやブレーキペダル等のペダルの踏み込み量を、連動する回転部材の回転角度として検出するためのセンサである。このロータリポジションセンサは、筒状に形成されて内部に隔壁10を設けた樹脂製のケース1と、このケース1の一方の開口端11と隔壁10との間の収納空間S1に收容された樹脂製の回転部材2と、この回転部材2の回転中心底部に圧入固定された金属製の支持突起3と、回転部材2の外周寄りの底部に固定されて隔壁10の近傍に配置されたリング状の磁石4と、この磁石4を包囲する位置で回転部材2に固定されて該磁石4の磁束の漏れを防止しているバックヨーク5と、一端がケース1に固定されて他端が回転部材2に固定されている戻しばね6と、回転部材2の軸部2aをケース1の外方へ突出させた状態で開口端11を蓋閉している金属板製の第1の蓋体7と、ケース1の他方の開口端12と隔壁10との間の収納空間S2に收容された電気回路部8と、この電気回路部8を収納空間S2内に密閉するために開口端12を蓋閉している金属板製の第2の蓋体9とによって概略構成されている。

10

【0013】

ここで、一体化されている回転部材2と支持突起3と磁石4とバックヨーク5は、ケース1の収納空間S1内に回転可能に收容された回転機構部20を構成しており、図示はしていないが、被検出体であるペダルがワイヤ等を介して回転部材2の軸部2aに連結されている。また、電気回路部8は、収納空間S2内でケース1に固定される回路基板13に、磁石4の磁場の变化を検出する磁電変換素子としての巨大磁気抵抗素子14を含む各種電子部品を実装してなるもので、この電気回路部8から出力される信号はケーブル15を介して図示せぬ外部機器に送られる。また、開口端12を蓋閉している第2の蓋体9とケース1との間の隙間は、充填後に硬化させた樹脂16によって封止されている。

20

【0014】

図2, 3に示すように、ケース1内を収納空間S1と収納空間S2とに仕切っている隔壁10は、一方の開口端11側へ突出して他方の開口端12側に凹所10aを有する形状に成形されており、この隔壁10の中央部には、支持突起3を介して回転部材2を回転可能に支持するための支持受け部10bが設けられている。支持受け部10bの収納空間S1と対向する側の面には、支持突起3の先端部とほぼ同形状の挿入穴10cが形成されており、この挿入穴10cに支持突起3の先端部を挿入することにより、支持突起3はその円錐状部分の尖端を支持受け部10bの中央に当接させてピボット支持された状態となる。つまり、回転部材2は、支持突起3を介して隔壁10の中央部(支持受け部10b)にピボット支持された状態で、ケース1に回転可能に保持されている。また、リング状の磁石4は、回転部材2の回転中心線を挟んで異極どうしを対向させているので、支持突起3は常に磁石4のN極とS極の中間に位置することとなる。さらに、隔壁10の収納空間S2側の凹所10a内には、隔壁10を挟んで支持突起3と対向する位置に、電気回路部8の巨大磁気抵抗素子14が配置させてあるので、この巨大磁気抵抗素子14は磁石4の磁力の強い領域内に位置することとなる。

30

【0015】

このように構成されたロータリポジションセンサは、回転部材2が被検出体であるペダルに駆動されて所定量回転すると、巨大磁気抵抗素子14に対する磁石4の磁場が回転部材2の回転に伴って変化するため、電気回路部8からの出力信号が変化し、この出力変化に基づいてペダルの踏み込み量が検出できるようになっている。なお、回転部材2に対するペダルの回転駆動力が除去されると、戻しばね6の弾性復帰力によって回転部材2は元の位置まで逆向きに回転する。

40

【0016】

上述したロータリポジションセンサにあっては、ケース1の内部が隔壁10によって収納空間S1と収納空間S2とに分離されており、回転部材2等の回転機構部20が收容された一方の収納空間S1とは完全に仕切られた他方の収納空間S2内に、回路基板13等の電気回路部8が收容されているので、第2の蓋体9とケース1との間の隙間を少量の樹脂16で封止しておきさえすれば、電気回路部8を外部の水や可燃ガスから確実に保護する

50

ことができ、従来品のように煩雑な封止作業を行う必要はない。しかも、組立工程では、収納空間 S 1 内に組み込む回転機構部 20 や戻しばね 6 と収納空間 S 2 内に組み込む電気回路部 8 とが互いに干渉しないので、組立作業性が良好となり、よって生産性が向上して低コスト化が図りやすい。

【0017】

また、このロータリポジションセンサでは、支持突起 3 を介して回転部材 2 を回転可能に支持する支持受け部 10b が隔壁 10 の中央部に形成されているので、専用の支持受け部材を組み込む必要がなく、それゆえ部品点数を削減できてケース 1 の高さ寸法も低減させやすい。しかも、支持突起 3 が支持受け部 10b にピボット支持されるという回転支持構造を採用しているため、外部から側圧が加わっても回転部材 2 は横ずれを起こさずピボット中心を支点として傾くだけとなり、このような傾きが発生しても、ピボット中心の真下に位置する巨大磁気抵抗素子 14 に検出される磁場の変化に与える影響は小さい。また、隔壁 10 の凹所 10a 内に配置させてある巨大磁気抵抗素子 14 は、磁石 4 の磁力の強い領域内に位置しているため、良好な検出精度が期待できる。したがって、このロータリポジションセンサは、検出時に懸念される回転部材 2 の横ずれを防止しつつ、巨大磁気抵抗素子 14 によって回転部材 2 の回転角度を常に精度よく検出することができる。

10

【0018】

なお、本実施形態例のように金属製の支持突起 3 と樹脂製の支持受け部 10b とを当接させるピボット支持構造の場合、支持突起 3 の摩耗が抑えられ、長期に亘って支持突起 3 の先端を支持受け部 10b に対してほぼ点接触させることができるので、回転部材 2 のピボット中心が位置ずれを起こしにくい高信頼性を維持することが可能となる。ただし、隔壁 10 の中央部に収納空間 S 1 側へ突出する金属製の突起部材を固定しておき、この突起部材の先端を、回転機構部 20 の回転中心底部に形成した円錐状の挿入穴の中央に当接させるというピボット支持構造を採用した場合にも、同様の効果が期待できる。

20

【0019】

また、本実施形態例では第 2 の蓋体 9 とケース 1 との間の隙間を樹脂 16 で封止しているが、この隙間を O リングによって封止する構成にしてもよく、その場合、封止作業が一切不要となるので、生産性の一層の向上が期待できる。

【0020】

【発明の効果】

本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

30

【0021】

ケースの内部が隔壁によって二つの空間に分離されているので、それぞれの空間に別々に収容した回転機構部と電気回路部が隔壁によって完全に仕切られることとなり、煩雑な封止作業を行うことなく電気回路部の防水・防爆構造が簡単に実現できる。しかも、回転機構部と電気回路部が互いに干渉することなくケース内の異なる空間に組み込めることから、組立作業性も良好で生産性の向上が図りやすくなり、さらに、ケースの隔壁に回転部材を回転可能に支持する支持受け部が設けられているので、部品点数削減や薄型化が促進しやすくなる。それゆえ、信頼性が高い磁気検出方式のロータリポジションセンサを安価に提供することができる。

40

【0022】

また、かかるロータリポジションセンサにおいて、回転部材の回転中心底部に、支持受け部に当接してピボット支持される支持突起を設けると共に、隔壁を挟んで該支持突起と対向する位置に巨大磁気抵抗素子を配置させておけば、側圧が作用しても回転部材が横ずれを起こさず、その回転角度を巨大磁気抵抗素子にて精度よく検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態例に係るロータリポジションセンサの平面図である。

【図 2】図 1 の II - II 線に沿う該センサの断面図である。

【図 3】図 1 の III - III 線に沿う該センサの断面図である。

【図 4】該センサの底面図である。

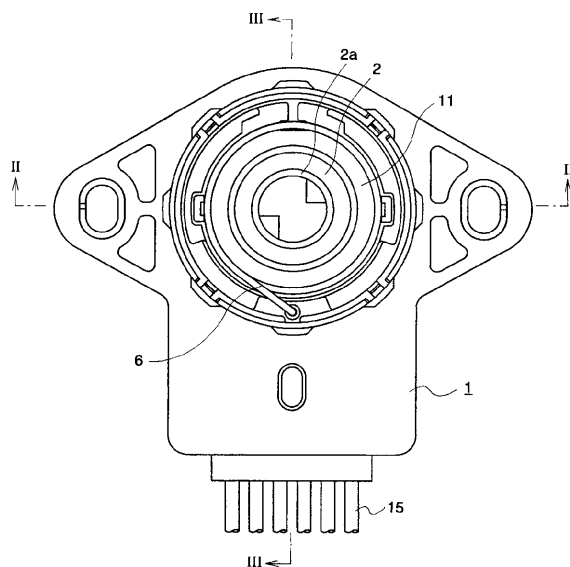
50

【符号の説明】

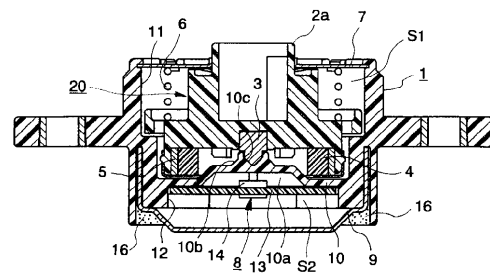
- 1 ケース
- 2 回転部材
- 2 a 軸部
- 3 支持突起
- 4 磁石
- 6 戻しばね
- 7 第1の蓋体
- 8 電気回路部
- 9 第2の蓋体
- 10 隔壁
- 10 a 凹所
- 10 b 支持受け部
- 11, 12 開口端
- 13 回路基板
- 14 巨大磁気抵抗素子（磁電変換素子）
- 16 （封止用）樹脂
- 20 回転機構部
- S1, S2 収納空間

10

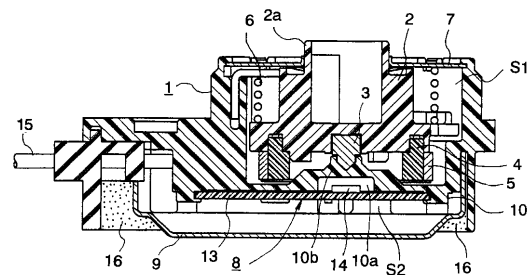
【図1】



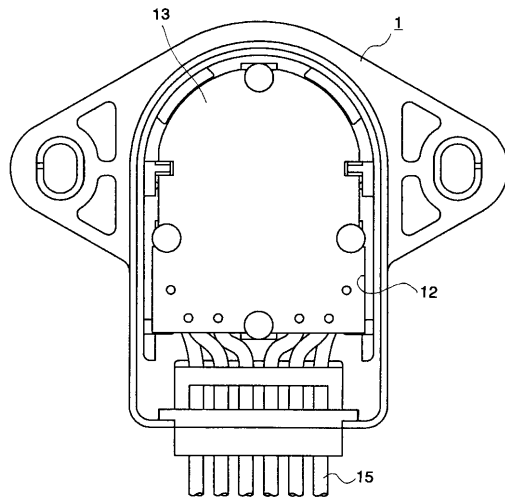
【図2】



【図3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 奥村 博文
東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

審査官 井上 昌宏

(56)参考文献 特開昭58-086405(JP,A)
実開平02-129813(JP,U)
特開平09-145733(JP,A)
特開昭62-116211(JP,A)
特開2002-156245(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01D5/00~5/62
G01B7/00~7/34
G01B21/00~21/32