

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転体の回転を検出する回転センサであって、
ケースと、一对のリードフレームと、磁気検出部とを備え、
前記ケースは、前記回転体の表面から間隔を置いて配置された底面部と、前記底面部と
繋がり前記底面部と共に中空の内部空間を形成する側面部とを有し、

前記ケースには、前記側面部の反底面部側に前記内部空間と空間的に繋がる開口が設け
られており、

前記ケースの外周部は、環状リブを有しており、

前記一对のリードフレームは、一端部及び他端部をもつ伝送路形成部であって、電気信
号の伝送路あるいは電力の伝送路を形成する伝送路形成部、を有し、

前記一对のリードフレームは、前記開口を通して前記伝送路形成部の一端部が前記ケー
スの前記内部空間に挿入され、

前記一对のリードフレームは、前記伝送路形成部の他端部が前記ケースの外側へ突出す
るように配置されており、

前記磁気検出部は、前記伝送路形成部の一端部に設けられ、かつ、前記ケースの前記内
部空間内に収容されており、

前記磁気検出部は、前記回転体に設けられた磁石の磁界の変化、あるいは、前記ケー
スの前記内部空間内に収容された磁石の磁界の変化、を検出するための磁気検出手段を有し
ており、

前記一对のリードフレームのそれぞれは、前記伝送路形成部が前記ケースの前記内部空
間に挿入された際に、前記ケースの前記側面部に接し、その接した状態で前記ケースの前
記内部空間での前記磁気検出部の挿入深さ寸法を所定の寸法に保つ位置決め部を有し、

前記回転センサは、さらに、前記ケースの周囲にフランジ部を有する外装成形部を備え

、
前記フランジ部のフランジ部下部平面を、前記環状リブのフランジ部下部平面より前記
ケース底面部側に設け、かつ、前記ケースの外周部と前記環状リブの一部とが外装成形部
から環状に露出している構造であり、かつ、前記ケースは前記内部空間を構成する前記ケー
スの内側側面に沿って、複数の突起を有する、

回転センサ。

【請求項 2】

前記ケースは、前記ケースの内側側面の前記突起の一部もしくは全てが、コネクタハウ
ジング内周の一部を構成している、

請求項 1 の回転センサ。

【請求項 3】

前記ケースの前記環状リブは、相対的な関係でみた大径部と小径部とを有し、

前記小径部には、前記環状リブと同心円状で、前記環状リブの大径部よりも直径の小さ
い環状突起が設けられている、

請求項 1 または 2 の回転センサ。

【請求項 4】

前記ケースの前記環状リブは、相対的な関係でみた一对の大径部と小径部とを有し、

前記小径部は、前記一对の大径部の間に位置しており、

前記小径部には、前記環状リブと同心円状で、前記環状リブの大径部よりも直径の小さ
い環状突起が設けられている、

請求項 1 または 2 の回転センサ。

【請求項 5】

前記フランジ部の前記フランジ部下部平面には、前記外装成形部と接する環状突起が設
けられている、

請求項 1 または 2 の回転センサ。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、回転センサに関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、構造の簡素化を図ると共に、検出精度および信頼性の確保を図る、回転センサが開示されている。以下、図17～図22を用いて、特許文献1に開示されているタイプの回転センサについて説明する。

【0003】

図17は、説明例としての回転センサの組付構造（コンポジション）を示す構成図である。図17において、例えばエンジンのクランクシャフト等に接続された継軸あるいはクランクシャフト等の回転体としての回転軸111の外周面には、例えば鉄等の強磁性体からなる複数の凸状部112が回転軸111の周方向に間隔をおいて配置されている。なお、以下では、回転軸111及び複数の凸状部112の総称を「移動磁性体」として説明する。

10

【0004】

回転センサ101は、一次成形部であるケース102とケース102の周囲に形成される二次成形部（外装用樹脂）9からなる樹脂成形品である。回転センサ101は回転軸111を収容するためのハウジング110の開口に挿入されて、ハウジング110に取付けられている。この時、回転センサ101とハウジング110は回転センサのフランジ下部平面が接触する構造となっており、フランジ下部平面はケース102の一部（102f）と二次成形部の一部（109a）から構成されており、参照符号102fと参照符号109aとは同一平面を形成している。

20

【0005】

回転センサ101の内部には、センサ内磁石105と、IC（Integrated Circuit）104で構成された磁気検出部107と、磁気検出部7に電氣的に接続されたリードフレーム103X、103Yとが収容されている。IC104は、ホール素子等の検出素子と信号処理回路とを含んでいる（いずれも図示せず）。IC104は、移動磁性体の回転による複数の凸状部112の移動に伴って生じるセンサ内磁石105の磁界の変化に応じた信号を生成する。

30

【0006】

このような回転センサ101では、回転の検出対象である移動磁性体と、磁気検出部107のIC104との位置関係、即ち図17に示す寸法Bが重要である。ここで、寸法Bが大きくなると、即ちIC104と移動磁性体との間の距離が長くなると、磁界の変化が距離に反比例して小さくなり、実験的には距離の2乗程度に反比例して減衰する。このため、安定した信号振幅に基づく信号処理をIC104の信号処理回路が行なうためには、IC104（特に検出素子）が所定の距離に確実に配置された構造が必要となる。従って、回転センサ101では、図17の寸法Bが重要である。

【0007】

寸法Bは、図17の寸法E、寸法D及び寸法A（以下、「ギャップA」とする。）により次の式で表される。

40

$$B = D - E + A$$

但し、これらの寸法は、以下の通りである。

A：センサ先端面102eから移動磁性体の凸状部112までの距離

B：移動磁性体とIC104（移動磁性体側の面：図17の下面）との間の寸法

D：ケース102の底面部102a（センサ先端面102e）と開口周縁面102d（当接面）との間の寸法

E：ケース102の開口周縁面102dとIC104（移動磁性体側の面：図17の下面）との間の寸法（挿入深さ寸法）

【0008】

50

ギャップ A は、図 17 に示す各寸法を用いて、次の式により求まる。

$$A = \quad + \quad - \quad / 2 - C$$

但し、図 17 に示す各寸法は、以下の通りである。

：移動磁性体の組付けの中心位置から回転センサ 101 の組付け位置までの距離

：移動磁性体の直径

：移動磁性体の回転中心位置と、ハウジング 110 における移動磁性体の組付け位置とのズレ幅

C：ピックアップ長さ（回転センサ 101 のセンサ取付座面であるフランジ下部平面 102f と 109a からセンサ先端面 102e までの長さ）

【0009】

この回転センサ 101 では、寸法 B のばらつきを抑えるため以下の工程で製造される。

【0010】

第 1 の工程

図 18 および図 19 はそれぞれ、図 17 の回転センサを示す断面図であり、回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。図 19 は、図 18 の矢示 X I X の向きでリードフレーム 103 Y を見た状態を示す断面図である。図 18、19 に示すように、リードフレーム結合体 103 Z 及び磁気検出部 107 が、一次成形部であるケース 102 の開口 102c を通して内部空間に挿入されて、磁気検出部 107 が、ケース 102 内に収容される。リードフレーム結合体 103 Z にはケース 102 との位置決め部 103 X e、103 Y e を設けており寸法 E が精度良く決まる。また、寸法 D は唯一ケース 102 の構造で決まる。

【0011】

第 2 の工程

図 20 ~ 図 22 は、それぞれ、図 17 の回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。図 21 は、図 20 の矢示 X X I の向きでリードフレーム 103 Y を見た状態を示す断面図である。図 20、21 に示すように、磁気検出部 107 がケース 102 内に収容された状態で、ケース 102 の内部に内部充填樹脂 108 が充填される。この内部充填樹脂 108 の硬化後に、リードフレーム結合体 103 Z からリードフレーム 103 X、103 Y を繋ぐ結合部 103 Z a が除去される。即ち、リードフレーム結合体 103 Z におけるリードフレーム 103 X、103 Y が互いに分離される。

【0012】

第 3 の工程

図 22 に示すように、第 2 の工程によりケース 102 に組付けた状態の部品が二次成形部（外装用樹脂）109 の外装用金型（成形型）140 X、140 Y、140 Z にセットされる。成形型 140 X、140 Z は、ケース 102 の外周部 102g 及び底面部 102a とに接し、ケース 102 を固定している。成形型 140 Y は、リードフレーム 103 X、103 Y の端子形成部 103 X a、103 Y a に接し、リードフレーム 103 X、103 Y を固定している。成形型 140 X には、二次成形部（外装用樹脂）109 を形成するための外装成形樹脂射出用のゲート 140 a が設けられている。ゲート 140 a から、図 22 の矢示 の向きで外装成形樹脂が注入されることで外部接続用のコネクタハウジング及び外装部がケース 102 に形成される。

【0013】

以上の第 1 ~ 第 3 の工程を経て、回転センサ 101 が製造される。前述の工程により製造される回転センサ 101 ではリードフレーム 103 X、103 Y にケース 102 との位置決め部 103 X e、103 Y e を設けており、ケース 102 の開口周縁面 102d の当接面からリードフレーム 103 Y に取付けられた IC 104 までの寸法 E が精度良く決まる。即ち、位置決め部 103 X e、103 Y e によって、ケース 102 へのリードフレーム 103 X、103 Y 及び磁気検出部 107（IC 104）の挿入深さ寸法を所定の寸法に保ち、回転センサ 101 の内部の寸法ばらつきを抑えることで、移動磁性体と、磁気検出部 107 の IC 104 との位置関係、即ち寸法 B のばらつきを抑制している。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特許第5014468号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

前述のように、回転センサ101の測定精度を保つためには、寸法Bのばらつきを抑えることが必要である。しかし、一次成形部の周囲に二次成形部を外装成形する場合、外装成形樹脂の充填圧によって、一次成形部表面に外装成形樹脂が這い上がることがある。図22の外装成形樹脂這い上がり部119、即ち図17のフランジ下部平面102fに外装成形樹脂の這い上がりが発生した場合は、回転センサ101をハウジング110に取付けると這い上がった外装成形樹脂の厚み分だけ、寸法Cが小さくなり、ギャップAが大きくなる。結果、寸法Bが大きくなり、回転センサの測定精度が低下する。よって、前述の外装成形樹脂這い上がり部を管理する必要があるため、検査工程が必要となる。

10

【0016】

また、外装成形樹脂の充填圧は一次成形部であるケース102を変形させる恐れがある。この回転センサ101ではケース102の開口周縁面102dの当接面がリードフレームの位置決め部103Xe、103Yeと接することで寸法Bのばらつきを抑制している。しかし、図22のように外装成形樹脂の充填圧によりケース102が方向に変形すると、位置決め部102dが歪む。これにより、ケース102の底面部102aと位置決め部102dの寸法Dが変化する。結果的に、寸法Bのばらつきが大きくなる。よって、ケース102の変形は寸法Bのばらつき拡大に直結する。以上のことから、ケース102の変形により、結果的に寸法Bのばらつき大きくなり、回転センサ101の測定精度が低下することが懸念される。

20

【0017】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、回転センサの測定精度を保つと共に、検査工程等の製造工程の簡素化が可能な回転センサを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0018】

上述した目的を達成するため、本発明は、回転体の回転を検出する回転センサであって、ケースと、一对のリードフレームと、磁気検出部とを備え、前記ケースは、前記回転体の表面から間隔を置いて配置された底面部と、前記底面部と繋がり前記底面部と共に中空の内部空間を形成する側面部とを有し、前記ケースには、前記側面部の反底面部側に前記内部空間と空間的に繋がる開口が設けられており、前記ケースの外周部は、環状リブを有しており、前記一对のリードフレームは、一端部及び他端部をもつ伝送路形成部であって、電気信号の伝送路あるいは電力の伝送路を形成する伝送路形成部、を有し、前記一对のリードフレームは、前記開口を通して前記伝送路形成部の一端部が前記ケースの前記内部空間に挿入され、前記一对のリードフレームは、前記伝送路形成部の他端部が前記ケースの外側へ突出するように配置されており、前記磁気検出部は、前記伝送路形成部の一端部に設けられ、かつ、前記ケースの前記内部空間内に収容されており、前記磁気検出部は、前記回転体に設けられた磁石の磁界の変化、あるいは、前記ケースの前記内部空間内に収容された磁石の磁界の変化、を検出するための磁気検出手段を有しており、前記一对のリードフレームのそれぞれは、前記伝送路形成部が前記ケースの前記内部空間に挿入された際に、前記ケースの前記側面部に接し、その接した状態で前記ケースの前記内部空間での前記磁気検出部の挿入深さ寸法を所定の寸法に保つ位置決め部を有し、前記回転センサは、さらに、前記ケースの周囲にフランジ部を有する外装成形部を備え、前記フランジ部のフランジ部下平面を、前記環状リブのフランジ部下平面より前記ケース底面部側に設け、かつ、前記ケースの外周部と前記環状リブの一部とが外装成形部から環状に露出して

40

50

いる構造であり、かつ、前記ケースは前記内部空間を構成する前記ケースの内側側面に沿って、複数の突起を有する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、回転センサの測定精度を保つと共に、検査工程等の製造工程の簡素化をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】この発明の実施の形態1による回転センサの組付構造を示す構成図である。

【図2】この発明の実施の形態1による回転センサを示す断面図である。

10

【図3】この発明の実施の形態1による回転センサを示す断面図である。

【図4】この発明の実施の形態1による回転センサを示す断面図である。

【図5】図1の回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。

【図6】図1の回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。

【図7】図1の回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。

【図8】図1の回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。

【図9】図1の回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。

【図10】この発明の実施の形態2による回転センサを示す断面図である。

【図11】この発明の実施の形態2による回転センサを示す断面図である。

【図12】図10、11の回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である

20

。【図13】この発明の実施の形態3による回転センサを示す断面図である。

【図14】この発明の実施の形態4による回転センサを示す断面図である。

【図15】この発明の実施の形態5による回転センサを示す断面図である。

【図16】この発明の実施の形態6による回転センサを示す断面図である。

【図17】説明例としての回転センサの組付構造を示す構成図である。

【図18】説明例としての回転センサを示す断面図である。

【図19】説明例としての回転センサを示す断面図である。

【図20】説明例としての回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である

30

。【図21】説明例としての回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である

。【図22】説明例としての回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明に係る実施の形態について添付図面に基づいて説明する。なお、図中、同一符号は同一又は対応部分を示すものとする。

【0022】

実施の形態1

40

本実施の形態1として、例えば自動車のエンジンやトランスミッション等に用いられ、回転体の回転を検出するための回転センサについて説明する。図1～4は、この発明の実施の形態1による回転センサを示す断面図である。なお、図3は、図2の矢示IIIの向きでリードフレーム3Yを見た状態を示す断面図である。図1～3において、実施の形態1の回転センサ1は、一次成形部であるケース（有底のケース）2と、一对のリードフレーム3X、3Yと、磁気検出手段としてのIC4と、センサ内磁石5と、一对のワイヤ6X、6Yとを有している。IC4、センサ内磁石5、及び一对のワイヤ6X、6Yは、エポキシ樹脂等によって一体化されて、磁気検出部（回転検出部）7を構成している。IC4は、例えばホール素子である検出素子と、信号処理回路とを有している（いずれも図示せず）。

50

【 0 0 2 3 】

ケース 2 は、底面部 2 a と、側面部 2 b とを有している。側面部 2 b の形状は、断面円環状である。また、側面部 2 b の下端は、底面部 2 a と繋がっている。さらに、側面部 2 b は、底面部 2 a と共に、ケース 2 内に中空の内部空間を形成している。また、ケース 2 には、底面部 2 a を臨むように配置され内部空間と空間的に繋がる開口 2 c が設けられている。ケース 2 の側面部 2 b における底面部 2 a の反対側の端面である開口周縁面（図 1 ~ 3 上の端面）2 d は、リードフレーム 3 X、3 Y と当接するための当接面をなしている。

【 0 0 2 4 】

底面部 2 a の外面（図 1 ~ 3 の下面）は、回転センサ 1 の先端面 2 e をなしている。ケース 2 はハウジング 1 0 との嵌合部分である外周部 2 g のケース開口 2 c 側に環状リップ 1 3 を有している。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 は図 2 の矢示 I V の向きでケース 2 を見た状態を表す断面図であるが、図 4 に示す通りケース 2 は内側側面に沿って複数の突起 1 6 を有している。

【 0 0 2 6 】

ケース 2 の内部には、内部充填樹脂 8 が充填されている。さらにケース 2 の開口 2 c 側は、外装成形部としての二次成形部（外装用樹脂）9 によって覆われている。二次成形部（外装用樹脂）9 は、外部接続用のコネクタハウジング及び回転センサ 1 のハウジング 1 0 とのセンサ取付座面であるフランジ下部平面 9 a 及びセンサ外装部を形成している。

20

【 0 0 2 7 】

リードフレーム 3 X、3 Y の形状は、字（ギリシャ文字の小文字の「tau」）のような形状である。また、リードフレーム 3 X、3 Y は、ケース 2 の側面部 2 b の径方向に互いに間隔をおいて配置されている。さらに、リードフレーム 3 X、3 Y は、開口 2 c を通して、ケース 2 の内部空間に挿入されている。

【 0 0 2 8 】

リードフレーム 3 X、3 Y は、端子形成部 3 X a、3 Y a と、IC 接続部 3 X b、3 Y b と、伝送路形成部 3 X c、3 Y c と、突出部 3 X d、3 Y d と、位置決め部 3 X e、3 Y e とを有している。

【 0 0 2 9 】

端子形成部 3 X a、3 Y a は、外部接続用の端子をなしている。IC 接続部 3 X b、3 Y b は、IC 4 にワイヤ 6 X、6 Y を介して電氣的に接続されている。伝送路形成部 3 X c、3 Y c の形状は、棒状あるいは板状である。また、伝送路形成部 3 X c、3 Y c は、端子形成部 3 X a、3 Y a と IC 接続部 3 X b、3 Y b との間の信号・電力の伝送路を形成している。

30

【 0 0 3 0 】

突出部 3 X d、3 Y d は、伝送路形成部 3 X c、3 Y c の長さ方向中央部から、伝送路形成部 3 X c、3 Y c の長手方向に対して直交する方向（図 1、2 の左右方向）へ向けて突出するように（分岐するように）形成されている。また、突出部 3 X d、3 Y d と伝送路形成部 3 X c、3 Y c とは、直角に交わっている。突出部 3 X d 及び位置決め部 3 X e と、突出部 3 Y d 及び位置決め部 3 Y e とは、それぞれ L 字状に形成されている。

40

【 0 0 3 1 】

位置決め部 3 X e、3 Y e は、突出部 3 X d、3 Y d の伝送路形成部 3 X c、3 Y c の反対側の端から、伝送路形成部 3 X c、3 Y c の長手方向の IC 接続部 3 X b、3 Y b 側（図 1、2 の下方）へ向けて突出している。位置決め部 3 X e、3 Y e の下端面は、位置決め面をなしており、ケースの開口周縁面 2 d と接する。

【 0 0 3 2 】

IC 接続部 3 Y b は、ケース 2 の底面部 2 a と平行であり、かつ、平板状である IC 取付面部 3 Y b ' を有している。IC 4 は、IC 取付面部 3 Y b ' の一方の面（図 1 ~ 3 の IC 取付面部 3 Y b ' の下面）に取付けられている。センサ内磁石 5 は、IC 取付面部 3

50

Y b ' の他方の面 (図 1 ~ 3 の I C 取付面部 3 Y b ' の上面) に取付けられている。

【 0 0 3 3 】

磁気検出部 7 は、磁気検出手段としての I C 4 の検出素子を有しており、I C 4 の検出素子は、伝送路形成部 3 Y c からワイヤ 6 Y を介して電力を受け、複数の凸状部 1 2 (移動磁性体) の移動に伴うセンサ内磁石 5 の磁界の変化に応じた信号を生成する。そして、I C 4 の検出素子は、その生成した信号を、ワイヤ 6 X を介して伝送路形成部 3 X c へ出力する。

【 0 0 3 4 】

ここで、図 1 の回転センサ 1 の各種寸法について説明する。回転センサの測定精度を保つために重要な寸法 B は、寸法 E、寸法 D 及びギャップ A により次の式で表される。

$$B = D - E + A$$

但し、これらの寸法は、以下の通りである。

A : センサ先端面 2 e から移動磁性体の凸状部 1 2 までの距離

B : 移動磁性体と I C 4 (移動磁性体側の面 : 図 1 の下面) との間の寸法

D : ケース 2 の底面部 2 a (センサ先端面 2 e) と開口周縁面 2 d (当接面) との間の寸法

E : ケース 2 の開口周縁面 2 d と I C 4 (移動磁性体側の面 : 図 1 の下面) との間の寸法 (挿入深さ寸法)

【 0 0 3 5 】

ギャップ A は、図 1 に示す各寸法を用いて、次の式により求まる。

$$A = \frac{D - E}{2} - C$$

但し、図 1 に示す各寸法は、以下の通りである。

：移動磁性体の組付けの中心位置から回転センサ 1 の組付け位置までの距離

：移動磁性体の直径

：移動磁性体の回転中心位置と、ハウジング 1 0 における移動磁性体の組付け位置とのズレ幅

C : ピックアップ長さ (回転センサ 1 のセンサ取付座面であるフランジ下部平面 9 a からセンサ先端面 2 e までの長さ)

【 0 0 3 6 】

本実施の形態においては、フランジ部 9 ' を二次成形部 (外装用樹脂) 9 のみで構成している。回転センサ 1 のハウジング 1 0 へのセンサ取付座面であるフランジ下部平面 9 a をケース 2 の環状リブ下部平面 1 3 a よりもセンサ先端面 2 e 側に設け、かつ、ケース 2 の外周部 2 g と環状リブ 1 3 の一部を環状に露出させた露出部 1 4 を設けることで、一次成形部と二次成形の界面 1 5 と二次成形部 (外装用樹脂) 9 で構成されるフランジ下部平面 9 a を分けている。これにより、フランジ部への外装成形樹脂這い上がりを防ぐことが可能であり、フランジ下部平面 9 a とセンサ先端面 2 e の寸法 C (ピックアップ長さ) のばらつきを抑え、所定の寸法に保つことができる。

【 0 0 3 7 】

以下に、実施の形態 1 の回転センサ 1 を構成するための製造工程について説明する。図 5 ~ 9 は、図 1 の回転センサ 1 の製造工程の一工程を説明するための説明図である。

【 0 0 3 8 】

第 1 の工程

図 5、6 は、この発明の実施の形態 1 による回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。図 6 は、図 5 の矢示 V I の向きでリードフレーム 3 Y を見た状態を示す断面図である。図 5、6 に示すように、リードフレーム結合体 3 Z 及び磁気検出部 7 が、一次成形部であるケース 2 の開口 2 c を通して内部空間に挿入されて、磁気検出部 7 が、ケース 2 内に収容される。リードフレーム結合体 3 Z にはケース 2 との位置決め部 3 X e、3 Y e を設けており、図 1 の寸法 E が精度良く決まる。即ち、位置決め部 3 X e、3 Y e によって、ケース 2 へのリードフレーム 3 X、3 Y 及び磁気検出部 7 (I C 4) の挿入深さ寸法が所定の寸法に保たれ、その状態で、内部充填樹脂 8 によって、リードフレ

10

20

30

40

50

ーム 3 X、3 Y 及び磁気検出部 7 が固定される。これにより、磁気検出部 7 のケース 2 内の高さ位置が決定されている。これにより、図 1 の寸法 E が所定の寸法となる。また、図 1 の寸法 D は唯一ケース 2 の構造で決まる。

【0039】

第 2 の工程

図 7、8 は、この発明の実施の形態 1 による回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。図 8 は、図 7 の矢示 V I I I の向きでリードフレーム 3 Y を見た状態を示す断面図である。図 7、8 に示すように、磁気検出部 7 がケース 2 内に收容された状態で、ケース 2 の内部に内部充填樹脂 8 が充填される。この内部充填樹脂 8 の硬化後に、リードフレーム結合体 3 Z からリードフレーム 3 X、3 Y を繋ぐ結合部 3 Z a が除去される。即ち、リードフレーム結合体 3 Z におけるリードフレーム 3 X、3 Y が互いに分離される。

10

【0040】

第 3 の工程

図 9 は、この発明の実施の形態 1 による回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。図 9 に示すように、第 2 の工程によりケース 2 に組付けた状態の部品が、二次成形部（外装用樹脂）9 の成型型 40 X、40 Y、40 Z にセットされる。成型型 40 X、40 Z は、ケース 2 の外周部 2 g 及び環状リブ 13 に接し、ケース 2 を固定している。成型型 40 Y は、リードフレーム 3 X、3 Y の端子形成部 3 X a、3 Y a に接し、リードフレーム 3 X、3 Y を固定している。成型型 40 X、40 Z は、二次成形部（外装用樹脂）9 のみでフランジ下部平面 9 a を構成するために、ケース 2 の環状リブ下部平面 13 a に接触する領域（一次成形部と成型型の接触部（以下「シール面」とする。））15 a と、二次成形部（外装用樹脂）9 で構成されるフランジ下部平面 9 a を構成する領域 15 b とに、分けている。このような成型型 40 X、40 Y、40 Z にゲート 40 a から図 9 の矢示 の向きで外装成形樹脂を注入することにより、外部接続用コネクタハウジング、ハウジング 10 への取付け部であるフランジ及びセンサ外装部がケース 2 に形成される。本実施の形態 1 であれば、フランジ下部平面 9 a が二次成形部（外装用樹脂）9 のみで構成されるため、ピックアップ長さ（寸法 C）が精度よく決まる。

20

【0041】

以上の第 1～第 3 の工程を経て、回転センサ 1 が製造される。

30

【0042】

上述のように、フランジ部を二次成形部（外装用樹脂）9 のみで構成することでフランジ部への外装成形樹脂這い上がりを防ぐことが可能であり、フランジ下部平面 9 a とセンサ先端面 2 e の寸法 C（ピックアップ長さ）のばらつきを抑え、所定の寸法に保つことができる。また、本実施の形態 1 では、外装成形時にケース 2 の底面部 2 a が成型型 40 X、40 Z に接しない構造としている。これにより、外装成形時には、ケース 2 と成型型 40 X、40 Z が接する領域がシール面 15 a のみとなるため、外装成形樹脂の充填圧がシール面 15 a に集中し、環状リブ下部平面 13 a への外装成形樹脂這い上がりがより発生しにくい構成となっている。また、環状リブ下部平面 13 a への二次成形部（外装成形樹脂）9 の這い上がりが発生した場合にも、フランジ下部平面 9 a と環状リブ下部平面 13 a が同一平面上にないため、ピックアップ長さ（寸法 C）が大きくなることはない。

40

【0043】

また、本実施の形態 1 の回転センサ 1 では、図 4 に示したようにケース 2 の内側側面に沿って複数の突起 16 を有している。突起 16 の分だけケース剛性が高くなり、外装成形樹脂の充填圧による 方向の変形を抑制している。これにより、リードフレームの位置決め部 2 d の歪みを抑制することで寸法 B のばらつきを抑制している。

【0044】

その結果、寸法 B のばらつきを抑えることが可能であり、従来の回転センサと同等以上の測定精度を保つことができる。加えて、フランジ部への外装成形樹脂の這い上がりを抑制できるため、検査工程を省くことができる。

50

【 0 0 4 5 】

また、付加的な効果としては、露出部 1 4 がケース外周部 2 g と接するように設けることで、ケース外周部 2 g への外装成形樹脂這い上がりを防ぐことが可能である。これにより、図 1 のケース 2 の外周部 2 g の直径寸法 F のばらつきを抑え、所定の寸法に保つことができる。直径寸法 F のばらつきが大きくなると、ハウジング 1 0 との嵌合性が悪くなる。ケース外周部 2 g に外装成形樹脂這い上がりが生じる場合は、検査工程が必要であるが、実施の形態 1 の回転センサでは検査工程を省くことができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、実施の形態 1 の回転センサ 1 であれば、フランジ下部平面 9 a を二次成形部（外装用樹脂）9 に設けているため、ケースの形状を変更することなく、外装成形用の金型変更のみでピックアップ長さを変更することができる。例えば、車載用回転センサでは、エンジンのレイアウトによりハウジングと移動磁性体との距離が異なるため、レイアウトに合わせたピックアップ長さを有する回転センサが必要となる。本実施の形態によれば、同一のケースでさまざまなピックアップ長さを有する回転センサが実現でき、ケースの部品共用化が図れるため、製造工程を簡素化やコスト低減ができる。

【 0 0 4 7 】

以上に説明したように、この発明の回転センサによれば、外装成形時のフランジ下部平面やケース外周部への外装樹脂の這い上がりを防ぐことができ、フランジ下部平面とセンサ先端面の寸法（ピックアップ長さ）やケース外周寸法を所定の寸法に保つことができる。また、外装成形時のケース変形を抑制することで、センサ内部の IC の位置決め精度を保つことが可能であるため、既存の回転センサと同等以上の測定精度を保つことができる。加えて、フランジ下部平面やケース外周部への外装成形樹脂の這い上がりを管理するための検査工程を省くことができる。

【 0 0 4 8 】

実施の形態 2 .

図 1 0 ~ 図 1 2 を用いて、本発明の実施の形態 2 について説明する。なお、本実施の形態 2 は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態 1 と同様であるものとする。図 1 0、1 1 は、この発明の実施の形態 2 による回転センサを示す断面図である。なお、図 1 1 は、図 1 0 の矢示 X I の向きでリードフレーム 3 Y を見た状態を示す断面図である。図 1 2 は、この発明の実施の形態 2 による回転センサの製造工程の一工程を説明するための説明図である。以下では、実施の形態 2 におけるコネクタハウジング及びセンサ外装部を形成する二次成形部（外装用樹脂）9 の成形加工の工程（実施の形態 1 の第 3 の工程に相当）について説明する。

【 0 0 4 9 】

図 1 2 のようにコネクタハウジング部の成形型 2 4 0 Y の一部がケース 2 の内部空間に挿入され、外装成形樹脂をゲート 4 0 a から矢示 の向きで注入する。実施の形態 2 は実施の形態 1 に対して、ケース 2 の内側側面に沿って設けられた複数の突起 1 6 の一部もしくは全てを成形型 2 4 0 Y に接触させている。これにより、突起 1 6 と成形型 2 4 0 Y の接触部（以下、「金型接触部」とする。）1 6 a とがコネクタハウジング内周の一部を形成する。

【 0 0 5 0 】

金型接触部 1 6 a により、外装成形樹脂の充填圧によるケース 2 の 方向の変形を抑制することができる。従って、ケース 2 の変形によるリードフレームの位置決め部の歪みを抑制することができ、回転センサの測定精度低下を防ぐことができる。さらに、ケース外周部 2 g の直径寸法 F のばらつきを所定の寸法に保つことができる。

【 0 0 5 1 】

実施の形態 3 .

図 1 3 はこの発明の実施の形態 3 による回転センサを示す断面図である。なお、本実施の形態 3 は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態 1 と同様であるものとする。一次成形部と二次成形部から構成される車載用回転センサでは、その界面の密着性

10

20

30

40

50

を上げるべく、薄いリブ（以下、「メルトリブ」とする。）を配置することが考えられる。

【0052】

しかしながら、前記メルトリブは熱容量を下げるべく非常に薄く、かつ全周において欠損がないことが必須であるため、製造上、破損に対する留意が必要である。本実施の形態においては、環状リブ313に直径差を設けることで、メルトリブを保護するものである。実施の形態3は、実施の形態1～2の何れかに対して、ケース2の環状リブ313は、相対的な関係でみた大径部と小径部とを有し、二次成形部（外装用樹脂）9と接触するその小径部に、環状リブ313と同心円状で、環状リブ313よりも直径の小さい環状突起317（メルトリブ）を設けている。これにより、メルトリブ317は環状リブ313によって保護されているため、製造工程において取り扱い等による破損を防ぐことができる。よって、メルトリブ317の外観確認のための検査工程を省くことができる。

10

【0053】

実施の形態4。

図14はこの発明の実施の形態4による回転センサを示す断面図である。なお、本実施の形態4は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態1と同様であるものとする。実施の形態4は、実施の形態3では、ケース2の環状リブ413近傍、かつ、二次成形部（外装用樹脂）9と接触する領域に他の部位よりも薄く、環状リブ413と同心円状にあり、環状リブ413よりも直径の小さいメルトリブ317を設けているが、実施の形態4はこれに加えてメルトリブ317よりも直径の大きい大径部418bを有し、かつ、2つの環状リブの間にメルトリブ317を囲うように設けている。すなわち、ケース2の環状リブ413は、相対的な関係でみた一对の大径部418a、418bと小径部とを有し、小径部は、一对の大径部の間に位置しており、二次成形部（外装用樹脂）9と接触するその小径部に、環状リブ413と同心円状で、環状リブ413よりも直径の小さい環状突起317（メルトリブ）を設けている。これにより、メルトリブ317は上下を2つの環状リブの部分に保護されているため、製造工程において取り扱い（治具の接触や落下）等による破損を防ぐことができる。よって、メルトリブ317の外観確認のための検査工程を省くことができる。

20

【0054】

実施の形態5。

図15はこの発明の実施の形態5による回転センサを示す断面図である。なお、本実施の形態5は、以下に説明する内容を除いては、上述した実施の形態1と同様であるものとする。実施の形態5は実施の形態3に対して、環状突起（メルトリブ）517が、ケース外周部2gと同心円状、かつ、二次成形部（外装用樹脂）9と接触する領域にある環状リブ下部平面13aに対して垂直に設けられている。これにより、環状突起517は環状リブ13とケース底面部2aに保護されているため、製造工程において取り扱い（治具の接触や落下）等による破損を防ぐことができる。よって、環状突起517の外観確認のための検査工程を省くことができる。なお、実施の形態1～4に対しても同様の効果が得られるため、実施の形態5を適応してもよい。

30

【0055】

実施の形態6。

実施の形態1～5では、ケース2の内部空間内に收容されたセンサ内磁石5の磁界の変化をIC4の検出素子が検出する構成について説明した。これに対して、実施の形態6では、図16に示すように、実施の形態1～5におけるセンサ内磁石5が省略され、回転軸51の外周面に設けられた複数のセンサ外磁石55の磁界の変化をIC4の検出素子が検出する。ここで、実施の形態1～5では、移動磁性体の形状が表面凹凸状又はギヤ形状であったが、実施の形態6では、移動磁性体の形状が縦断面円状である。また、複数のセンサ外磁石55は、移動磁性体の表面極性がS・Nと交互に切り替わるように配置されている。他の構成及び製造工程は、実施の形態1～5と同様である。このような構成であっても、実施の形態1～5と同様の効果を得ることができる。

40

50

【0056】

なお、図16は、実施の形態1に、本実施の形態6の特徴を組み合わせた態様を例示しているが、本実施の形態6は、図16に限定されず、実施の形態2～5の何れかに、本実施の形態6の特徴を組み合わせた態様として実施することもできる。

【0057】

以上、好ましい実施の形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明の基本的技術思想及び教示に基づいて、当業者であれば、種々の改変態様を採り得ることは自明である。

【符号の説明】

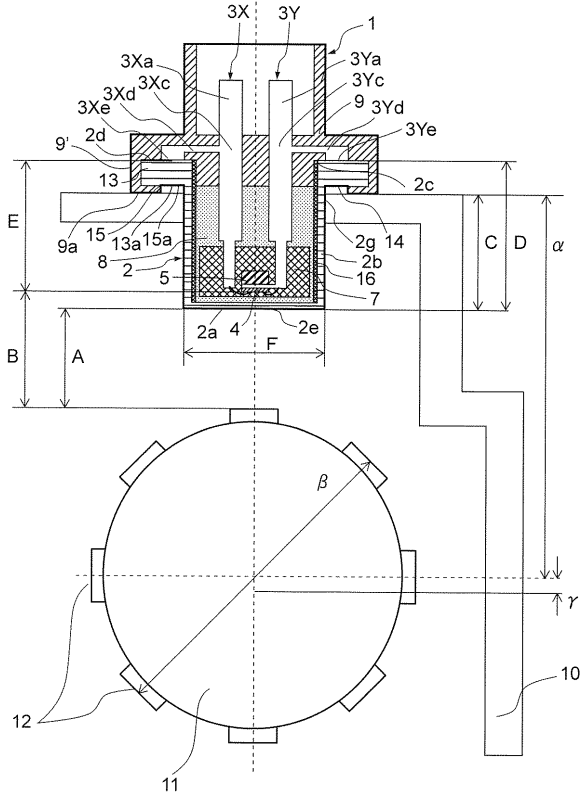
【0058】

1、101 回転センサ、2、102 ケース（一次成形部）、2a、102a 底面部、2b 側面部、2c、102c 開口、2d、102d 開口周縁面、2e、102e 先端面、2f、102f フランジ下部平面（センサ取付座面）、2g、102g ケース外周部、3X、3Y、103X、103Y リードフレーム、3Xa、3Ya、103Xa、103Ya 端子形成部、3Xb、3Yb IC接続部、3Yb' IC取付面部、3Xc、3Yc 伝送路形成部、3Xd、3Yd 突出部、3Xe、3Ye、103Xe、103Ye 位置決め部、3Z リードフレーム結合体、3Za 結合部、4、104 IC（磁気検出手段）、5、105 センサ内磁石、6X、6Y ワイヤ、7 磁気検出部、8、108 内部充填樹脂、9、109 二次成形部（外装用樹脂）、9' フランジ部、9a、109a フランジ下部平面（センサ取付座面）、10、110ハウジング、11、111 回転軸（回転体）、12、1112 凸状部、13、313、413 環状リブ、13a 環状リブ下部平面、14 露出部、15 一次成形部と二次成形部の界面、15a 成形型の一次成形部との接触部（シール面）、15b 成形型のフランジ下部平面を構成する領域、16 ケース内側の突起、16a 金型接触部、317、517 環状突起（メルトリブ）、418a、418b 大径部、19 外装成形樹脂這い上がり部、40X、40Y、40Z、240Y 外装用金型（成形型）、40a ゲート、51 回転軸（回転体）、55 センサ外磁石。

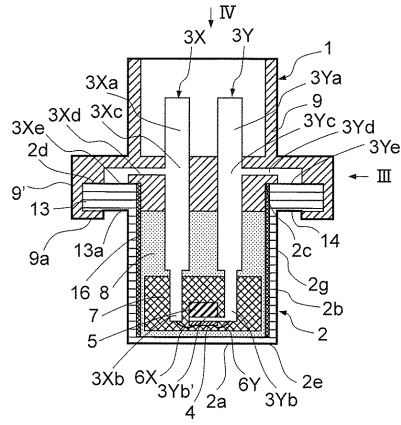
10

20

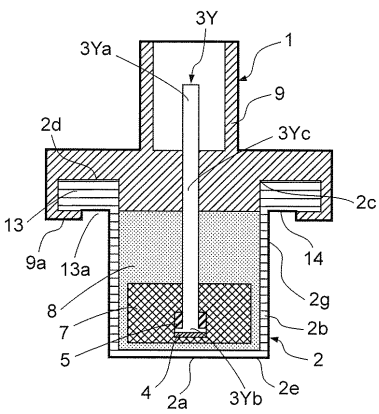
【 図 1 】



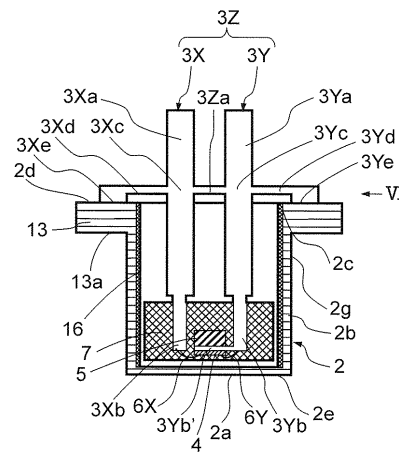
【 図 2 】



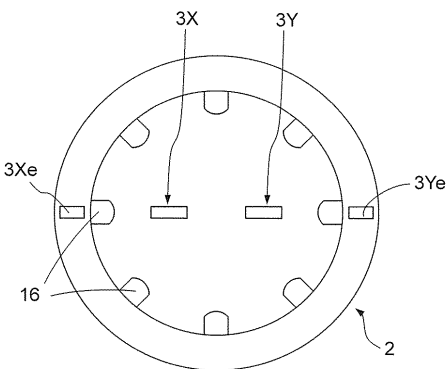
【 図 3 】



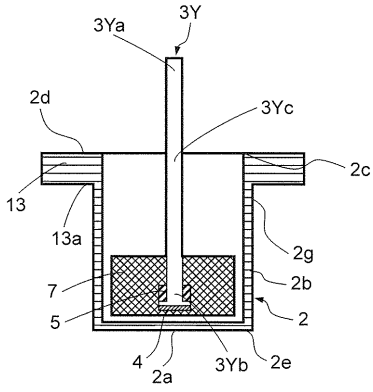
【 図 5 】



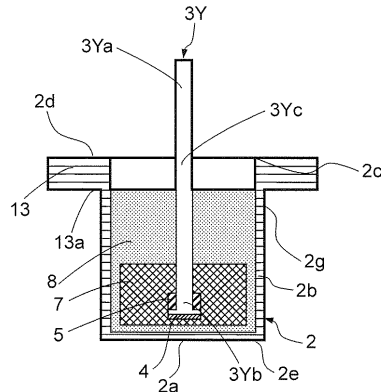
【 図 4 】



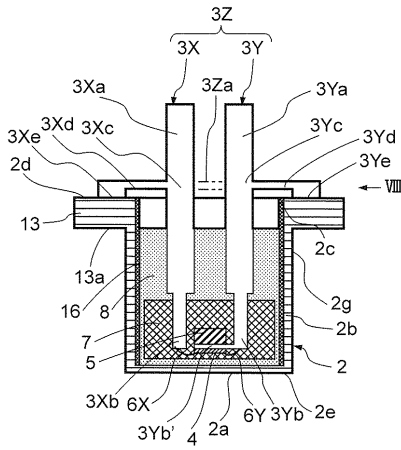
【 図 6 】



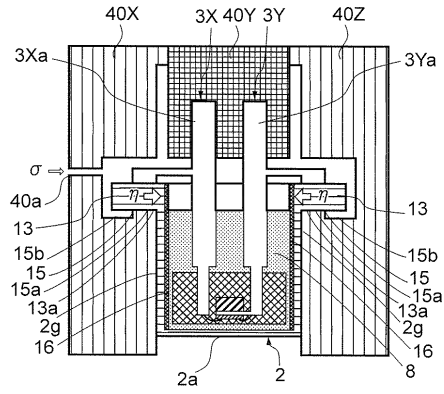
【 図 8 】



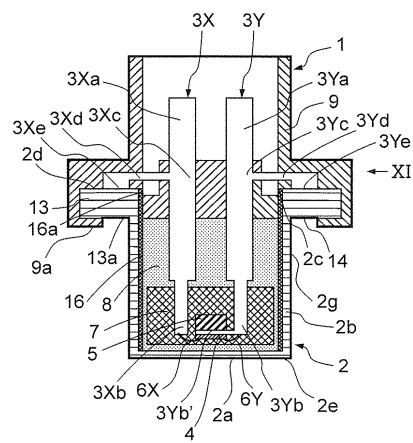
【 図 7 】



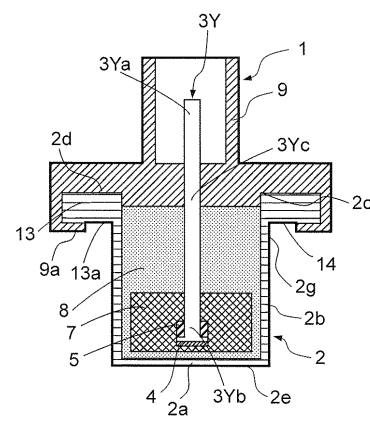
【 図 9 】



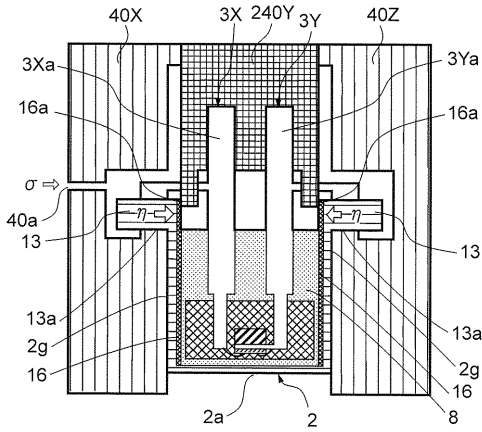
【 図 10 】



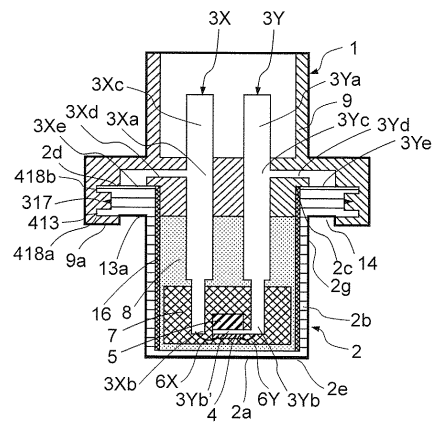
【 図 11 】



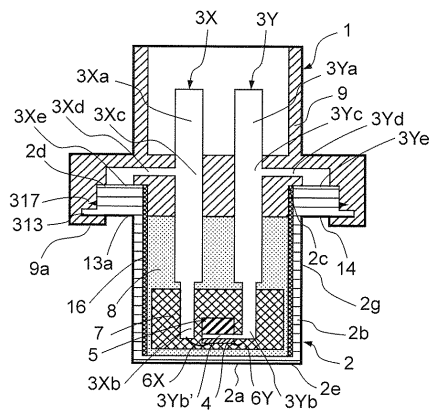
【 図 1 2 】



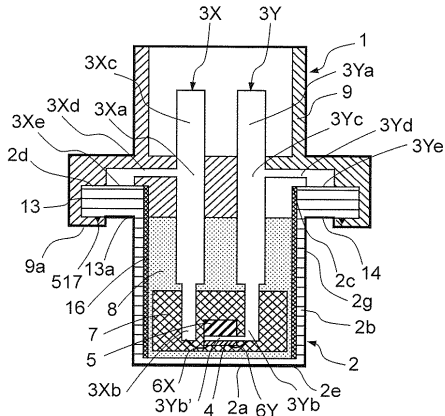
【 図 1 4 】



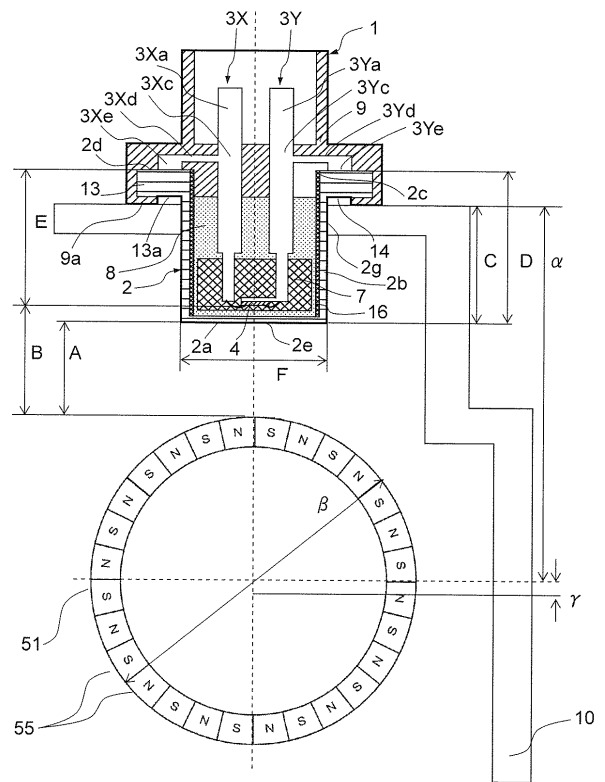
【 図 1 3 】



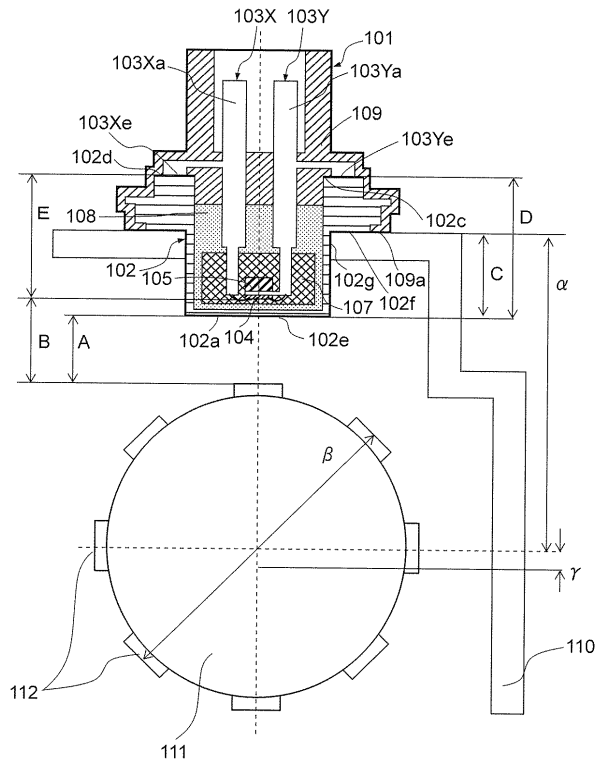
【 図 1 5 】



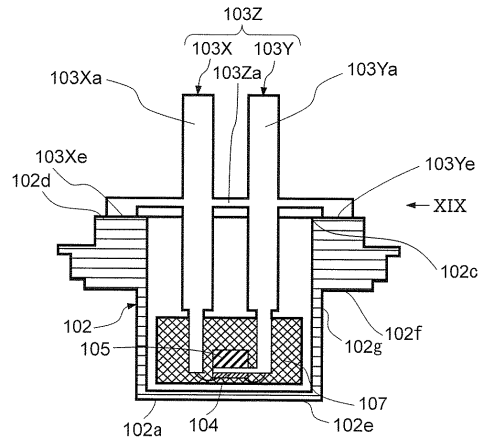
【 図 1 6 】



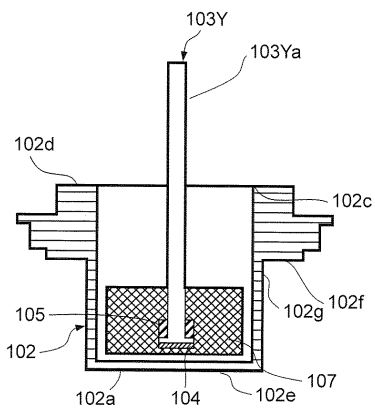
【 図 1 7 】



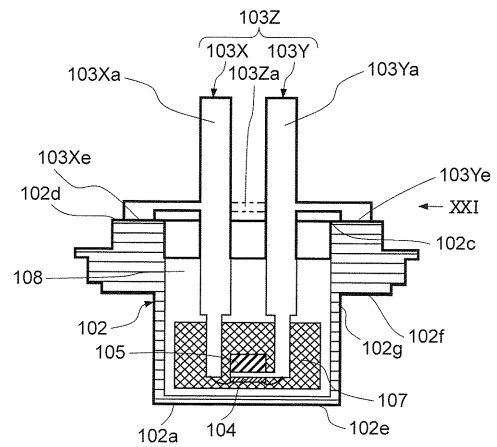
【 図 1 8 】



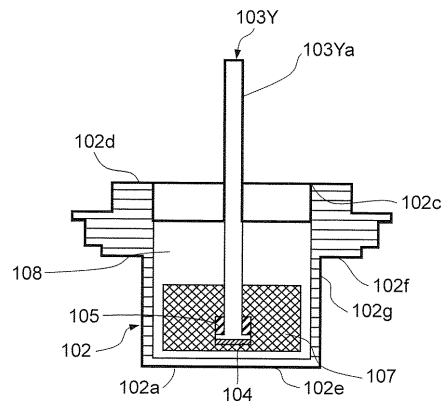
【 図 1 9 】



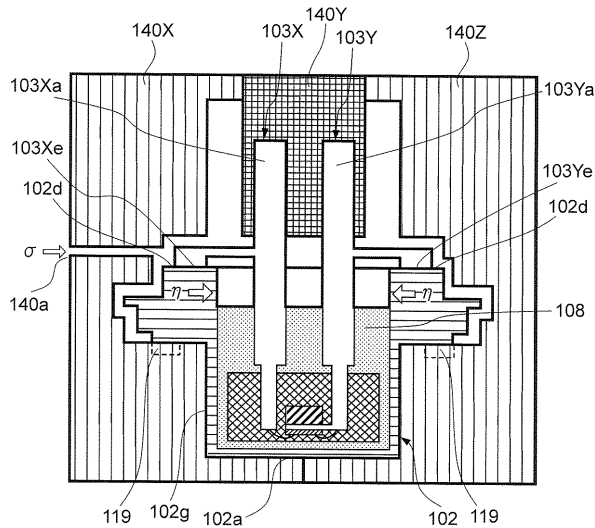
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【図 2 2】



【手続補正書】

【提出日】平成29年4月7日(2017.4.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転体の回転を検出する回転センサであって、

ケースと、一对のリードフレームと、磁気検出部とを備え、

前記ケースは、前記回転体の表面から間隔を置いて配置された底面部と、前記底面部と繋がり前記底面部と共に中空の内部空間を形成する側面部とを有し、

前記ケースには、前記側面部の反底面部側に前記内部空間と空間的に繋がる開口が設けられており、

前記ケースの外周部は、環状リブを有しており、

前記一对のリードフレームは、一端部及び他端部をもつ伝送路形成部であって、電気信号の伝送路あるいは電力の伝送路を形成する伝送路形成部、を有し、

前記一对のリードフレームは、前記開口を通して前記伝送路形成部的一端部が前記ケースの前記内部空間に挿入され、

前記一对のリードフレームは、前記伝送路形成部の他端部が前記ケースの外側へ突出するように配置されており、

前記磁気検出部は、前記伝送路形成部的一端部に設けられ、かつ、前記ケースの前記内部空間内に収容されており、

前記磁気検出部は、前記回転体に設けられた磁石の磁界の変化、あるいは、前記ケース

の前記内部空間内に収容された磁石の磁界の変化、を検出するための磁気検出手段を有しており、

前記一对のリードフレームのそれぞれは、前記伝送路形成部が前記ケースの前記内部空間に挿入された際に、前記ケースの前記側面部に接し、その接した状態で前記ケースの前記内部空間での前記磁気検出部の挿入深さ寸法を所定の寸法に保つ位置決め部を有し、

前記回転センサは、さらに、前記ケースの周囲にフランジ部を有する外装成形部を備え、

前記フランジ部のフランジ部下部平面を、前記環状リブの環状リブ下部平面より前記ケース底面部側に設け、かつ、前記ケースの外周部と前記環状リブの一部とが外装成形部から環状に露出している構造であり、かつ、前記ケースは前記内部空間を構成する前記ケースの内側側面に沿って、複数の突起を有する、
回転センサ。

【請求項2】

前記ケースは、前記ケースの内側側面の前記突起の一部もしくは全てが、コネクタハウジング内周の一部を構成している、
請求項1の回転センサ。

【請求項3】

前記ケースの前記環状リブは、相対的な関係でみた大径部と小径部とを有し、
前記小径部には、前記環状リブと同心円状で、前記環状リブの大径部よりも直径の小さい環状突起が設けられている、
請求項1または2の回転センサ。

【請求項4】

前記ケースの前記環状リブは、相対的な関係でみた一对の大径部と小径部とを有し、
前記小径部は、前記一对の大径部の間に位置しており、
前記小径部には、前記環状リブと同心円状で、前記環状リブの大径部よりも直径の小さい環状突起が設けられている、
請求項1または2の回転センサ。

【請求項5】

前記フランジ部の前記フランジ部下部平面には、前記外装成形部と接する環状突起が設けられている、
請求項1または2の回転センサ。

フロントページの続き

(74)代理人 100117776

弁理士 武井 義一

(72)発明者 桑村 友樹

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 高 島 晃

東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 藤田 寛

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 島内 英樹

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 奥水 亮

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 2F077 AA46 JJ01 JJ08 JJ21 JJ23 NN03 NN04 NN17 NN19 NN21

NN24 PP12 VV10 VV31 VV33 WW02 WW03 WW06