

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6791033号
(P6791033)

(45) 発行日 令和2年11月25日 (2020.11.25)

(24) 登録日 令和2年11月9日 (2020.11.9)

(51) Int.Cl.		F I			
G O 1 D	5/245	(2006.01)	G O 1 D	5/245	1 1 O K
G O 1 D	5/12	(2006.01)	G O 1 D	5/12	N
G O 1 B	7/00	(2006.01)	G O 1 B	7/00	1 O 1 H

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-118777 (P2017-118777)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成29年6月16日 (2017.6.16)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2019-2835 (P2019-2835A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成31年1月10日 (2019.1.10)	(74) 代理人	110001472
審査請求日	令和1年7月11日 (2019.7.11)		特許業務法人かいせい特許事務所
		(72) 発明者	北浦 靖寛
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	小林 篤史
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	巻田 真宏
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポジションセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バイアス磁界を発生させる磁石 (106、120) と、前記バイアス磁界が印加される検出素子 (124) と、を有し、磁性体で構成された検出対象 (200) の移動に伴って前記検出素子が前記検出対象から受ける磁界の変化に基づいて、前記検出対象の移動方向に沿って一方向に並んだ複数の範囲に対応すると共に位相差が異なる複数の検出信号を生成する検出部 (122) と、

前記検出部から前記複数の検出信号を取得し、前記複数の検出信号と閾値とを比較し、前記複数の検出信号と前記閾値との大小関係の組み合わせに基づいて、前記複数の範囲のいずれかの範囲の位置として前記検出対象の位置を特定する信号処理部 (123) と、
を備え、

前記検出対象は、前記複数の範囲に対応する複数の領域部 (201 ~ 204) を有し、前記複数の領域部は、前記検出対象のうち前記検出部が対向する検出面 (205) の面内で前記検出対象の移動方向に階段状に接続されて構成されており、

前記検出部は、前記検出対象の移動方向における幅が、前記複数の領域部のうちの最小の領域部の幅よりも短い幅に構成されているポジションセンサ。

【請求項 2】

磁石 (207) を含んで構成された検出対象 (200) の移動に伴って前記検出対象から受ける磁界の変化に基づいて、前記検出対象の移動方向に沿って一方向に並んだ複数の範囲に対応すると共に位相差が異なる複数の検出信号を生成する検出部 (122) と、

10

20

前記検出部から前記複数の検出信号を取得し、前記複数の検出信号と閾値とを比較し、前記複数の検出信号と前記閾値との大小関係の組み合わせに基づいて、前記複数の範囲のいずれかの範囲の位置として前記検出対象の位置を特定する信号処理部（１２３）と、を備え、

前記検出対象は、前記複数の範囲に対応する複数の領域部（２０１～２０４）を有し、前記複数の領域部は、前記検出対象のうち前記検出部が対向する検出面（２０５）の面内で前記検出対象の移動方向に階段状に接続されて構成されており、

前記検出部は、前記検出対象の移動方向における幅が、前記複数の領域部のうちの最小の領域部の幅よりも短い幅に構成されているポジションセンサ。

【請求項３】

前記信号処理部は、前記複数の範囲にそれぞれ設定された離散的な値のうち前記特定した位置の範囲に対応した値の位置信号を外部装置（３００）に出力する請求項１または２に記載のポジションセンサ。

【請求項４】

前記離散的な値の位置信号は、電圧値が異なる電圧信号である請求項３に記載のポジションセンサ。

【請求項５】

前記離散的な値の位置信号は、パルス幅が異なるパルス信号である請求項３に記載のポジションセンサ。

【請求項６】

前記検出対象は、車両のシフトポジションの動作に連動して移動する可動部品である請求項１ないし５のいずれか１つに記載のポジションセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、検出対象の位置に対応した信号を出力するポジションセンサに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来より、検出対象の近接をセンシング可能なセンサ部を備えた検出装置が、例えば特許文献１で提案されている。この検出装置では、センサ部が検出対象の近接時に所定のレベルの信号を出力するように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２０１５－１７８８７０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、上記従来技術では、検出対象の移動量が大きくなった場合、検出対象がセンサ部の検出可能範囲を逸脱してしまう可能性がある。言い換えると、センサ部が検出対象を検出できる範囲に限界がある。

【０００５】

なお、複数のセンサ部を配置することで検出可能範囲を広げることが考えられる。しかし、複数のセンサ部を設置するスペースが必要である。また、複数のセンサ部を備える構成であるので、検出装置のコストが上がってしまう。

【０００６】

本発明は上記点に鑑み、検出対象の移動量が大きくなったとしても、１つの検出部によって検出対象の移動を検出することができるポジションセンサを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、バイアス磁界を発生させる磁石(106、120)と、バイアス磁界が印加される検出素子(124)と、を有し、磁性体で構成された検出対象(200)の移動に伴って検出素子が検出対象から受ける磁界の変化に基づいて、検出対象の移動方向に沿って一方向に並んだ複数の範囲に対応すると共に位相差が異なる複数の検出信号を生成する検出部(122)を備えている。

【0008】

また、ポジションセンサは、検出部から複数の検出信号を取得し、複数の検出信号と閾値とを比較し、複数の検出信号と閾値との大小関係の組み合わせに基づいて、複数の範囲のいずれかの範囲の位置として検出対象の位置を特定する信号処理部(123)を備えている。

10

【0009】

そして、検出対象は、複数の範囲に対応する複数の領域部(201~204)を有している。さらに、複数の領域部は、検出対象のうち検出部が対向する検出面(205)の面内で検出対象の移動方向に階段状に接続されて構成されている。検出部は、検出対象の移動方向における幅が、複数の領域部のうちの最小の領域部の幅よりも短い幅に構成されている。

【0010】

請求項2に記載の発明では、磁石(207)を含んで構成された検出対象(200)の移動に伴って検出対象から受ける磁界の変化に基づいて、検出対象の移動方向に沿って一方向に並んだ複数の範囲に対応すると共に位相差が異なる複数の検出信号を生成する検出部(122)を備えている点で請求項1に記載の発明と異なる。

20

【0011】

これによると、複数の範囲の端に位置する範囲にも検出対象の位置を示す領域部(201、204)が存在している。このため、検出部は端の領域部の位置を検出する際には端の領域部から受ける磁界の変化に基づいた検出信号を生成することができる。このように、検出対象が検出部の検出可能範囲に対応した構成となっているので、検出対象の移動量が大きくなったとしても、1つの検出部によって検出対象の移動を検出することができる。

【0012】

30

なお、この欄及び特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1実施形態に係るポジションセンサの外観図である。

【図2】磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式を構成する部品の分解斜視図である。

【図3】図2に示された各部品の平面図である。

【図4】図3のIV-IV断面図である。

【図5】磁気抵抗素子による検出信号を説明するための図である。

【図6】ホール素子を用いた磁気検出方式を構成する部品を示した平面図である。

40

【図7】図6のVII-VII断面図である。

【図8】ホール素子による検出信号を説明するための図である。

【図9】ポジションセンサの回路構成を示した図である。

【図10】検出対象の各領域部と検出部との相対的な位置関係を示した図である。

【図11】4状態を検出する場合の検出信号、状態判定、位置信号を示した図である。

【図12】比較例を示した図である。

【図13】変形例として、3状態を判定する場合を示した図である。

【図14】変形例として、3状態を判定する場合を示した図である。

【図15】変形例として、各領域部が空間部分として構成された検出対象の4状態を判定する場合を示した図である。

50

【図 1 6】変形例として、各領域部の間に遷移部が設けられた例を示した図である。

【図 1 7】変形例として、検出対象の移動方向に対してセンサチップのチップ面を傾斜させた例を示した図である。

【図 1 8】変形例として、凹凸形状の検出対象の例を示した図である。

【図 1 9】変形例として、扇形状の検出対象の例を示した図である。

【図 2 0】変形例として、扇形状の検出対象の例を示した図である。

【図 2 1】変形例として、回転体の検出対象の例を示した図である。

【図 2 2】図 2 1 の回転体に設けられた各領域部を示した図である。

【図 2 3】第 2 実施形態において、4 状態を判定する場合の離散的なパルス幅を示した図である。

10

【図 2 4】第 3 実施形態に係る磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式を構成する部品を示した平面図である。

【図 2 5】図 2 4 の XXV - XXV 断面図である。

【図 2 6】第 3 実施形態に係るホール素子を用いた磁気検出方式を構成する部品を示した平面図である。

【図 2 7】図 2 6 の XXVII - XXVII 断面図である。

【図 2 8】検出対象が磁石の場合の検出信号を示した図である。

【図 2 9】磁石の 4 状態を検出する場合の検出信号、状態判定、位置信号を示した図である。

【図 3 0】変形例として、板部材に磁石が貼り付けられた検出対象の例を示した図である。

20

【図 3 1】変形例として、板部材とゴム磁石で構成された検出対象が着磁された例を示した図である。

【図 3 2】変形例として、扇形状の検出対象に磁石が設けられた例を示した図である。

【図 3 3】変形例として、回転体の検出対象に磁石が設けられた例を示した図である。

【図 3 4】図 3 3 の回転体に設けられた各領域部を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

30

【0015】

(第 1 実施形態)

以下、本発明の第 1 実施形態について図を参照して説明する。本実施形態に係るポジションセンサは、検出対象の位置がどの範囲(状態)にあるのかを検出し、その範囲に対応した信号を出力するセンサである。

【0016】

図 1 に示されるように、ポジションセンサ 100 は、検出対象として、車両のシフトポジションの動作に連動する可動部品の位置を検出する。具体的には、ポジションセンサ 100 は、シャフトの位置に応じた信号を検出することで、シャフトの状態を取得する。

【0017】

40

シャフトの状態とは、ユーザによってシフトポジションが操作されたときのシャフトの位置を意味する。例えば、シャフトは、シフトポジションのパーキングに連動して移動する。シフトポジションがパーキングに位置するように操作された場合、シャフトが軸方向に移動する。これにより、シャフトは、パーキングの状態を反映する。ポジションセンサ 100 はシャフトのうちパーキングに対応した位置を検出する。

【0018】

一方、シフトポジションがパーキング以外のポジションに位置するように操作された場合、シャフトはパーキング以外の状態を反映する。この場合、ポジションセンサ 100 は、シャフトのうちパーキングに対応した位置以外の位置を検出する。もちろん、シャフトはパーキング以外のポジションに連動して移動するものでも良い。

50

【 0 0 1 9 】

シャフトは、例えば全体が磁性体材料によって形成されている。なお、シャフトは、ポジションセンサ 1 0 0 に対向する面が磁性体材料で形成され、他の部分が別の金属材料によって形成されていても良い。

【 0 0 2 0 】

ポジションセンサ 1 0 0 は、P P S 等の樹脂材料が樹脂成形されたことによって形成されたケース 1 0 1 を備えている。ケース 1 0 1 は、シャフト側の先端部 1 0 2、周辺機構に固定されるフランジ部 1 0 3、ハーネスが接続されるコネクタ部 1 0 4 を有している。先端部 1 0 2 の内部にセンシング部分が設けられている。

【 0 0 2 1 】

また、先端部 1 0 2 がシャフトの検出面に対して所定のギャップを持つように、ポジションセンサ 1 0 0 がフランジ部 1 0 3 を介して周辺機構に固定されている。したがって、シャフトがポジションセンサ 1 0 0 に対して移動する。

【 0 0 2 2 】

なお、図示しないが、ポジションセンサ 1 0 0 は、シャフトに連動して動作するバルブの位置を検出するように、周辺機構に固定されていても良い。また、シャフトの移動方向は直進や往復に限られず、回転や特定の角度内での往復等でも良い。このように、ポジションセンサ 1 0 0 は、車両のシフトポジションの動作に連動して移動する可動部品の位置や移動、回転等の状態検出に適用できる。

【 0 0 2 3 】

ポジションセンサ 1 0 0 は、磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式、または、ホール素子を用いた磁気検出方式を採用することができる。磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式の場合、図 2 に示されるように、ポジションセンサ 1 0 0 は、モールド IC 部 1 0 5、磁石 1 0 6、及び保持部 1 0 7 を備えている。これらは、ケース 1 0 1 の先端部 1 0 2 に収容されている。モールド IC 部 1 0 5 は、中空筒状の磁石 1 0 6 に差し込まれる。磁石 1 0 6 はバイアス磁界を発生させるものであり、有底筒状の保持部 1 0 7 に差し込まれる。

【 0 0 2 4 】

図 3 の平面模式図及び図 4 の断面模式図に示されるように、モールド IC 部 1 0 5、磁石 1 0 6、及び保持部 1 0 7 は一体化される。モールド IC 部 1 0 5 の主な部分は、磁石 1 0 6 の中空部に位置している。保持部 1 0 7 は、モールド IC 部 1 0 5 及び磁石 1 0 6 の位置を固定している。

【 0 0 2 5 】

モールド IC 部 1 0 5 は、リードフレーム 1 0 8、処理回路チップ 1 0 9、センサチップ 1 1 0、及びモールド樹脂部 1 1 1 を有している。リードフレーム 1 0 8 は、板状のアイランド部 1 1 2 及び複数のリード 1 1 3 ~ 1 1 5 を有している。アイランド部 1 1 2 は、平面部が検出対象の移動方向に対して垂直になるように配置されている。

【 0 0 2 6 】

複数のリード 1 1 3 ~ 1 1 5 は、電源電圧が印加される電源端子 1 1 3、グランド電圧が印加されるグランド端子 1 1 4、信号を出力するための出力端子 1 1 5 に対応している。つまり、各リード 1 1 3 ~ 1 1 5 は、電源用、グランド用、及び信号用の 3 本である。各リード 1 1 3 ~ 1 1 5 の先端にはターミナル 1 1 6 がそれぞれ接続されている。ターミナル 1 1 6 は、ケース 1 0 1 のコネクタ部 1 0 4 に位置する。また、ターミナル 1 1 6 がハーネスに接続される。

【 0 0 2 7 】

なお、本実施形態では、複数のリード 1 1 3 ~ 1 1 5 のうちのグランド用のリード 1 1 4 はアイランド部 1 1 2 に一体化されている。アイランド部 1 1 2 と全てのリード 1 1 3 ~ 1 1 5 とが完全に分離されていても良い。

【 0 0 2 8 】

処理回路チップ 1 0 9 及びセンサチップ 1 1 0 は、接着剤等によってアイランド部 1 1 2 に実装されている。処理回路チップ 1 0 9 は、センサチップ 1 1 0 の信号を処理する回

10

20

30

40

50

路部が構成されている。センサチップ１１０は、外部から磁界の影響を受けたときに抵抗値が変化する磁気抵抗素子を含んでいる。磁気抵抗素子は、例えばＡＭＲ、ＧＭＲ、ＴＭＲである。各リード１１３～１１５と処理回路チップ１０９とは、ワイヤ１１７を介して電氣的に接続されている。処理回路チップ１０９とセンサチップ１１０とは、ワイヤ１１８を介して電氣的に接続されている。

【００２９】

モールド樹脂部１１１は、アイランド部１１２、各リード１１３～１１５の一部、処理回路チップ１０９、及びセンサチップ１１０を封止している。モールド樹脂部１１１は、磁石１０６の中空部に固定される形状に成形されている。

【００３０】

磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式による検出信号について説明する。図５に示されるように、保持部１０７は、検出対象２００に対して所定のギャップを持って配置される。そして、保持部１０７に対して検出対象２００が移動すると、検出対象２００の移動方向の中心で検出信号が最大となる。ギャップが大きくなると検出信号の振幅が小さくなり、ギャップが小さくなると検出信号の振幅が大きくなる。このような検出信号に対して閾値を設定することで検出対象２００の位置を検出することができる。

【００３１】

なお、図５では検出対象２００の移動と磁気検出素子による検出信号との関係のみを示している。後述するが、検出信号は複数の磁気抵抗素子の出力によって生成する。

【００３２】

ホール素子を用いた磁気検出方式を採用した場合、図６の平面模式図及び図７の断面模式図に示されるように、モールドＩＣ部１０５は、保持部１０７に差し込まれて固定される。また、モールドＩＣ部１０５は、リードフレーム１０８、ＩＣチップ１１９、磁石１２０、及びモールド樹脂部１１１を有している。

【００３３】

リードフレーム１０８のアイランド部１１２は、平面部が検出対象２００の移動方向に対して平行になるように配置されている。一方、各リード１１３～１１５は、検出対象２００の移動方向に対して垂直になるように配置されている。グランド用のリード１１４がアイランド部１１２に直角に一体化されている。各リード１１３～１１５の先端にはターミナル１１６がそれぞれ接続されている。

【００３４】

ＩＣチップ１１９は、複数のホール素子と信号処理回路部とが形成されている。つまり、ホール素子を用いた磁気検出方式では１チップ構成になっている。磁石１２０は、アイランド部１１２のうちＩＣチップ１１９とは反対側の面に固定されている。各リード１１３～１１５とＩＣチップ１１９とは、ワイヤ１２１を介して電氣的に接続されている。モールド樹脂部１１１は、保持部１０７の中空部に固定される形状に成形されている。

【００３５】

ホール素子を用いた磁気検出方式による検出信号について説明する。図８に示されるように、例えば２つのホール素子（Ｘ、Ｙ）が磁石１２０の上方に配置されている場合、保持部１０７に対して検出対象２００が移動すると、各ホール素子（Ｘ、Ｙ）の位置に対応して各検出信号が最大となる。ギャップと検出信号の振幅との関係は磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式と同じである。各検出信号に対して閾値を設定することで検出対象２００の位置を検出することができる。

【００３６】

本実施形態では、上記の磁気検出方式のうち磁気抵抗素子を用いた方式を採用する。磁気ベクトルを検出する磁気抵抗素子は、ギャップのずれによる精度誤差をキャンセルできるメリットがある。また、センサチップ１１０に発生する応力の影響を低減あるいはキャンセルできるメリットがある。よって、高精度な検出が可能である。

【００３７】

次に、センサチップ１１０及び処理回路チップ１０９に構成された回路構成について説

10

20

30

40

50

明する。図 9 に示されるように、ポジションセンサ 1 0 0 とコントローラ 3 0 0 とがハーネス 4 0 0 を介して電氣的に接続されている。上述のように、モールド IC 部 1 0 5 は 3 本のリード 1 1 3 ~ 1 1 5 を有しているので、ハーネス 4 0 0 は 3 本の配線によって構成されている。

【 0 0 3 8 】

コントローラ 3 0 0 は、例えばトランスミッションコントローラ (T C U) である。コントローラ 3 0 0 は、電源部 3 0 1、制御部 3 0 2、及びグランド部 3 0 3 を備えている。電源部 3 0 1 は、ポジションセンサ 1 0 0 に電源電圧を供給する回路部である。制御部 3 0 2 は、ポジションセンサ 1 0 0 から入力する出力信号に応じて予め決められた制御を行う回路部である。グランド部 3 0 3 はポジションセンサ 1 0 0 のグランド電圧を設定する回路部である。なお、コントローラ 3 0 0 は、電子制御装置 (E C U) として構成されていても良い。

10

【 0 0 3 9 】

ポジションセンサ 1 0 0 は、検出部 1 2 2 及び信号処理部 1 2 3 を備えている。検出部 1 2 2 は、磁石 1 0 6 とセンサチップ 1 1 0 に設けられた検出素子 1 2 4 とを有して構成されている。信号処理部 1 2 3 は、処理回路チップ 1 0 9 に設けられている。検出素子 1 2 4 及び信号処理部 1 2 3 は、コントローラ 3 0 0 から供給される電源電圧及びグランド電圧に基づいて動作する。

【 0 0 4 0 】

検出部 1 2 2 は、検出対象 2 0 0 の移動に伴って、検出対象 2 0 0 から受ける磁界の変化に基づいて、検出対象 2 0 0 の移動方向に沿った複数の範囲に対応すると共に位相差が異なる複数の検出信号を生成する。検出対象 2 0 0 の移動方向に沿った複数の範囲は、複数の範囲が検出対象 2 0 0 の移動方向に沿って並列に並んでいるのではなく、複数の範囲が検出対象 2 0 0 の移動方向に沿って一方向に直列に並んでいる。

20

【 0 0 4 1 】

ここで、検出対象 2 0 0 は、図 1 0 に示されるように、複数の範囲 A ~ D に対応する 4 つの領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 を有している。各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 は、長方形の板部材によって構成されている。また、各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 は、検出対象 2 0 0 のうち検出部 1 2 2 が対向する検出面 2 0 5 の面内で検出対象 2 0 0 の移動方向に階段状に接続されて構成されている。

30

【 0 0 4 2 】

「階段状に接続される」とは、一方の領域部 2 0 1 と他方の領域部 2 0 2 とが検出面 2 0 5 の面内において移動方向に対して垂直方向にずれて接続されることである。同様に、一方の領域部 2 0 2 と他方の領域部 2 0 3 が検出面 2 0 5 の面内において移動方向に対して垂直方向にずれて接続される。一方の領域部 2 0 3 と他方の領域部 2 0 4 についても同じである。これにより、各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 において移動方向に沿った両端部すなわち 2 本の長辺部は、階段状の形状を構成している。つまり、領域部 2 0 1 の隣には領域部 2 0 2 が一方向に直列に接続され、領域部 2 0 2 には領域部 2 0 1 が接続された側とは反対側に領域部 2 0 3 が一方向に直列に接続されている。同様に、領域部 2 0 3 には領域部 2 0 2 が接続された側とは反対側に領域部 2 0 4 が一方向に直列に接続されている。

40

【 0 0 4 3 】

センサチップ 1 1 0 のうち検出素子 1 2 4 が設けられたチップ面は、検出部 1 2 2 の移動方向に対して垂直な方向に向けられている。そして、位置が固定された検出部 1 2 2 に対して検出対象 2 0 0 が移動方向に移動すると、各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 が検出部 1 2 2 に対して検出面 2 0 5 の面内で移動方向に垂直な方向に移動する。このように、検出対象 2 0 0 の移動によって、検出部 1 2 2 と各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 との位置関係が変化する。図 1 0 では、各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 に対してそれぞれ検出部 1 2 2 を配置することにより、各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 と検出部 1 2 2 との位置関係を示している。

【 0 0 4 4 】

検出対象 2 0 0 は、磁性体材料によって構成された板部材がプレス加工等によって形成

50

される。各領域部 201 ~ 204 は、移動方向の長さが同一でも良いし、異なっても良い。また、各領域部 201 ~ 204 は、検出面 205 の面内での移動方向に垂直な方向の長さが同一でも良いし、異なっても良い。なお、検出対象 200 は、シャフト等の部品に固定される。また、検出対象 200 は、両端の領域部 201、204 がシャフトに固定されても良い。

【0045】

図 9 の検出素子 124 は、検出対象 200 の移動に伴って抵抗値が変化する第 1 磁気抵抗素子対、第 2 磁気抵抗素子対、及び第 3 磁気抵抗素子対の 3 つの素子対を有している。

【0046】

図示しないが、検出対象 200 の移動方向において、第 2 磁気抵抗素子対が第 1 磁気抵抗素子対と第 3 磁気抵抗素子対との間に位置するように各々が配置されている。つまり、第 2 磁気抵抗素子対が第 1 磁気抵抗素子対と第 3 磁気抵抗素子対とに挟まれるように配置されている。そして、第 2 磁気抵抗素子対には磁石 106 の中心軸に沿ったバイアス磁界が印加される。一方、第 1 磁気抵抗素子対及び第 3 磁気抵抗素子対には磁石 106 の端部を巻き込むバイアス磁界が印加される。

【0047】

各磁気抵抗素子対は、電源とグランドとの間に 2 つの磁気抵抗素子が直列接続されたハーフブリッジ回路として構成されている。各磁気抵抗素子対は、検出対象 200 の移動に伴って 2 つの磁気抵抗素子が磁界の影響を受けたときの抵抗値の変化を検出する。また、各磁気抵抗素子対は、当該抵抗値の変化に基づいて、2 つの磁気抵抗素子の midpoint の電圧を波形信号としてそれぞれ出力する。なお、各磁気抵抗素子対が電流源によって駆動される構成では、各磁気抵抗素子対の両端電圧が波形信号となる。

【0048】

また、検出部 122 は、各磁気抵抗素子対の他に、図示しない第 1 ~ 第 4 オペアンプを備えている。第 1 磁気抵抗素子対の midpoint の midpoint 電位を V_1 と定義すると共に、第 2 磁気抵抗素子対の midpoint の midpoint 電位を V_2 と定義すると、第 1 オペアンプは、 $V_1 - V_2$ を演算してその結果を R_1 として出力するように構成された差動増幅器である。また、第 3 磁気抵抗素子対の midpoint の midpoint 電位を V_3 と定義すると、第 2 オペアンプは、 $V_2 - V_3$ を演算してその結果を R_2 として出力するように構成された差動増幅器である。

【0049】

第 3 オペアンプは、第 1 オペアンプから $R_1 (= V_1 - V_2)$ を入力すると共に第 2 オペアンプから $R_2 (= V_2 - V_3)$ を入力し、 $R_2 - R_1$ を演算してその結果を $S_1 (= (V_2 - V_3) - (V_1 - V_2))$ として出力するように構成された差動増幅器である。

【0050】

第 4 オペアンプは、第 1 磁気抵抗素子対の midpoint から midpoint 電位 V_1 を入力すると共に、第 3 磁気抵抗素子対の midpoint から midpoint 電位 V_3 を入力し、 $V_1 - V_3$ を演算してその結果を S_2 として出力するように構成された差動増幅器である。信号 S_2 は、信号 S_1 に対して位相差を持った波形の信号である。

【0051】

このように、検出部 122 は、各磁気抵抗素子対の出力から信号 $S_1 (= V_1 - V_3)$ 及び信号 $S_2 (= 2V_2 - V_1 - V_3)$ を生成及び取得するように構成されている。検出部 122 は、信号 S_1 及び信号 S_2 を検出信号として信号処理部 123 に出力する。

【0052】

信号処理部 123 は、検出部 122 から各検出信号を取得し、各検出信号と閾値とを比較し、各検出信号と閾値との大小関係の組み合わせに基づいて、検出対象 200 における複数の範囲のいずれかの範囲の位置として検出対象 200 の位置を特定する。また、信号処理部 123 は、検出対象 200 の位置をコントローラ 300 に出力する。信号処理部 123 は、処理部 125 及び出力回路部 126 を有している。

【0053】

処理部 125 は、検出部 122 から各検出信号を入力し、各検出信号に基づいて検出対

10

20

30

40

50

象 2 0 0 の位置を特定する。このため、処理部 1 2 5 は、各検出信号に対して共通の閾値を有している。

【 0 0 5 4 】

そして、処理部 1 2 5 は、検出信号である信号 S 1、S 2 と閾値とを比較する。処理部 1 2 5 は、信号 S 1、S 2 が閾値よりも大きい場合を H i と判定し、信号 S 1、S 2 が閾値よりも小さい場合を L o と判定する。また、処理部 1 2 5 は、信号 S 1、S 2 の H i / L o の組み合わせから、検出部 1 2 2 が検出対象 2 0 0 のどの範囲を検出したのかを判定する。

【 0 0 5 5 】

具体的には、図 1 1 に示されるように、信号 S 1 が H i、信号 S 2 が L o の場合、検出部 1 2 2 は検出対象 2 0 0 のうち領域部 2 0 1 の範囲を検出したことになる。つまり、処理部 1 2 5 は、検出対象 2 0 0 であるシャフトの位置を特定したことになる。当該範囲の位置を特定した場合のシャフトの状態を「状態 A」とする。

10

【 0 0 5 6 】

信号 S 1 が H i の場合、信号 S 2 が H i の場合、検出部 1 2 2 は検出対象 2 0 0 の領域部 2 0 2 のうち範囲を検出したことになる。当該範囲の位置を特定した場合のシャフトの状態を「状態 B」とする。

【 0 0 5 7 】

信号 S 1 が L o の場合、信号 S 2 が H i の場合、検出部 1 2 2 は検出対象 2 0 0 の領域部 2 0 3 のうち範囲を検出したことになる。当該範囲の位置を特定した場合のシャフトの状態を「状態 C」とする。

20

【 0 0 5 8 】

さらに、信号 S 1 が L o、信号 S 2 が L o の場合、検出部 1 2 2 は検出対象 2 0 0 のうち領域部 2 0 4 の範囲を検出したことになる。当該範囲の位置を特定した場合のシャフトの状態を「状態 D」とする。このように、処理部 1 2 5 は、検出対象 2 0 0 の移動方向に沿った複数の範囲のいずれかの範囲の位置として検出対象 2 0 0 の位置を特定する。

【 0 0 5 9 】

出力回路部 1 2 6 は、処理部 1 2 5 の判定結果に基づいて、上記の状態 A ~ D のいずれかを示す位置信号をコントローラ 3 0 0 に出力する回路部である。まず、出力回路部 1 2 6 は、処理部 1 2 5 から検出信号に基づいて判定された状態 A ~ D の情報を取得する。また、出力回路部 1 2 6 は、複数の範囲にそれぞれ設定された離散的な値のうち特定した位置の範囲に対応した値の位置信号をコントローラ 3 0 0 に出力する。

30

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、離散的な値の位置信号は、電圧値が異なる電圧信号である。例えば、状態 A は V_H 、状態 B は V_{M1} 、状態 C は V_{M2} 、状態 D は V_L というように、各状態 A ~ D を示す電圧値が各状態 A ~ D で重複しないように、離散的な値に設定される。電圧値の大小関係は $V_H > V_{M1} > V_{M2} > V_L$ である。離散的な値が各状態 A ~ D で重複しなければ良いので、離散的な値は所定の電圧範囲内のいずれかの電圧値として設定されていても良い。所定の電圧範囲は、例えば 1 V 以内というように各状態 A ~ D で同じでも良いし、状態 A では 1 V 以内であるが状態 B では 2 V 以内であるというように異なっても良い。

40

【 0 0 6 1 】

図 1 1 に示されるように、検出対象 2 0 0 が移動方向に移動した場合、位置信号は階段状の離散的な電圧値となる。また、ノイズによって位置信号の電圧値が瞬間的に上下することで他の状態を示す電圧値に達する場合がある。しかし、コントローラ 3 0 0 の制御部 3 0 2 は所定時間の電圧値を読み取ることでノイズの影響をほとんど無くすることができる。つまり、ポジションセンサ 1 0 0 はノイズ耐性が高い位置信号を出力することができる。以上が、本実施形態に係るポジションセンサ 1 0 0 の構成である。

【 0 0 6 2 】

コントローラ 3 0 0 の制御部 3 0 2 は、ポジションセンサ 1 0 0 から位置信号を入力し

50

、所望の制御に利用する。例えば、車両のメータ部のパーキングランプの点消灯制御、シフトポジションがパーキングに入っているか否かに応じて他の制御を許可または不許可する制御、ポジションセンサ 100 の故障の場合はポジションセンサ 100 を使用しない制御、故障ランプの点灯制御等である。

【0063】

また、制御部 302 は、位置信号以外の信号を入力する場合もある。この信号は、ポジションセンサ 100 の出力としては本来起こりえない信号である。この場合、ポジションセンサ 100 以外の故障が原因であると考えられる。例えば、ハーネス 400 等の通信装置の故障等である。したがって、コントローラ 300 は、通信装置の故障を検知することができる。

10

【0064】

比較例として、図 12 に示されるように、ブロック状の検出対象 500 が移動方向に移動する場合について説明する。この場合、検出部 122 から検出対象 500 が離れた位置まで移動すると、検出部 122 の磁石 106 が検出対象 500 に反応しなくなる。このため、信号 S1 が閾値に収束してしまう。これにより、検出対象 500 が移動方向のどちらの方向に移動しているのか、判定できなくなってしまう。

【0065】

また、検出対象 500 が移動方向に長さを持っている形状の場合、検出部 122 が検出対象 500 の移動方向中心を検出しにくくなってしまう。検出部 122 は、検出対象 500 の移動方向の 2 つのエッジを検出して移動方向中心と判定するため、検出対象 500 が長くなりエッジ間距離が離れすぎると移動方向中心が分からなくなってしまう。

20

【0066】

これに対し、本実施形態では、検出対象 200 の移動方向の範囲内に、検出部 122 によって検出される部分である各領域部 201 ~ 204 が設けられている。これにより、図 11 に示されるように、信号 S1、S2 は閾値に収束することがなく、閾値に対して明らかに Hi または Lo となる。もちろん、中央の領域部 202 と領域部 203 との境界を検出対象 200 の中心に設定しておくことで、検出対象 200 の移動方向中心を検出することも可能である。

【0067】

また、図 12 に示された比較例の問題を起こさないために、検出対象 200 が移動したとしても、検出対象 200 - 検出部 122 の相対関係が維持されている。すなわち、複数の範囲の端に位置する範囲にも検出対象 200 の位置を示す領域部 201、204 が設けられている。このため、検出部 122 によって領域部 201、204 から受ける磁界の変化に基づいた検出信号を生成することができる。

30

【0068】

したがって、比較例に対して検出部 122 の検出可能範囲が実質的に広がっているので、検出対象 200 の移動量が大きくなったとしても、1 つの検出部 122 によって検出対象 200 の移動を検出することができる。以上のように、検出対象 200 を判別したいポジション数で分かれた形状で区分することで、それぞれの区分の判定及び区分に対応した出力をすることができる。

40

【0069】

変形例として、図 13 に示されるように、検出対象 200 を 3 つの領域部 201 ~ 203 で構成することもできる。信号処理部 123 は、信号 S3 が Hi、信号 S4 が Lo の場合を「状態 A」とし、信号 S4 が Hi の場合を「状態 B」とし、信号 S3 が Lo、信号 S4 が Lo の場合を「状態 C」として判定する。この場合、図 13 に示されるように、3 状態を 3 つの離散的な電圧値に設定すれば良い。

【0070】

変形例として、図 14 に示されるように、検出信号として、図 13 に示された各信号 S3、S4 とは異なる位相差を持った信号 S5、S6 を生成することもできる。各信号 S5、S6 は、各磁気抵抗素子対の出力を用いた演算式を変更することで生成可能である。な

50

お、中央の領域部 202 が、移動方向において、図 13 に示された領域部 202 よりも短く形成されていても良い。

【0071】

なお、領域部 201 ~ 204 の数や、位相差が異なる複数の検出信号を適宜変更することで、検出可能な状態の数を自由に変更できる。したがって、3 状態や 4 状態の検出に限られず、5 状態や 7 状態等の状態数も検出も可能である。

【0072】

変形例として、図 15 に示されるように、検出対象 200 の各領域部 201 ~ 204 は、板部材の一部が打ち抜かれた空間部として構成されていても良い。この場合、位相差を持った信号 S7、S8 は、図 11 に示された信号 S1、S2 が反転した信号となる。

10

【0073】

したがって、信号処理部 123 は、信号 S7 が Lo、信号 S8 が Hi の場合を「状態 A」とし、信号 S7 が Lo、信号 S8 が Lo の場合を「状態 B」とし、信号 S7 が Hi、信号 S8 が Lo の場合を「状態 C」とし、信号 S7 が Hi、信号 S8 が Hi の場合を「状態 D」として判定する。このように、検出部 122 が検出する位置は、検出対象 200 の素材部分ではなく、窓状に構成された空間部分として構成されていても良い。

【0074】

変形例として、図 16 に示されるように、領域部 201 と領域部 202 との間、及び、領域部 202 と領域部 203 との間に遷移部 206 が設けられていても良い。領域部 201 ~ 204 の数に関係なく、隣同士の領域間に遷移部 206 を設けることができる。遷移部 206 の形状は、直線状や R 形状等に限定されない。また、遷移部 206 は各領域部 201 ~ 204 が空間部分として構成されている場合にも適用できる。

20

【0075】

変形例として、図 17 に示されるように、センサチップ 110 のうち検出素子 124 が設けられたチップ面は、検出部 122 の移動方向に対して垂直な方向ではなく、傾斜していても良い。なお、図 17 では、検出対象 200 に遷移部 206 が設けられているが、遷移部 206 は検出対象 200 に設けられていなくても良い。

【0076】

変形例として、図 18 に示されるように、各領域部 201 ~ 204 は、板部材にブロックが設けられた凹凸形状として構成されていても良い。

30

【0077】

変形例として、図 19 及び図 20 に示されるように、検出対象 200 は、扇形状の板部材の一部が打ち抜かれたものでも良い。打ち抜きの形状を考慮することにより、例えば図 10 に示された階段状の各領域部 201 ~ 204 を扇形状の周方向に設けることができる。これにより、検出対象 200 が軸を中心に回転あるいは回動することで各範囲 A ~ D の位置の検出が可能になる。

【0078】

変形例として、図 21 に示されるように、検出対象 200 はロータ等の回転体として構成されていても良い。この場合、図 21 の破線部に検出範囲に対応した各領域部 201 ~ 204 が設けられる。具体的には、図 22 に示されるように、回転角の方向に 4 つの領域部 201 ~ 204 が設けられている。これにより、検出部 122 は検出対象 200 の回転あるいは回動の状態を検出することができる。

40

【0079】

なお、本実施形態の記載と特許請求の範囲の記載との対応関係については、コントローラ 300 が特許請求の範囲の「外部装置」に対応する。

【0080】

(第 2 実施形態)

本実施形態では、第 1 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、出力回路部 126 は、離散的な値の信号として、パルス幅が異なるパルス信号をコントローラ 300 に出力する。つまり、離散的な値の信号は、PWM 方式の信号である。離散的な値

50

は、パルス幅の値、信号の周期、D u t y 比等である。第 1 実施形態と同様に、ノイズに対する耐性を向上させることができる。

【 0 0 8 1 】

図 2 3 に示されるように、例えば、状態 A に対応した信号のパルス幅が最も小さく、状態 D に対応した信号のパルス幅が最も大きく設定されている。状態 B、C に対応した信号のパルス幅は、状態 A、D に対応した信号のパルス幅の間に設定されている。パルス幅は状態 A から状態 D まで段階的に変化していても良いし、ランダムになっても良い。

【 0 0 8 2 】

(第 3 実施形態)

本実施形態では、第 1、第 2 実施形態と異なる部分について説明する。本実施形態では、検出対象 2 0 0 の全体あるいは一部を磁石で構成し、ポジションセンサ 1 0 0 に磁石 1 0 6、1 2 0 を備えない構成としている。

【 0 0 8 3 】

図 2 4 及び図 2 5 に示されるように、磁気抵抗素子を用いた磁気検出方式では磁石 1 0 6 が設けられていない。同様に、図 2 6 及び図 2 7 に示されるように、ホール素子を用いた磁気検出方式では磁石 1 2 0 が設けられていない。したがって、モールド IC 部 1 0 5 は保持部 1 0 7 に直接差し込まれて固定される。

【 0 0 8 4 】

図 2 8 に示されるように、検出対象 2 0 0 が移動方向に対してセンサチップ 1 1 0 側に磁化方向を持つ磁石 2 0 7 として構成されている。この場合、センサチップ 1 1 0 に設けられた検出部 1 2 2 は、磁極の中心で最大または最小となる信号 S 9 と、各磁極の境界で最大または最小となる信号 S 1 0 と、を検出信号として信号処理部 1 2 3 に出力する。このように、検出対象 2 0 0 が磁石 2 0 7 で構成されていても、信号 S 9、S 1 0 は、位相差を持った信号となる。

【 0 0 8 5 】

なお、図 2 8 に示された磁石 2 0 7 の N 極 / S 極は逆の配置でも良い。また、検出部 1 2 2 は、信号 S 9 が各磁極の境界で最大または最小となり、信号 S 1 0 が磁極の中心で最大または最小となるように構成されていても良い。また、1 つの領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 を構成する磁極の極数は 3 極に限られず、他の極数でも良い。

【 0 0 8 6 】

そして、図 2 9 に示されるように、検出対象 2 0 0 の各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 は、磁石 2 0 7 の N 極が 2 つの S 極に挟まれるように構成されている。これにより、磁石 2 0 7 の磁化方向は紙面垂直方向となる。状態判定は、第 1 実施形態の図 1 1 の場合と同じである。

【 0 0 8 7 】

変形例として、図 3 0 に示されるように、検出対象 2 0 0 は板部材の上に各領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 を構成する磁石 2 0 7 が貼り付けられたものでも良い。磁化方向は板部材の板面に垂直な方向である。

【 0 0 8 8 】

変形例として、図 3 1 に示されるように、検出対象 2 0 0 は磁性体の板部材 2 0 8 の上に設けられたゴム磁石 2 0 9 の一部が磁石 2 0 7 となるように着磁されたものでも良い。磁化方向はゴム磁石 2 0 9 の板面に垂直な方向である。

【 0 0 8 9 】

変形例として、図 3 2 に示されるように、検出対象 2 0 0 は扇形状の板部材に磁石 2 0 7 が貼り付けあるいは着磁されたものでも良い。

【 0 0 9 0 】

変形例として、図 3 3 に示されるように、検出対象 2 0 0 はロータ等の回転体に磁石 2 0 7 が設けられたものでも良い。この場合、図 3 4 に示されるように、回転角の方向に 4 つの領域部 2 0 1 ~ 2 0 4 を構成する磁石 2 0 7 が図 3 3 の破線部に設けられている。磁石 2 0 7 の構成は図 3 1 に示された構成と同じでも良いし、板部材に磁石 2 0 7 が貼り付

10

20

30

40

50

けられる構成でも良い。

【 0 0 9 1 】

(他 の 実 施 形 態)

上記各実施形態で示されたポジションセンサ１００の構成は一例であり、上記で示した構成に限定されることなく、本発明を実現できる他の構成とすることもできる。例えば、ポジションセンサ１００の用途は車両用に限られず、可動部品の位置を検出するものとして産業用ロボットや製造設備等にも広く利用できる。

【 0 0 9 2 】

また、上記各実施形態では、検出対象 200 に磁石 207 が含まれていないが、ポジションセンサ 100 に磁石 106、120 が含まれる構成と、検出対象 200 に磁石 207 が含まれるが、ポジションセンサ 100 に磁石 106、120 が含まれない構成と、が示されているが、これらの組み合わせは一例である。したがって、検出対象 200 に磁石 207 が含まれており、ポジションセンサ 100 に磁石 106、120 が含まれる構成となっても良い。この場合、ポジションセンサ 100 の作動は第 1 実施形態と同じである

10

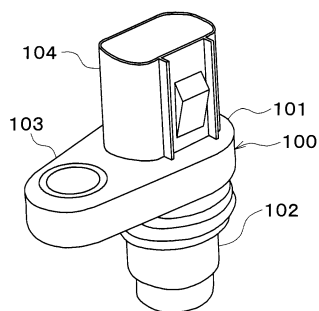
【符号の説明】

【 0 0 9 3 】

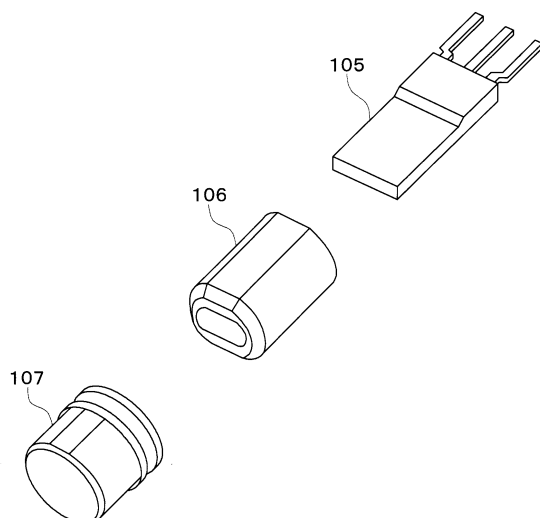
- | | |
|---------------|-------|
| 1 0 6、1 2 0 | 磁石 |
| 1 2 2 | 検出部 |
| 1 2 3 | 信号処理部 |
| 1 2 4 | 検出素子 |
| 2 0 0 | 検出対象 |
| 2 0 1 ~ 2 0 4 | 領域部 |
| 2 0 5 | 検出面 |
| 2 0 7 | 磁石 |

20

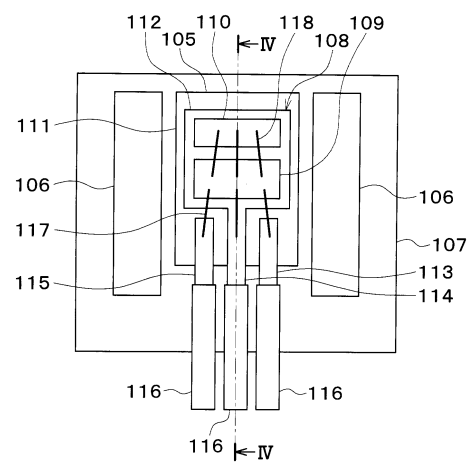
【 図 1 】



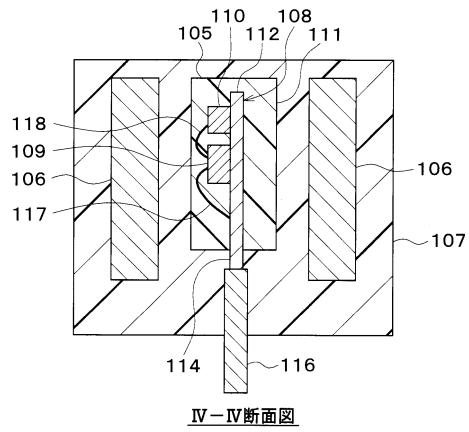
【圖 2】



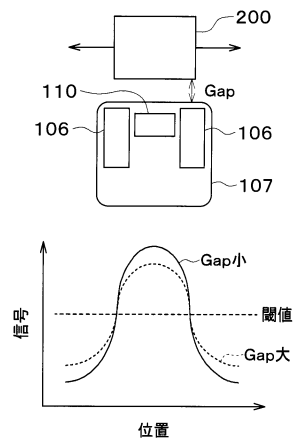
【圖 3】



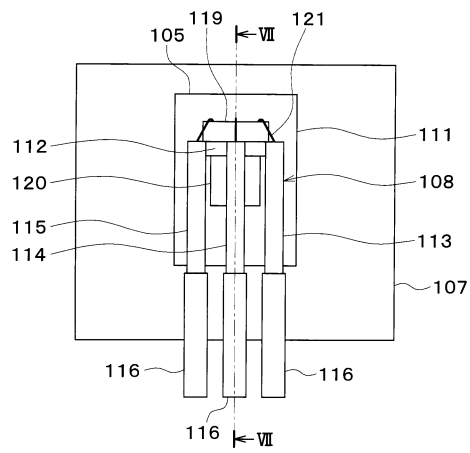
【図 4】



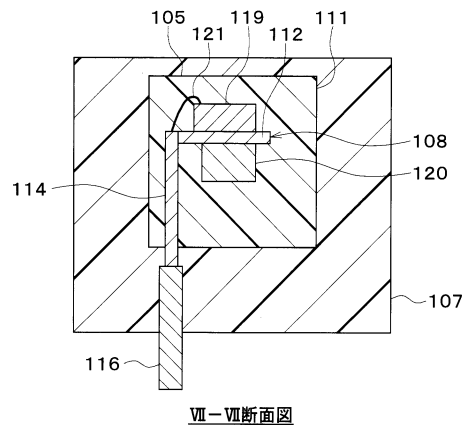
【図 5】



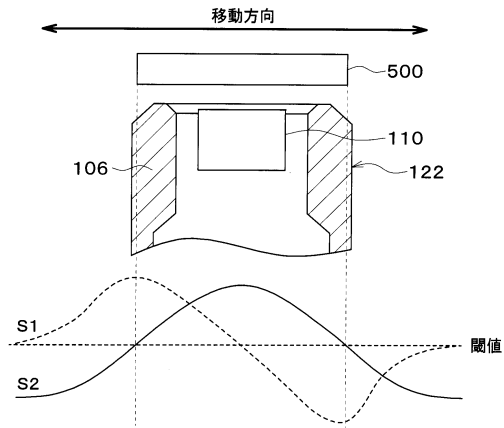
【図 6】



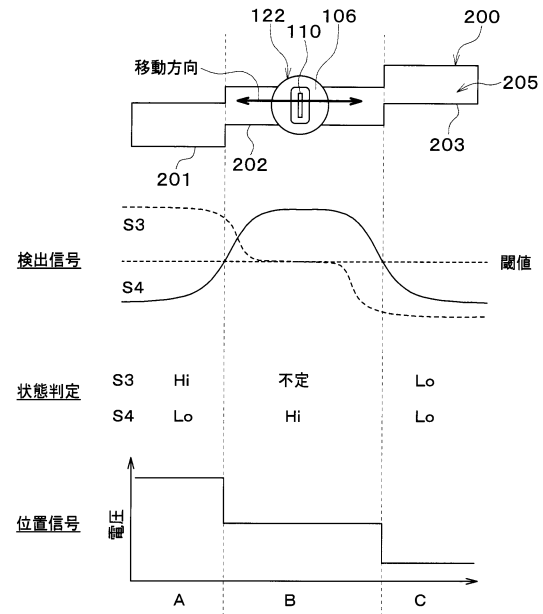
【図 7】



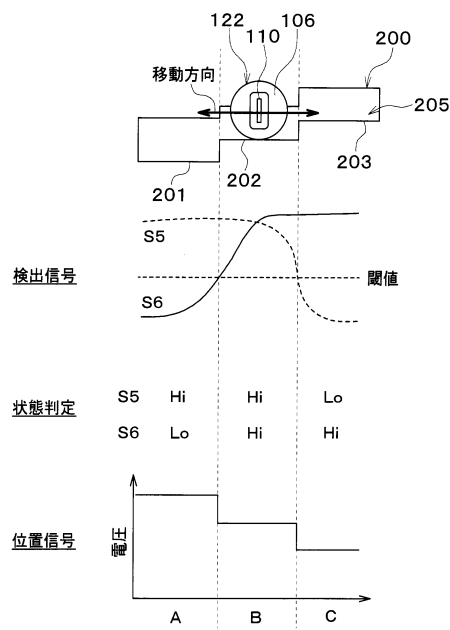
【図 1 2】



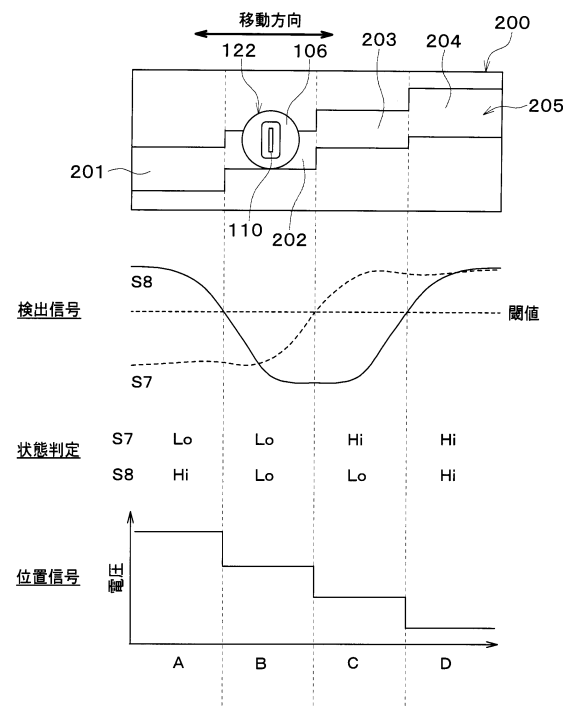
【図 1 3】



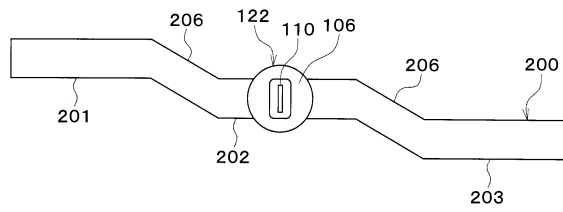
【図 1 4】



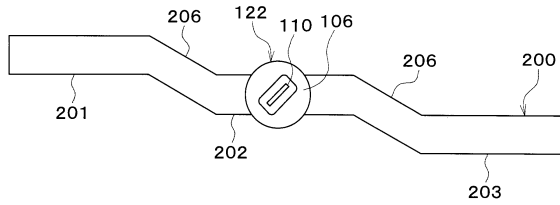
【図 1 5】



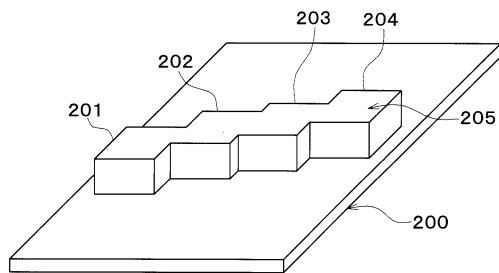
【図 16】



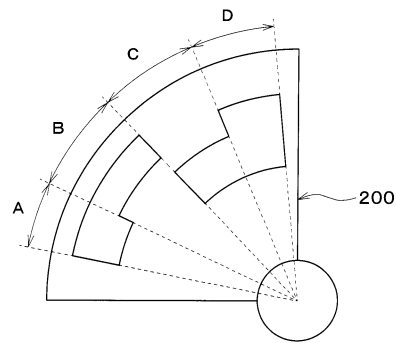
【図 17】



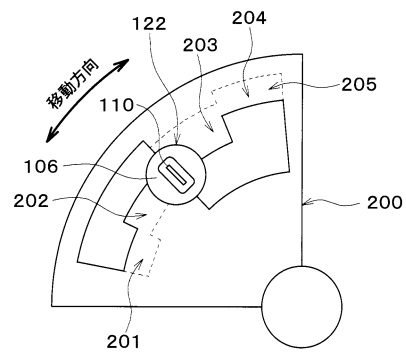
【図 18】



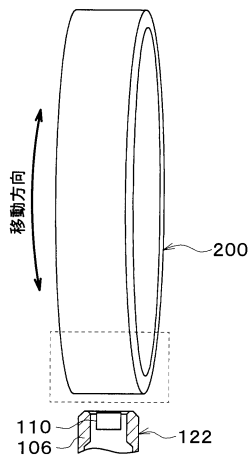
【図 19】



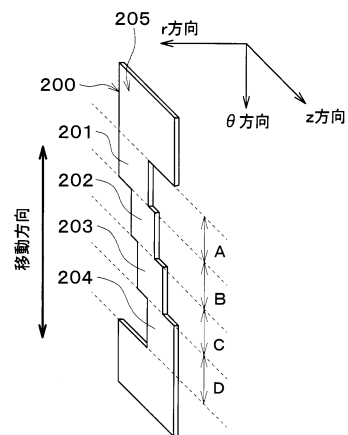
【図 20】



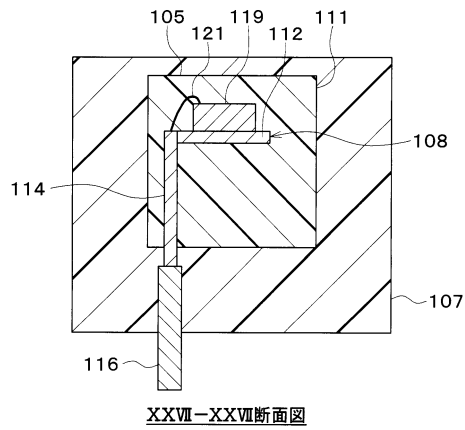
【図 21】



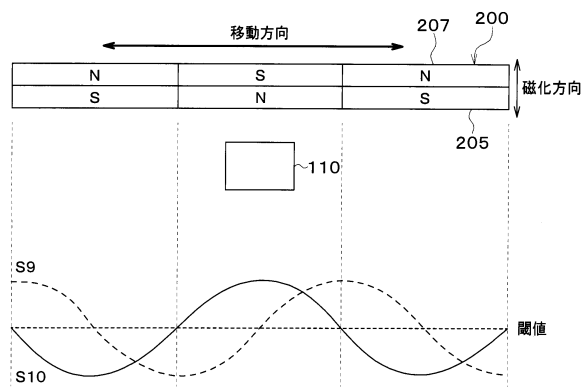
【図 22】



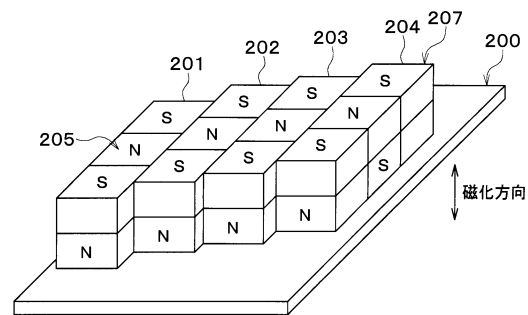
【図 27】



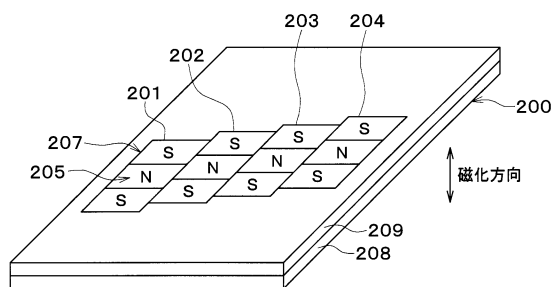
【図 28】



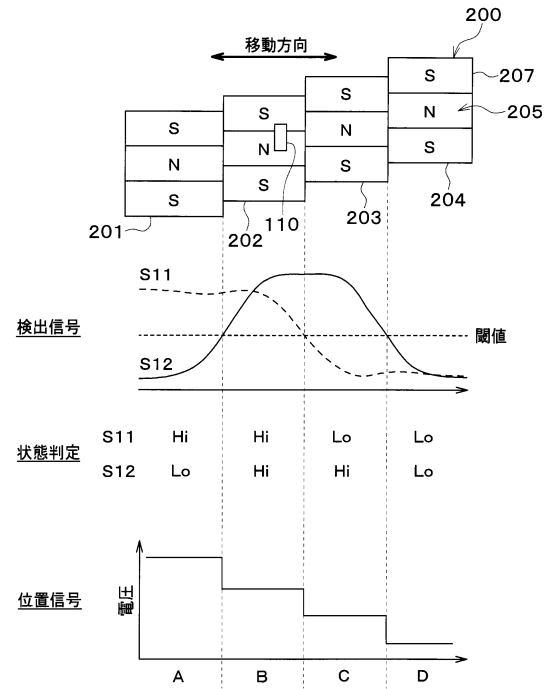
【図 30】



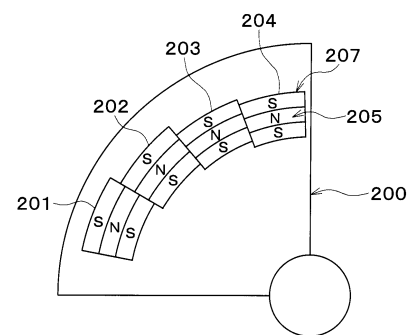
【図 31】



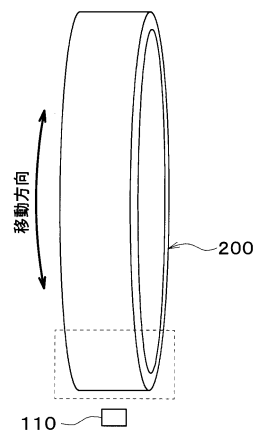
【図 29】



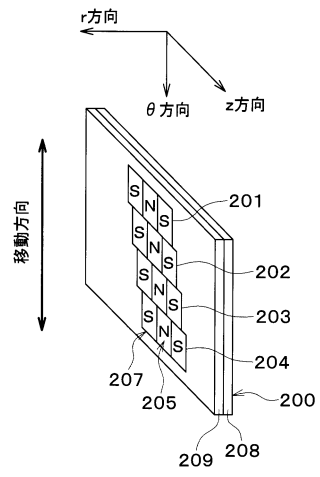
【図 32】



【図 33】



【図 3 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐々木 章人
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 近江 徹哉
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 吉田 久

- (56)参考文献 特開2012-42405(JP,A)
特開2010-160104(JP,A)
特開平9-145305(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0042644(US,A1)
特開平11-192853(JP,A)
特開2004-29002(JP,A)
特開2003-259623(JP,A)
特開2011-235798(JP,A)
特開平7-91908(JP,A)
特開2012-53006(JP,A)
特開2016-38002(JP,A)
特開2017-62722(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D 5/00-5/252
G01B 7/00-7/34
B60K 20/00-20/08