

(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2015-114123

(P2015-114123A)

(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)

(51) Int.Cl.

G 0 1 D 5/245 (2006.01)

F I

G 0 1 D 5/245 1 1 0 C

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 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-254180 (P2013-254180)
 (22) 出願日 平成25年12月9日 (2013.12.9)

(71) 出願人 000116574
 愛三工業株式会社
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
 (74) 代理人 110000291
 特許業務法人コスモス特許事務所
 (72) 発明者 木野 久志
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛
 三工業株式会社内
 (72) 発明者 中村 和弘
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛
 三工業株式会社内
 Fターム(参考) 2F077 AA21 CC02 NN16 PP06 UU26
 VV02 VV10

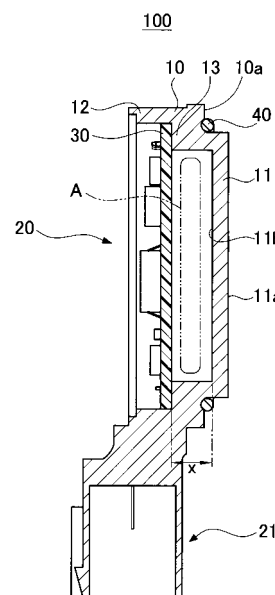
(54) 【発明の名称】 位置センサ

(57) 【要約】

【課題】小型化可能な位置センサの提供。

【解決手段】モータシャフト301に取り付けられたロータ200と、ロータ200と対向する位置に配置されるステータモジュール100と、を有する位置センサ150において、ステータモジュール100は、樹脂製のステータ筐体10と、ロータ200と対向する励磁コイル51と、励磁コイル51から出力信号を処理する回路部が実装された回路基板30と、を備え、ステータ筐体10は凹部20が形成され、凹部20は、ロータ200と対向する側に保持される底部11と、底部11より立設される壁部12と、壁部12の内側に形成される段差部13を有し、励磁コイル51は、底部11のロータと対向する側のロータ対向面11aに配置され、段差部13に回路基板30が備えられ、段差部13が底部11から所定の距離に形成されることで、励磁コイル51と回路基板30とが離間し、重ねられる。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転軸に取り付けられたロータと、該ロータと対向する位置に配置されるステータと、を有する位置センサにおいて、

前記ステータは、

樹脂製のステータ筐体と、前記ロータと対向する位置に配置されるコイルと、該コイルから出力信号を処理する回路部が実装された回路基板と、を備え、

前記ステータ筐体は凹部が形成され、

前記凹部は、ロータと対向する側に保持される底部と、前記底部より立設される壁部と、前記壁部の内側に形成される段差部を有し、

前記コイルは、前記底部の前記ロータと対向する側のロータ対向面、又はその裏面である内底面の少なくともいずれか 1 面に配置され、前記段差部に前記回路基板が備えられ、

前記段差部が前記底部から所定の距離に形成されることで、前記コイルと前記回路基板とが離間し、重ねられること、

を特徴とする位置センサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の位置センサにおいて、

前記ステータ筐体は、前記壁部の外周面から外側に延設されるフランジ部を備え、

前記フランジ部は、前記底部の前記ロータ対向面より前記ロータと対向する側とは反対側に離間した位置に設けられており、

前記段差部は前記フランジ部の取り付け面より更に離間した位置に形成されていること、

を特徴とする位置センサ。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の位置センサにおいて、

前記回路基板と前記底部との間に磁気シールド部材が配置されていること、

を特徴とする位置センサ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、位置センサの検出精度の向上に関する技術に関するものであり、詳しくは位置センサに用いる回路部の配置と位置センサのステータに用いるステータ筐体の形状に関する。

【背景技術】**【0002】**

位置センサは、インダクタンスの変化によって回転体の位置或いは回転角度を検出するいわゆる非接触式の回転角度検出装置を含む。そして、近年、電気自動車やハイブリッドカーのような、自動車の動力をモータから得る自動車の普及に伴い、モータの回転角度などを検出する位置センサの小型化、高精度化などの要請が高い。インダクタンスの変化に伴って回転体の位置検出を行う位置センサであれば、その構成がシンプルにできるので、小型化に貢献出来る。

【0003】

特許文献 1 には、インダクタンス式回転角度検出装置及びそれを備えたモータ駆動式の絞り弁制御装置に関する技術が開示されている。絞り弁が取り付け等得た回転軸の先端に励起導体を取り付け、ギアカバーに窓孔を設け、この窓孔から回転軸側の励起導体に対面するようにして励磁導体と信号発生導体が形成された固定基板をギアカバーに取り付けている。ギアカバーの窓孔部は薄い遮蔽部材で覆う。これによって、励磁導体と信号発生導体を回転体側の励起導体が配置された空間から遮蔽できる。このことで、回転体側の環境に影響されることのない信頼性の高いインダクタンス式の非接触式回転検出装置を備えた絞り弁装置が得られる。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008 96231号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の技術を用いた位置センサには、次のような課題が考えられる。

【0006】

10

特許文献1に開示される技術では励磁導体及び信号発生導体と、回転角度検出装置の駆動制御を行う基板が並べて備えられている。このように励磁導体及び信号発生導体に相当するコイルパターン領域と基板とを近くに配置する場合には、位置センサの小型化の要請に反する他、基板が磁界の影響を受けるほか、コイルパターンが電磁ノイズの影響を受ける虞がある。

【0007】

そこで、本発明はこのような課題を解決するために、小型化可能な位置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】

【0008】

20

前記目的を達成するために、本発明による位置センサは以下のような特徴を有する。

【0009】

(1) 回転軸に取り付けられたロータと、該ロータと対向する位置に配置されるステータと、を有する位置センサにおいて、前記ステータは、樹脂製のステータ筐体と、前記ロータと対向する位置に配置されるコイルと、該コイルから出力信号を処理する回路部が実装された回路基板と、を備え、前記ステータ筐体は凹部が形成され、前記凹部は、ロータと対向する側に保持される底部と、前記底部より立設される壁部と、前記壁部の内側に形成される段差部を有し、前記コイルは、前記底部の前記ロータと対向する側のロータ対向面、又はその裏面である内底面の少なくともいずれか1面に配置され、前記段差部に前記回路基板が備えられ、前記段差部が前記底部から所定の距離に形成されることで、前記コイルと前記回路基板とが離間し、重ねられること、を特徴とする。

30

【0010】

上記(1)に記載の態様により、回路基板をステータ筐体の中に納め、コイルと重ねられるように配置したことで、位置センサ及びその制御用回路基板の取り付け場所の省スペース化を図ることができる。又、コイルから回路基板までの距離が短くなることで、接続線部が拾う電磁ノイズからの影響を低減することが可能となる。この結果、位置センサの検出精度向上に貢献することが可能となる。

【0011】

(2) (1)に記載の位置センサにおいて、前記ステータ筐体は、前記壁部の外周面から外側に延設されるフランジ部を備え、前記フランジ部は、前記底部の前記ロータ対向面より前記ロータと対向する側とは反対側に離間した位置に設けられており、前記段差部は前記フランジ部の取り付け面より更に離間した位置に形成されていること、が望ましい。

40

【0012】

上記(2)に記載の態様により、ロータに対向するステータ筐体のロータ対向面より、ロータから離間する方向にフランジ部が取り付けられ、フランジ部の取り付け面より更にロータから離間する方向に段差部が設けられる。このことで、段差部に設置される回路基板はロータ対向面より離間させることが可能であり、ロータからも距離をとることができる。その結果、回路部がロータ側で発生する熱の影響を減殺する事ができる。高速で回転するロータからは熱の発生を抑えることが難しいので、距離をとることで回路基板への熱影響を抑え、結果的に長寿命化や検出精度の向上に寄与できる。

50

【 0 0 1 3 】

(3) (1) 又は (2) に記載の位置センサにおいて、前記回路基板と前記底部との間に磁気シールド部材が配置されていること、が望ましい。

【 0 0 1 4 】

上記 (3) に記載に態様により、底部に配置されるコイルから発生する磁界を磁気シールド部材によってシールドすることができる。また、回路基板上の回路で発生する電磁のイズのコイル部への影響も低減可能となる。したがって、位置センサの検出精度向上に寄与する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

10

【 図 1 】 第 1 実施形態の、モータの側面断面図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態の、ステータモジュールの上面視図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の、ステータモジュールの側面図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態の、ステータモジュールの下面視図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態の、ステータモジュールの断面図である。

【 図 6 】 第 1 実施形態の、位置センサの構成を示すブロック図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態の、ステータモジュールの断面図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態の、ステータモジュールの下面視図である。

【 図 9 】 第 2 実施形態の、ターミナル回りの拡大図である。

【 発明を実施するための形態 】

20

【 0 0 1 6 】

次に、本発明の第 1 の実施形態について、電気自動車やハイブリッド自動車の駆動力として用いられるモータの回転角を検出する為の位置センサ (ロータリーエンコーダ) に用いた具体例にて、図面を参照しつつ説明する。なお、自動車以外の用途に用いることが可能であることは言うまでもない。

【 0 0 1 7 】

図 1 に、第 1 実施形態の、ステータモジュールの斜視図を示す。図 2 に、ステータモジュールの上面視図を示す。図 3 に、ステータモジュールの側面図を示す。図 4 に、ステータモジュールの下面視図を示す。図 5 に、ステータモジュールの断面図を示す。位置センサ 1 5 0 を構成するステータモジュール 1 0 0 は、ステータ筐体 1 0 と、回路基板 3 0 と、を備えている。ステータ筐体 1 0 は、プラスチック製であり射出成形されて形成されている。そして、図 5 に示される様に凹部 2 0 を備えており、凹部 2 0 は底部 1 1 と壁部 1 2 よりなる。壁部 1 2 には段差部 1 3 が凹部 2 0 の内側に向けて形成されている。

30

【 0 0 1 8 】

底部 1 1 は、図 3 に示される様にロータ 2 0 0 に面するロータ対向面 1 1 a と、内底面 1 1 b とを有する。段差部 1 3 の高さは内底面 1 1 b から距離 x の位置に形成されており、段差部 1 3 に回路基板 3 0 が配置された段階で、内底面 1 1 b と回路基板 3 0 の下面とは距離 x だけ離れた状態となる。一方のロータ対向面 1 1 a には励磁コイル 5 1 が形成されている。なお、励磁コイル 5 1 は内底面 1 1 b に形成されていても良い。励磁コイル 5 1 と回路基板 3 0 とは、図 4 に示される様なターミナル 3 5 によって接続されている。ターミナル 3 5 は、ステータ筐体 1 0 が射出成形される際に埋め込まれている。

40

【 0 0 1 9 】

図 6 に、位置センサ 1 5 0 の構成を示す。回路基板 3 0 には、スイッチ 8 2 と P L D 回路 8 7 と同期検波部 8 8 が設けられている。P L D 回路 8 7 として励磁信号生成部 8 1、スイッチング信号生成部 8 3 が設けられている。励磁信号生成部 8 1 にはスイッチ 8 2 が接続され、励磁信号データが付与されている。励磁信号生成部 8 1 は位置検出部 5 0 の励磁コイル 5 1 に接続されている。

【 0 0 2 0 】

同期検波部 8 8 には、正弦波復調部 8 5 と余弦波復調部 8 6 が設けられている。正弦波復調部 8 5 と余弦波復調部 8 6 は励磁コイル 5 1 に接続されている。又、ステータ筐体 1

50

0 には、図 1 に示すようにフランジ部 1 5 とコネクタ部 2 1 が設けられている。フランジ部 1 5 にはボルト孔 1 7 が設けられ、図 3 に示すようにケース 3 0 2 に図示しないボルトで取り付けられる。

【 0 0 2 1 】

コネクタ部 2 1 は、外部電源や信号のやり取りをする図示しない端子を備えており、回路基板 3 0 に実装される素子からの電気信号などを外部とやり取りし、回路基板 3 0 や励磁コイル 5 1 に対して電力を供給するように、図示しないバスバが接続されている。ステータ筐体 1 0 の下面には図 3 に示される様にケース 3 0 2 に当接する当接面 1 0 a が形成され、当接面 1 0 a にはシール部材 4 0 が設けられる。シール部材 4 0 は O リングに用いられる様なゴム製部材が採用されている。

10

【 0 0 2 2 】

励磁コイル 5 1 に対向して配置される検出コイル 5 2 は、図示しないモータに備えられるモータシャフト 3 0 1 の先端に保持される。モータシャフト 3 0 1 の先端には、所定の深さに形成された保持溝 3 0 1 a が設けられている。この保持溝 3 0 1 a に検出コイル 5 2 が形成されたロータ 2 0 0 が保持されることで、ロータ 2 0 0 はモータシャフト 3 0 1 の回転に伴って回転する。そして、励磁コイル 5 1 と検出コイル 5 2 より位置検出部 5 0 が構成され、図 6 に示したような位置センサ 1 5 0 の回路構成によって、検出コイル 5 2 の回転に伴う位置検出や角度検出を実現する。

【 0 0 2 3 】

第 1 実施形態のモータに備えられた位置センサ 1 5 0 は上記構成であるので、以下に説明するような作用を奏する。

20

【 0 0 2 4 】

まず、ステータモジュール 1 0 0 の小型化が可能である点が効果として挙げられる。第 1 実施形態の位置センサ 1 5 0 は、回転軸に相当するモータシャフト 3 0 1 に取り付けられたロータ 2 0 0 と、ロータ 2 0 0 と対向する位置に配置されるステータモジュール 1 0 0 と、を有する位置センサ 1 5 0 において、ステータモジュール 1 0 0 は、樹脂製のステータ筐体 1 0 と、ロータ 2 0 0 と対向する位置に配置される励磁コイル 5 1 と、励磁コイル 5 1 から出力信号を処理する回路部が実装された回路基板 3 0 と、を備えている。

【 0 0 2 5 】

また、ステータ筐体 1 0 は凹部 2 0 が形成され、凹部 2 0 は、ロータ 2 0 0 と対向する側に保持される底部 1 1 と、底部 1 1 より立設される壁部 1 2 と、壁部 1 2 の内側に形成される段差部 1 3 を有し、励磁コイル 5 1 は、底部 1 1 のロータと対向する側のロータ対向面 1 1 a (又は内底面 1 1 b) に配置され、段差部 1 3 に回路基板 3 0 が備えられ、段差部 1 3 が底部 1 1 から所定の距離に形成されることで、励磁コイル 5 1 と回路基板 3 0 とが離間し、重ねられるものである。

30

【 0 0 2 6 】

位置センサ 1 5 0 はこの様な構成である為、回路基板 3 0 が励磁コイル 5 1 と重ねられるように配置される結果となる。したがって、回路基板 3 0 をステータモジュール 1 0 0 とは別の場所に配置するケースと比べ、省スペース化を図ることが可能となる。車載される位置センサ 1 5 0 は、小型化が望まれており、回路基板 3 0 を別の場所に配置することは極力避けたい。このため、第 1 実施形態に示すような省スペース化による恩恵は、単に回路基板 3 0 を別途配置するスペースを省略できるだけではなく、配線の省略や放熱対策にもなり得る。この結果、車両のコストダウン等に貢献することも可能である。

40

【 0 0 2 7 】

また、第 1 実施形態のステータモジュール 1 0 0 を位置センサ 1 5 0 に用いることで、位置センサ 1 5 0 の検出精度の向上寄与できる点が挙げられる。ステータ筐体 1 0 は、壁部 1 2 の外周面から外側に延設されるフランジ部 1 5 を備え、フランジ部 1 5 は、底部 1 1 のロータ対向面 1 1 a よりロータ 2 0 0 と対向する側とは反対側に離間した位置に設けられており、段差部 1 3 はフランジ部 1 5 の取り付け面より更に離間した位置に形成されているものである。

50

【 0 0 2 8 】

つまりステータ筐体 1 0 に段差部 1 3 を設け、段差部 1 3 に回路基板 3 0 を配置することで、底部 1 1 に設けられる励磁コイル 5 1 と回路基板 3 0 との間を空けることができる。図 5 に示す空間 A が設けられる結果、励磁コイル 5 1 から回路基板 3 0 への回り込みを防ぐことができる。距離 x が離れるほどノイズの影響を排除することができるため、ステータモジュール 1 0 0 のような構成は効果的であり、位置センサ 1 5 0 の精度向上にも貢献することができる。

【 0 0 2 9 】

また、励磁コイル 5 1 と回路基板 3 0 とは接続線部に相当するターミナル 3 5 で電氣的に結ばれている。従来、回路基板 3 0 が位置センサ 1 5 0 の外部に設けられるケースでは、接続線を取り回す必要があった。この点、ターミナル 3 5 は底部 1 1 より回路基板 3 0 までの距離程度に抑えることができるため、接続線部から位置検出部 5 0 または回路基板 3 0 へノイズが回り込むリスクを低減させることができる。また、回路基板 3 0 及び励磁コイル 5 1 に対して垂直にターミナル 3 5 が設けられることで、形成される磁束の向きが、位置検出部 5 0 及び回路基板 3 0 に影響する可能性を低減することができる。結果、位置センサ 1 5 0 の検出精度の向上に寄与する。

【 0 0 3 0 】

次に、本発明の第 2 の実施形態について説明する。第 2 実施形態は第 1 実施形態の位置センサ 1 5 0 の構成とほぼ同じであるが、ステータ筐体 1 0 の構成が若干異なる。

【 0 0 3 1 】

図 7 に、第 2 実施形態の、ステータモジュールの断面図を示す。図 8 に、ステータモジュールの下面視図を示す。図 9 に、ターミナル回りの拡大図を示す。ステータモジュール 1 0 0 の底部 1 1 には、内底面 1 1 b に接するように磁気シールド部材 2 5 が配置される。磁気シールド部材 2 5 は、金属板もしくは磁性シートを用いる。この結果、磁気シールド部材 2 5 の上に空間 A が形成されることになる。そして、図 8 及び図 9 に示される様に、ターミナル 3 5 の周囲にはターミナル防護用金属 3 6 が配置される。ターミナル防護用金属 3 6 は筒状の金属体が用いられている。

【 0 0 3 2 】

第 2 実施形態の位置センサ 1 5 0 は、上記構成であるので、第 1 実施形態の位置センサ 1 5 0 と同等の作用及び効果を奏するが、更に以下に説明するような作用及び効果を得られる。

【 0 0 3 3 】

第 2 実施形態の位置センサ 1 5 0 には、磁気シールド部材 2 5 が設けられることで、回路基板 3 0 から励磁コイル 5 1 へのノイズの回り込みを防止することができる。ターミナル 3 5 から発生する磁束は、励磁コイル 5 1 または回路基板 3 0 へは磁束の向きが異なる為、影響を与え難い。しかしながら、ターミナル 3 5 の周囲にターミナル防護用金属 3 6 が設けられることで、更なる影響低減が可能となる。この結果、位置センサ 1 5 0 の検出精度の向上を図ることが可能となる。

【 0 0 3 4 】

以上において、実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることは言うまでもない。例えば、第 1 実施形態及び第 2 実施形態のステータモジュール 1 0 0 には、底部 1 1 のロータ対向面 1 1 a 側に励磁コイル 5 1 を形成したが、内底面 1 1 b 側に励磁コイル 5 1 を形成することを妨げない。また、位置センサ 1 5 0 に用いる材質を例示しているが、同じ効果を奏する異なる材質に変更することを妨げない。また、ステータモジュール 1 0 0 に用いるステータ筐体 1 0 の形状に関しても、発明の範囲内において設計変更することを妨げない。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

1 0 ステータ筐体

10

20

30

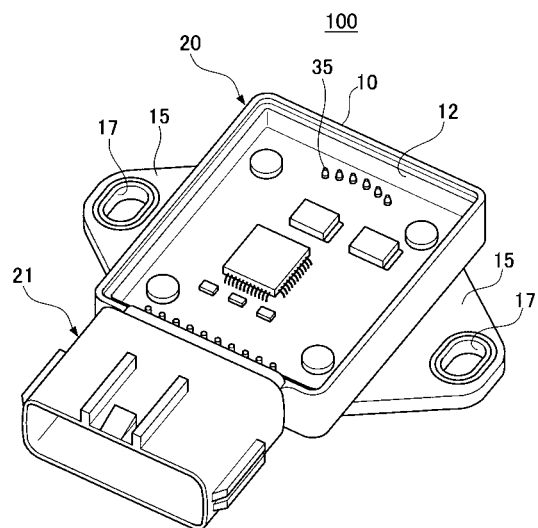
40

50

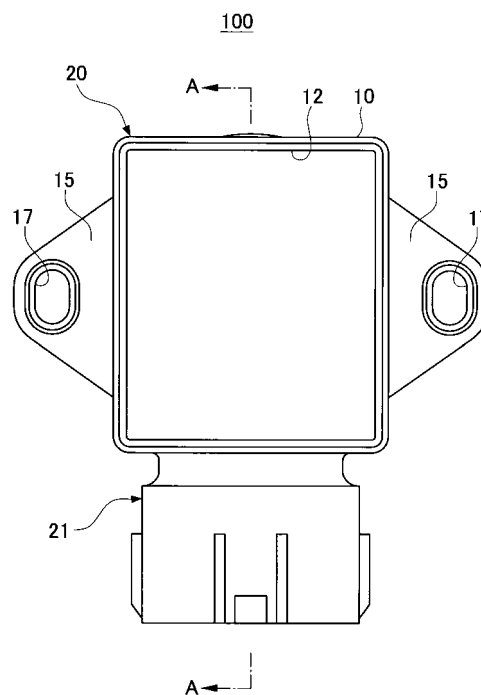
- 1 1 底部
- 1 1 a ロータ対向面
- 1 1 b 内底面
- 1 2 壁部
- 1 3 段差部
- 1 5 フランジ部
- 2 0 凹部
- 2 1 コネクタ部
- 2 5 磁気シールド部材
- 3 0 回路基板
- 3 5 ターミナル
- 5 0 位置検出部
- 1 0 0 ステータモジュール
- 1 5 0 位置センサ
- 2 0 0 ロータ

10

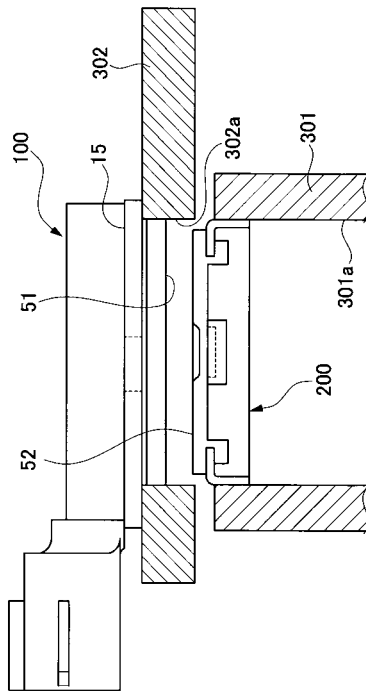
【図 1】



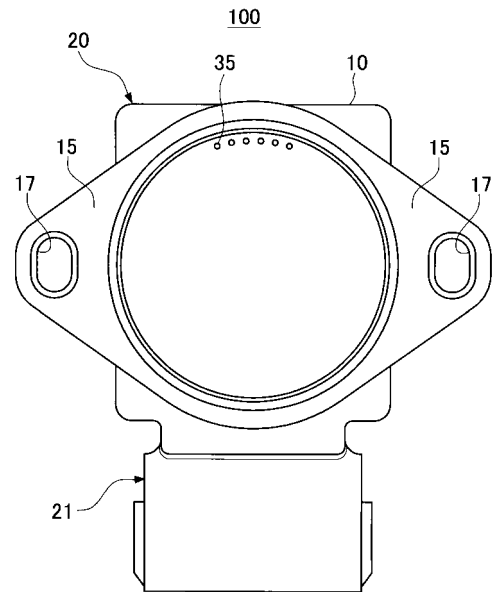
【図 2】



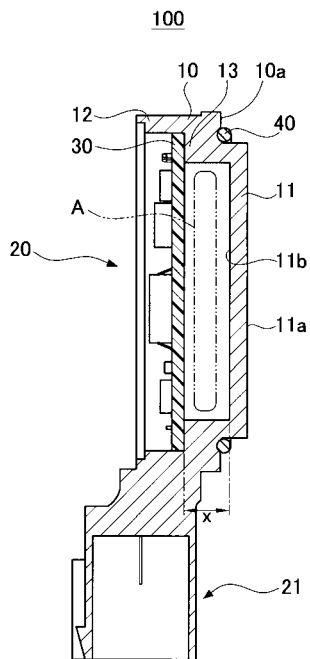
【図 3】



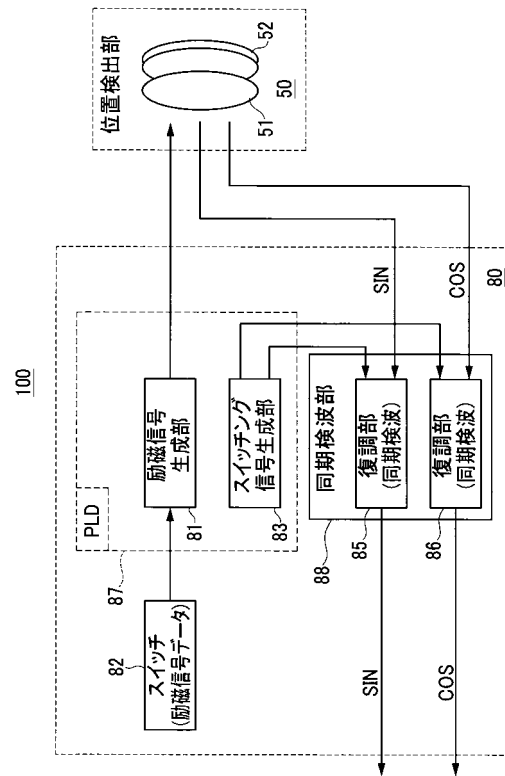
【図 4】



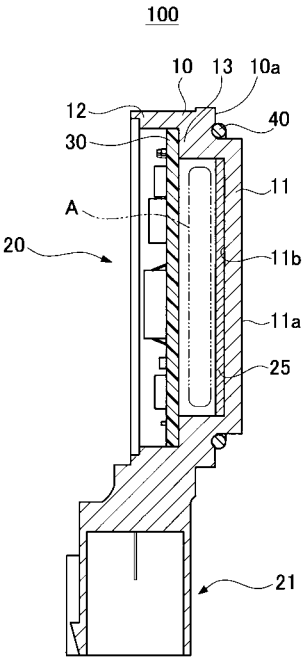
【図 5】



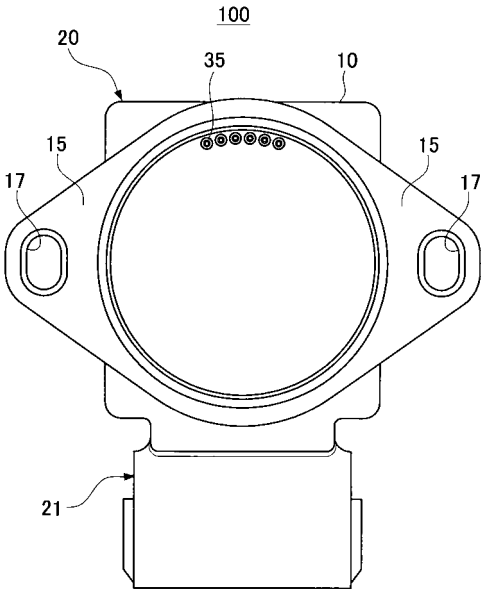
【図 6】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】

