(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2019-152192
(P2019-152192A)
(43)公開日　令和1年9月12日(2019.9.12)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F02D 35/00	(2006.01)	F02D 35/00	364D	
F02M 35/10	(2006.01)	F02M 35/10	301M	

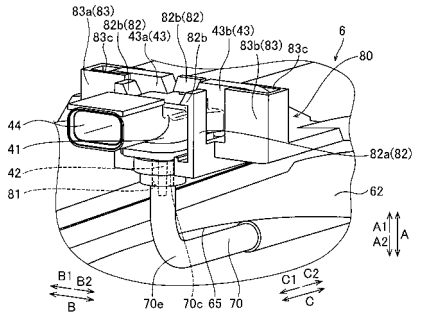
審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 18 頁）

(21)出願番号　特願2018-39741(P2018-39741)
(22)出願日　平成30年3月6日(2018.3.6)

(71)出願人　000000011
アイシン精機株式会社
愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地
(74)代理人　100104433
弁理士　宮園　博一
(74)代理人　100153567
弁理士　田中　祐介
(72)発明者　仙田　智久
愛知県刈谷市朝日町２丁目１番地　アイシン精機株式会社内

(54)【発明の名称】吸気装置

(57)【要約】
【課題】ボルトおよびナットを用いずにセンサを十分に固定しつつ、がたつきによる振動に起因してセンサの検出精度が低下するのを抑制することが可能な吸気装置を提供する。
【解決手段】この吸気装置１００は、吸気通路６４と検出孔６１ａとを含むインテークマニホールド６と、センサ保持部８０と、弾性部材から構成されているとともに、一側７０ｂが検出孔６１ａに接続され、他側７０ｃがセンサ保持部８０に接続されるホース７０と、を備える。センサ保持部８０は、内周面８１ａを有する嵌合部８１を含み、圧力センサ４０およびホース７０は、圧力センサ４０の挿入部４２がホース７０の他側７０ｃに挿入されることにより他側７０ｃが押し広げられた状態で、嵌合部の内周面８１ａにホース７０の他側７０ｃの外周面７０ｄが当接することによって、センサ保持部８０に固定されている。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
内燃機関本体の燃焼室に連通され、前記燃焼室に吸気を供給する吸気通路と、前記吸気通路と外部とを連通する検出孔とを含む吸気装置本体と、
前記吸気装置本体の外部に設けられ、前記吸気通路を流れる吸気の状態を測定するセンサを保持するセンサ保持部と、
弾性部材から構成されているとともに、一側が前記検出孔に接続され、他側が前記センサ保持部に接続される管部材と、を備え、
前記センサ保持部は、前記管部材の前記他側の外周部に当接可能な内周部を有する嵌合部を含み、
前記センサおよび前記管部材は、前記センサの挿入部が前記管部材の前記他側に挿入されることにより前記他側が押し広げられた状態で、前記嵌合部の前記内周部に前記管部材の前記他側の外周部が当接することによって、前記センサ保持部に固定されている、吸気装置。
【請求項２】
前記管部材の前記他側の外周部は、前記嵌合部の前記内周部に弾性変形した状態で当接している、請求項１に記載の吸気装置。
【請求項３】
押し広げられた状態における前記管部材の前記他側の厚みは、押し広げられる前の前記管部材の前記他側の厚みよりも小さい、請求項２に記載の吸気装置。
【請求項４】
前記センサ保持部は、前記センサの前記管部材への挿入方向と反対方向に形成された被係止部に係止する係止爪部を含む、請求項１～３のいずれか１項に記載の吸気装置。
【請求項５】
前記係止爪部は、前記センサの前記管部材への前記挿入方向と直交する第１方向に対向するように一対設けられている、請求項４に記載の吸気装置。
【請求項６】
前記センサ保持部は、前記第１方向と直交する第２方向に前記センサのフランジ部を挟持する挟持部をさらに含み、
前記挟持部は、前記挿入方向からの平面視において、前記第１方向に一対設けられている、請求項５に記載の吸気装置。
【請求項７】
前記管部材は、前記検出孔および前記センサ保持部に湾曲した状態で接続されており、
前記挟持部では、湾曲した前記管部材による弾性力により、前記センサが押し付けられている、請求項６に記載の吸気装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、吸気装置に関し、特に、センサを保持するセンサ保持部を備える吸気装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、センサを保持するセンサ保持部を備える吸気装置が知られている（たとえば、特許文献１参照）。
【０００３】
上記特許文献１には、エンジン内部に導入する大気が内部を流れる樹脂製のインテークマニホールド（吸気装置本体）と、内部の流体の圧力を測定するための圧力センサと、圧力センサとインテークマニホールドの内部とを連通するためのホースと、圧力センサをインテークマニホールドに装着するための固定部および位置決め部とを備える構成が開示されている。上記特許文献１では、インテークマニホールドの外面に固定部および位置決め

部が形成されている。そして、圧力センサは、固定部においてボルトおよびナットにより締結固定されるとともに、ピン状の位置決め部が圧力センサの係合孔に嵌合されることによって、インテークマニホールドに保持されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１２－６２７７３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、上記特許文献１に記載の構成では、圧力センサを固定部にボルトおよびナットにより締結固定する必要があるため、圧力センサを固定するための工程に要する時間が長くなるという問題点がある。また、たとえば、固定部にボルトおよびナットにより締結固定しない場合には、圧力センサを固定するための工程に要する時間が長くなることを抑制することが可能ではあるものの、ピン状の位置決め部が圧力センサの係合孔に嵌合されるだけになるため、圧力センサとインテークマニホールドとの固定が不十分になると考えられる。このため、固定が不十分であることに起因して、圧力センサとインテークマニホールドとの間に隙間が生じる場合があると考えられる。この場合、圧力センサがインテークマニホールド対してがたつくため、がたつきによる振動に起因して圧力センサの検出精度が低下するという問題点があると考えられる。

【０００６】

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、この発明の１つの目的は、ボルトおよびナットを用いずにセンサを十分に固定しつつ、がたつきによる振動に起因してセンサの検出精度が低下するのを抑制することが可能な吸気装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記目的を達成するために、この発明の一の局面における吸気装置は、内燃機関本体の燃焼室に連通され、燃焼室に吸気を供給する吸気通路と、吸気通路と外部とを連通する検出孔とを含む吸気装置本体と、吸気装置本体の外部に設けられ、吸気通路を流れる吸気の状態を測定するセンサを保持するセンサ保持部と、弾性部材から構成されているとともに、一側が検出孔に接続され、他側がセンサ保持部に接続される管部材と、を備え、センサ保持部は、管部材の他側の外周部に当接可能な内周部を有する嵌合部を含み、センサおよび管部材は、センサの挿入部が管部材の他側に挿入されることにより他側が押し広げられた状態で、嵌合部の内周部に管部材の他側の外周部が当接することによって、センサ保持部に固定されている。

【０００８】

この発明の一の局面における吸気装置は、上記のように構成することによって押し広げられた管部材からの弾性力（締め付け力）が、センサの挿入部に加えられるとともに、嵌合部の内周部に管部材の他側の外周部が当接することにより、管部材の弾性力に抗する嵌合部の内周部からの反力が、管部材に加えられる。これらにより、管部材の弾性力をセンサおよび管部材を嵌合部内に固定する力とすることができるので、センサおよび管部材をセンサ保持部に確実に固定することができる。言い換えると、センサの挿入部の外周部と嵌合部の内周部との間に位置する管部材を圧縮した状態にすることにより、管部材の圧縮した状態から通常の状態に復帰しようとする弾性力によって、センサの挿入部を嵌合部に対して固定することができる。この結果、ボルトおよびナットを用いずにセンサを十分に固定することができる。また、センサの挿入部により管部材の他側が押し広げられていることによって、センサと管部材とに隙間が生じることを抑制することができる。さらに、弾性部材である管部材が嵌合部の内周部に当接することによって、センサ保持部と管部材とに隙間が生じることを抑制することができる。これらにより、センサが吸気装置本体に

対してがたつくのを抑制することができるので、がたつきによる振動に起因してセンサの検出精度が低下するのを抑制することができる。

【０００９】

上記一の局面における吸気装置において、好ましくは、管部材の他側の外周部は、嵌合部の内周部に弾性変形した状態で当接している。

【００１０】

このように構成すれば、弾性変形に基づく管部材の弾性力を嵌合部の内周部に確実に加えることができるので、嵌合部の内周部からの反力が管部材に確実に加えられるように構成することができる。これにより、より確実に、センサおよび管部材をセンサ保持部に固定することができる。

【００１１】

この場合、好ましくは、押し広げられた状態における管部材の他側の厚みは、押し広げられる前の管部材の他側の厚みよりも小さい。

【００１２】

このように構成すれば、押し広げられた状態における管部材の他側において、管部材の厚みの変化分だけ、弾性力を確実に発生させることができる。これにより、より一層確実に、センサおよび管部材をセンサ保持部に固定することができる。

【００１３】

上記一の局面における吸気装置において、好ましくは、センサ保持部は、センサの管部材への挿入方向と反対方向に形成された被係止部に係止する係止爪部を含む。

【００１４】

このように構成すれば、係止爪部により、センサがセンサ保持部に対して挿入方向と反対方向に移動する（がたつく）のを抑制することができる。また、ボルトおよびナットを用いて固定する場合と比べて、係止爪部をセンサに係止するだけでよいので、センサを固定するための工程に要する時間が長くなることを抑制しつつ、より確実に、センサをセンサ保持部に固定することができる。

【００１５】

この場合、好ましくは、係止爪部は、センサの管部材への挿入方向と直交する第１方向に対向するように一対設けられている。

【００１６】

このように構成すれば、一対の係止爪部により、センサがセンサ保持部に対して挿入方向と反対方向に移動することに加えて、挿入方向と直交する第１方向に移動する（がたつく）のも抑制することができる。

【００１７】

上記係止爪部が第１方向に一対設けられている構成において、好ましくは、センサ保持部は、第１方向と直交する第２方向にセンサのフランジ部を挟持する挟持部をさらに含み、挟持部は、挿入方向からの平面視において、第１方向に一対設けられている。

【００１８】

このように構成すれば、挟持部により、センサがセンサ保持部に対して挿入方向および第１方向と直交する第２方向に移動するのを抑制することができる。これにより、一対の係止爪部および挟持部により、挿入方向の反対方向と、第１方向と、第２方向とのいずれの方向においても、センサがセンサ保持部に対して移動する（がたつく）のを抑制することができる。この結果、センサをセンサ保持部により一層確実に固定することができる。また、挟持部を第１方向に一対設けることにより、より確実に、センサがセンサ保持部に対して第２方向に移動するのを抑制することができる。

【００１９】

上記挟持部が第１方向に一対設けられている構成において、好ましくは、管部材は、検出孔およびセンサ保持部に湾曲した状態で接続されており、挟持部では、湾曲した管部材による弾性力により、センサが押し付けられている。

【００２０】

このように構成すれば、湾曲した管部材の弾性力と挟持部への当接とにより、センサが押し付けられる方向にセンサが移動する（がたつく）のを抑制することができる。

【００２１】

なお、本出願では、上記一の局面における吸気装置において、以下の構成も考えられる。

【００２２】

（付記項１）

上記一の局面における吸気装置において、センサ保持部は、嵌合部の内周部に設けられ、内側に向かって突出する嵌合部突起部をさらに含む。

【００２３】

（付記項２）

上記一の局面における吸気装置において、センサ保持部は、挟持部の内面から内側に向かって突出する挟持部突起部をさらに含む。

【００２４】

（付記項３）

上記一の局面における吸気装置において、吸気装置本体は、樹脂製であり、センサ保持部は、樹脂製の吸気装置本体に一体的に形成されている。

【図面の簡単な説明】

【００２５】

【図１】本発明の一実施形態による吸気装置が取り付けられたエンジンの全体構成を概略的に示した斜視図である。

【図２】本発明の一実施形態による吸気装置が取り付けられたエンジンの概略を説明するためのブロック図である。

【図３】本発明の一実施形態による吸気装置のインテークマニホールドを示した平面図である。

【図４】本発明の一実施形態による吸気装置のセンサ保持部およびセンサ保持部に保持された圧力センサを示した斜視図である。

【図５】本発明の一実施形態による吸気装置のセンサ保持部およびセンサ保持部に保持された圧力センサを示した平面図である。

【図６】本発明の一実施形態による吸気装置のホースおよびセンサ保持部と、圧力センサとを示した分解斜視図である。

【図７】図５の４００－４００線に沿った断面図である。

【図８】図５の４００－４００線に沿った拡大断面図である。

【図９】弾性変形（固定）前のホースの断面図、および、図８の４１０－４１０線に沿った弾性変形（固定）後のホース、センサ保持部および圧力センサの断面図である。

【図１０】本発明の一実施形態による吸気装置に圧力センサを固定する工程の途中を示した断面図である。

【図１１】本発明の一実施形態の第１変形例による吸気装置のホースおよびセンサ保持部と、圧力センサとを示した断面図である。

【図１２】本発明の一実施形態の第２変形例による吸気装置のセンサ保持部を示した斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００２６】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【００２７】

図１～図１０を参照して、本発明の一実施形態による吸気装置１００のインテークマニホールド６（吸気装置本体の一例）が取り付けられたエンジン１の構成について説明する。

【００２８】

（エンジンの概略的な構成）

車両（自動車）用のエンジン１は、図１に示すように、上下方向に延びる複数（４個）の気筒２内でピストン２ａがそれぞれ往復動されることにより、吸入・圧縮・膨張（燃焼）・排気の１サイクルを連続的に繰り返してクランク軸３を回転させるように構成されている。ここで、エンジン１において、クランク軸３が延びる方向をＸ方向とし、水平方向においてＸ方向に直交する方向をＹ方向とする。また、エンジン１において、Ｘ方向およびＹ方向に直交する方向（気筒２の延びる方向）をＺ方向（上下方向）とする。

【００２９】

具体的には、エンジン１は、シリンダブロック１０ａと、シリンダヘッド１０ｂと、クランクケース１０ｃと、オイルパン１０ｄと、ヘッドカバー１０ｅとを含む、アルミニウム合金製のエンジン本体１０（内燃機関本体の一例）を備えている。シリンダヘッド１０ｂは、シリンダブロック１０ａの上面（Ｚ１側）に締結されている。クランクケース１０ｃは、シリンダブロック１０ａの下面（Ｚ２側）に締結されている。オイルパン１０ｄは、クランクケース１０ｃの下面に締結されている。ヘッドカバー１０ｅは、シリンダヘッド１０ｂの上部に被せられて締結されている。また、クランクケース１０ｃにはクランク軸３が配置されている。クランク軸３は、気筒２の配列方向（Ｘ方向）に延びている。

【００３０】

アルミニウム合金製のシリンダヘッド１０ｂは、燃焼室５（図２参照）と、燃焼室５に吸気（大気とＥＧＲガスとの混合気）を送り込む吸気ポート５１（図２参照）と、既燃ガスが排気ガスとして排出される排気ポート（図示せず）とを有する。なお、シリンダヘッド１０ｂには、シリンダブロック１０ａの複数の気筒２の各々に対応するように、吸気ポート５１、燃焼室５および排気ポートが配置されている。

【００３１】

（吸気装置の構成）

また、エンジン１には、吸気装置１００が取り付けられている。吸気装置１００は、エンジン本体１０のシリンダヘッド１０ｂに接続されるインテークマニホールド６と、インテークマニホールド６に供給される外部の空気（大気）の供給量を調整するためのスロットルバルブ７（図２参照）を含む。

【００３２】

インテークマニホールド６は、図１および図３に示すように、サージタンク部６１と、サージタンク部６１の下流側に接続される複数（４個）の吸気管部６２と、ＥＧＲガス分配部６３とを含む。サージタンク部６１、吸気管部６２およびＥＧＲガス分配部６３は、たとえば、ガラス繊維が分散されたナイロン６などの樹脂材料から構成されている。また、サージタンク部６１、吸気管部６２およびＥＧＲガス分配部６３は、複数の樹脂部材が振動溶着等されることにより一体的に形成されている。

【００３３】

また、インテークマニホールド６には、フランジ部６ａが複数の吸気管部６２の下流側端部周辺に跨るように形成されている。このフランジ部６ａは、シリンダヘッド１０ｂの側面に当接した状態で、エンジン本体１０に接続（固定）されている。また、複数の吸気管部６２は、気筒２の配列方向（Ｘ方向）に沿って並んでいる。

【００３４】

また、インテークマニホールド６には、吸気（大気または混合気）が流通する吸気通路６４が形成されている。吸気通路６４は、サージタンク部６１の内部に形成された分岐前通路６４ａと、複数（４個）の吸気管部６２の各々の内部に形成された、複数（４個）の分岐通路６４ｂとを含む。この吸気通路６４では、図２に示すように、分岐前通路６４ａに導入された空気（吸気）を、各分岐通路６４ｂに分配することによって、吸気を複数の吸気ポート５１を介して、各燃焼室５に分配する役割を有する。なお、分岐前通路６４ａ側を吸気方向の上流側とし、分岐通路６４ｂ側を吸気方向の下流側とする。

【００３５】

図１に示すように、サージタンク部６１のＸ１側の外面は、最もＸ１側に位置する吸気管部６２のＸ１側の外面よりもＸ２側に位置している。つまり、Ｘ１側から見て、サージ

タンク部６１は、最もＸ１側に位置する吸気管部６２からＸ２側に窪むように形成されている。

【００３６】

ここで、サージタンク部６１には、分岐前通路６４ａとインテークマニホールド６の外部とを連通する検出孔６１ａが設けられている。この検出孔６１ａは、サージタンク部６１にＸ１側の側面を、Ｘ方向に貫通するように設けられている。また、検出孔６１ａは、Ｘ１側から見て、最もＸ１側に位置する吸気管部６２よりも奥まった位置（Ｘ２側）に形成されている。

【００３７】

ＥＧＲガス分配部６３は、エンジン本体１０の排気ポートから排出された排気ガスの一部を、ＥＧＲ（Ｅｘｈａｕｓｔ Ｇａｓ Ｒｅｃｉｒｃｕｌａｔｉｏｎ）ガスとしてインテークマニホールド６の吸気通路６４に導入して再循環させるために設けられている。具体的には、図２に示すように、ＥＧＲガス分配部６３の内部には、ＥＧＲガスが流通するＥＧＲ分配通路６３ｂが設けられている。また、ＥＧＲガス分配部６３よりも上流側には、ＥＣＵ（Ｅｎｇｉｎｅ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）２０により開度が制御されるＥＧＲバルブ６３ａが設けられている。ＥＧＲバルブ６３ａは、開度が調整されることによって、吸気通路６４の分岐通路６４ｂに供給されるＥＧＲガスの供給量を調整する機能を有する。ＥＧＲ分配通路６３ｂは、ＥＧＲバルブ６３ａを通過したＥＧＲガスをインテークマニホールド６の分岐通路６４ｂの各々に分配する機能を有する。

【００３８】

スロットルバルブ７は、ＥＣＵ２０により開度が制御されることによって、吸気通路６４の分岐前通路６４ａに供給される大気の供給量を調整するように構成されている。

【００３９】

また、図４および図５に示すように、インテークマニホールド６には、後述するセンサ保持部８０を介して、圧力センサ４０（センサの一例）が取り付けられて固定されている。圧力センサ４０は、ホース７０を介して、サージタンク部６１の分岐前通路６４ａ内の圧力（吸気圧、吸気の状態の一例）を測定する機能を有している。

【００４０】

そして、図２に示すように、圧力センサ４０は、吸気圧の検出結果を吸気圧情報としてＥＣＵ２０に送信する。そして、ＥＣＵ２０よって、吸気圧情報およびその他の情報（たとえば、エンジン回転数などのエンジン情報）に基づいて、スロットルバルブ７およびＥＧＲバルブ６３ａの開度制御、および、エンジン１の図示しないインジェクタの燃料噴射量制御等が行われる。

【００４１】

また、圧力センサ４０は、図６に示すように、直方体状のセンサ本体４１と、センサ本体４１に一体的に設けられた挿入部４２、フランジ部４３および接続部４４とを含む。センサ本体４１、挿入部４２、フランジ部４３および接続部４４は、樹脂成型により一体的に形成されている。なお、センサ本体４１、挿入部４２、フランジ部４３および接続部４４は、インテークマニホールド６を構成する樹脂よりも硬質の樹脂から構成されている。なお、図６では、理解容易のため、センサ保持部８０の部分のみをインテークマニホールド６から抜き出して図示している。

【００４２】

ここで、図６に示す圧力センサ４０、センサ保持部８０およびホース７０が並ぶ方向をＡ方向とし、圧力センサ４０側およびホース７０側を、それぞれ、Ａ１方向（挿入方向と反対方向の一例）およびＡ２方向（挿入方向の一例）とする。また、Ａ方向と直交する方向のうち、フランジ部４３の延びる方向をＢ方向（第１方向の一例）とし、フランジ部４３の厚み方向をＣ方向（第２方向の一例）とする。

【００４３】

センサ本体４１の内部には、圧力の大きさに応じて出力電圧が変化する素子（図示せず）が配置されている。挿入部４２は、センサ本体４１からＡ２方向に突出している。また

、挿入部４２は、中空の円筒状に形成されている。筒状の挿入部４２は、後述するホース７０にＡ２方向から挿入可能に構成されており、ホース７０に挿入された状態で、ホース７０内の大気（吸気）がセンサ本体４１の内部に供給される。つまり、この圧力センサ４０は、インテークマニホールド６に差し込まれて直接吸気通路６４の吸気圧を測定する、いわゆる直截タイプではなく、ホース７０を介して、吸気通路６４から離れた位置において吸気圧を測定するように構成されている。これにより、直截タイプの圧力センサと比べて、圧力センサ４０の取り付け位置および精度を厳密に確保しなくてもよいので、圧力センサ４０のインテークマニホールド６への搭載容易性を向上させることが可能である。

【００４４】

フランジ部４３は、センサ本体４１からＢ１側に突出する第１フランジ部４３ａと、センサ本体４１からＢ２側に突出する第２フランジ部４３ｂとを有する。フランジ部４３は、Ｃ方向に厚みを有する板状に形成されている。接続部４４には、ＥＣＵ２０とセンサ本体４１とを電気的に接続するための図示しない端子が装着される。

【００４５】

吸気装置１００は、上記ホース７０（管部材の一例）を備える。ホース７０は、たとえばＥＰＤＭ（エチレンプロピレンジエンゴム）などの、弾性部材から構成された中空の管であり、内部通路７０ａを大気（吸気）が流通可能である。ホース７０を構成する弾性部材は、センサ本体４１、挿入部４２、フランジ部４３および接続部４４を構成する樹脂、および、インテークマニホールド６を構成する樹脂よりも柔軟である。

【００４６】

また、図３に示すように、ホース７０の一側７０ｂは、インテークマニホールド６の外部から検出孔６１ａに接続されている。これにより、ホース７０の内部通路７０ａの圧力が分岐前通路６４ａの圧力（吸気圧）と等しくなるので、測定位置の分岐前通路６４ａから離れた位置に配置された圧力センサ４０において、吸気圧の測定が可能になる。また、ホース７０の他側７０ｃは、図７および図８に示すように、圧力センサ４０の挿入部４２が挿入された状態で、後述するセンサ保持部８０に保持されている。なお、ホース７０の他側７０ｃは、ホース７０の一側７０ｂとは反対側の端部と、その周辺とを含む概念である。挿入される前（押し広げられる前）の状態において、ホース７０の内径Ｄ１は、全体に渡って略一定である。

【００４７】

また、図９に示すように、挿入される前（押し広げられる前）の状態におけるホース７０の内径Ｄ１は、圧力センサ４０の硬質な挿入部４２の外径Ｄ２よりも小さい。これにより、ホース７０は、ホース７０の他側７０ｃに挿入部４２が挿入された際に、外側に押し広げられるように弾性変形するように構成されている。

【００４８】

また、吸気装置１００は、図３～図８に示すように、インテークマニホールド６の外部に設けられ、圧力センサ４０を保持するセンサ保持部８０をさらに備える。センサ保持部８０は、図３および図４に示すように、インテークマニホールド６の最もＸ１側の吸気管部６２のＸ１側の外面に、最もＸ１側の吸気管部６２と一体的に設けられている。つまり、センサ保持部８０は、インテークマニホールド６と同じ樹脂材料から構成されている。なお、センサ保持部８０は、インテークマニホールド６を構成する複数の樹脂部材の１つに全体が一体的に形成されている。

【００４９】

また、センサ保持部８０は、図６に示すように、ホース７０の他側７０ｃが挿入される嵌合部８１と、嵌合部８１を取り囲むように形成された３個の係止爪部８２と、嵌合部８１をＢ方向に挟み込むように一対設けられた挟持部８３とを含む。

【００５０】

嵌合部８１は、図７および図８に示すように、センサ保持部８０のＡ２側の底面をＡ方向に貫通するように形成された貫通孔から構成されている。ここで、図９に示すように、嵌合部８１の内径Ｄ３は、弾性変形前のホース７０の外径（たとえば、嵌合部８１よりも

上流側に位置し、弾性変形が略生じていない部分のホース７０の外径）Ｄ４よりも大きい。これにより、弾性変形前のホース７０を嵌合部８１に容易に挿入することが可能である。なお、嵌合部８１の内周面８１ａは、ホース７０の他側７０ｃの外周面７０ｄ（外周部の一例）に当接可能である。

【００５１】

ここで、本実施形態では、図７～図９に示すように、ホース７０の他側７０ｃに圧力センサ４０の挿入部４２が挿入されることにより外側に押し広げられた状態で、嵌合部８１の内周面８１ａにホース７０の他側７０ｃの外周面７０ｄが当接することによって、センサ保持部８０に固定されている。

【００５２】

具体的には、図６に示すように、嵌合部８１内にホース７０の他側７０ｃがＡ２側から挿入（配置）された状態で、ホース７０の他側７０ｃの内部通路７０ａに圧力センサ４０の挿入部４２が挿入される。これにより、図１０に示すように、外側に押し広げられて弾性変形したホース７０の他側７０ｃにおいて、挿入部４２の外周面４２ａを押圧するような内側への押圧力が生じる。

【００５３】

さらに、押し広げられたホース７０の他側７０ｃの外周面７０ｄが、嵌合部８１の内周面８１ａに当接することによって、ホース７０がさらに変形されることが抑制されるとともに、ホース７０に内周面８１ａから押圧力に抗する反力が加えられる。ここで、押し広げられた状態におけるホース７０の内径Ｄ１ａは、圧力センサ４０の挿入部４２の外径Ｄ２と略等しくなることにより、押し広げられる前のホース７０の内径Ｄ１よりも大きくなる。また、押し広げられた状態におけるホース７０の外径Ｄ４ａは、嵌合部８１の内径Ｄ３と略等しくなることにより、押し広げられる前のホース７０の外径Ｄ４よりも大きくなる。したがって、押し広げられた状態におけるホース７０の他側７０ｃの厚みｔａ（＝（Ｄ４ａ－Ｄ１ａ）／２）は、押し広げられる前のホース７０の他側７０ｃの厚みｔ（＝（Ｄ４－Ｄ１）／２）よりも小さくなる。そして、ホース７０から弾性変形に基づく押圧力が、嵌合部８１の内周面８１ａに加えられる。

【００５４】

これらにより、ホース７０の他側７０ｃは、センサ保持部８０の嵌合部８１に固定されるとともに、圧力センサ４０は、ホース７０の他側７０ｃを介して、センサ保持部８０の嵌合部８１に固定される。

【００５５】

３個の係止爪部８２は、図４～図６に示すように、嵌合部８１のＢ１側、Ｂ２側およびＣ２側にそれぞれ設けられている。つまり、係止爪部８２は、挿入方向（Ａ２方向）と直交するＢ方向に対向するように一対設けられているとともに、Ｃ２側に１個設けられている。また、係止爪部８２は、いわゆるスナップフィットにより圧力センサ４０を固定するように構成されている。

【００５６】

具体的には、係止爪部８２は、センサ保持部８０のＡ２側の底面からＡ方向に延びる壁部８２ａと、壁部８２ａのＡ１側の端部に形成された突起部８２ｂとを含む。壁部８２ａは、各々、嵌合部８１とは反対側（外側）に向かって湾曲するように弾性変形可能に形成されている。３個の係止爪部８２の突起部８２ｂは、各々、嵌合部８１側（内側）に向かって突出するように形成されている。

【００５７】

そして、図１１に示すように、圧力センサ４０をセンサ保持部８０に固定する工程において、センサ本体４１が突起部８２ｂに当接することによって、壁部８２ａが嵌合部８１とは反対側（外側）に向かって湾曲するように弾性変形される。そして、挿入部４２がホース７０に挿入されてセンサ保持部８０に固定される際に、図７に示すように、突起部８２ｂの当接面８２ｃがセンサ本体４１の上面４１ａ（被係止部の一例）に当接して係止するとともに、壁部８２ａの弾性変形が解除される。これにより、係止爪部８２により圧力

センサ４０が係止される。
【００５８】
このように、壁部８２ａの弾性変形を利用して、係止爪部８２に囲まれた空間（Ａ方向から見た平面視において、嵌合部８１が中心に位置する空間）にセンサ本体４１を嵌め込むことによって、圧力センサ４０が固定されている。
【００５９】
なお、樹脂から構成される係止爪部８２にクリープ現象が生じることに起因して、係止爪部８２による圧力センサ４０の係止が不十分となり、圧力センサ４０の上面４１ａと係止爪部８２の当接面８２ｃとの間に隙間が生じる可能性がある。しかしながら、本実施形態では、嵌合部８１に固定されたホース７０により、上記隙間に起因するがたつきが圧力センサ４０に加えられるのが抑制される。
【００６０】
一対の挟持部８３は、共に、センサ保持部８０のＡ２側の底面からＡ１方向に向かって延びるように形成されている。また、一対の挟持部８３として、嵌合部８１よりもＢ１側に形成された第１挟持部８３ａと、嵌合部８１よりもＢ２側に形成された第２挟持部８３ｂとが設けられている。第１挟持部８３ａおよび第２挟持部８３ｂは、各々、Ａ方向から見て、内側（嵌合部８１側）に開口を有するＣ形状を有しているとともに、また、第１挟持部８３ａおよび第２挟持部８３ｂは、Ａ１側に開口を有している。そして、第１挟持部８３ａおよび第２挟持部８３ｂには、それぞれ、圧力センサ４０の第１フランジ部４３ａおよび第２フランジ部４３ｂがＡ１方向から挿入される被挿入部８３ｃが形成されている。
【００６１】
第１挟持部８３ａおよび第２挟持部８３ｂは、それぞれ、被挿入部８３ｃに挿入された第１フランジ部４３ａおよび第２フランジ部４３ｂをＣ方向に挟持するように構成されている。
【００６２】
また、Ｘ１側から見て、サージタンク部６１は、最もＸ１側の吸気管部６２からＸ２側に窪むように形成されていることにより、サージタンク部６１の外面と最もＸ１側の吸気管部６２の外面とは、互いに、段差部６５を介して接続されている。そして、ホース７０は、段差部６５に沿うように、サージタンク部６１に設けられた検出孔６１ａと、最もＸ１側の吸気管部６２のＸ１側の外面に設けられたセンサ保持部８０の嵌合部８１とに湾曲した状態で接続されている。
【００６３】
この際、ホース７０には、他側７０ｃよりもより一側７０ｂの位置に形成され、９０度程湾曲した湾曲部７０ｅが形成されている。具体的には、ホース７０は、他側７０ｃからＡ２方向に延びた後、湾曲部７０ｅにおいて９０度程湾曲して、Ｃ２方向に向かって延びるように構成されている。この結果、湾曲するホース７０に固定された圧力センサ４０には、湾曲を解消するようにＣ１方向に向かう弾性力がホース７０から加えられるので、圧力センサ４０の一対のフランジ部４３が挟持部８３のＣ１側の内面に押し付けられる。
【００６４】
次に、図４～図６および図１０を参照して、本実施形態における圧力センサ４０の固定工程について簡単に説明する。
【００６５】
まず、図６に示すように、嵌合部８１内にホース７０の他側７０ｃをＡ２側からＡ１方向に向かって挿入する。そして、Ａ１側からＡ２方向に向かって圧力センサ４０の挿入部４２を嵌合部８１およびホース７０に挿入する。この際、図１０に示すように、係止爪部８２の壁部８２ａが嵌合部８１から離れる方向に弾性変形する。また、挿入部４２が挿入された他側７０ｃにおいて、ホース７０が弾性変形するとともに、挟持部８３の被挿入部８３ｃにフランジ部４３が挟持される。
【００６６】

そして、係止爪部８２の当接面８２ｃとセンサ本体４１の上面４１ａとが当接する際に、壁部８２ａの弾性変形が解除される。この際、圧力センサ４０およびホース７０は、センサ保持部８０に保持される。これにより、図４および図５に示すように、圧力センサ４０はインテークマニホールド６のセンサ保持部８０に固定される。なお、この固定工程は、ボルトおよびナットを用いた固定工程と比べて、Ａ１側からＡ２方向に向かって圧力センサ４０の挿入部４２を嵌合部８１およびホース７０に挿入するだけでよいので、固定工程の短縮化および作業性の向上を図ることが可能である。

【００６７】

（本実施形態の効果）

本実施形態では、以下のような効果を得ることができる。

【００６８】

本実施形態では、上記のように、圧力センサ４０およびホース７０を、圧力センサ４０の挿入部４２がホース７０の他側７０ｃに挿入されることにより他側７０ｃが押し広げられた状態で、嵌合部８１の内周面８１ａにホース７０の他側７０ｃの外周面７０ｄが当接することによって、センサ保持部８０に固定する。これにより、押し広げられたホース７０からの弾性力（締め付け力）が、圧力センサ４０の挿入部４２に加えられるとともに、嵌合部８１の内周面８１ａにホース７０の他側７０ｃの外周面７０ｄが当接することにより、ホース７０の弾性力に抗する嵌合部８１の内周面８１ａからの反力が、ホース７０に加えられる。これらにより、ホース７０の弾性力を圧力センサ４０およびホース７０を嵌合部８１内に固定する力とすることができるので、圧力センサ４０およびホース７０をセンサ保持部８０に確実に固定することができる。言い換えると、圧力センサ４０の挿入部４２の外周部と嵌合部８１の内周面８１ａとの間に位置するホース７０を圧縮した状態にすることにより、ホース７０の圧縮した状態から通常の状態に復帰しようとする弾性力によって、圧力センサ４０の挿入部４２を嵌合部８１に対して固定することができる。この結果、ボルトおよびナットを用いずに圧力センサ４０を十分に固定することができる。

【００６９】

また、本実施形態では、圧力センサ４０の挿入部４２によりホース７０の他側７０ｃが押し広げられていることによって、圧力センサ４０とホース７０とに隙間が生じることを抑制することができる。さらに、弾性部材であるホース７０が嵌合部８１の内周面８１ａに当接することによって、センサ保持部８０とホース７０とに隙間が生じることを抑制することができる。これらにより、圧力センサ４０がインテークマニホールド６に対してがたつくのを抑制することができるので、がたつきによる振動に起因して圧力センサ４０の検出精度が低下するのを抑制することができる。

【００７０】

また、本実施形態では、ホース７０の他側７０ｃの外周面７０ｄは、嵌合部８１の内周面８１ａに弾性変形した状態で当接している。これにより、弾性変形に基づくホース７０の弾性力を嵌合部８１の内周面８１ａに確実に加えることができるので、嵌合部８１の内周面８１ａからの反力がホース７０に確実に加えられるように構成することができる。この結果、より確実に、圧力センサ４０およびホース７０をセンサ保持部８０に固定することができる。

【００７１】

また、本実施形態では、押し広げられた状態のホース７０の他側７０ｃの厚みｔａは、押し広げられる前のホース７０の他側７０ｃの厚みｔよりも小さい。これにより、押し広げられた状態におけるホース７０の他側７０ｃにおいて、ホース７０の厚みの変化分（＝ｔ－ｔａ）だけ、弾性力を確実に発生させることができる。この結果、より一層確実に、圧力センサ４０およびホース７０をセンサ保持部８０に固定することができる。

【００７２】

また、本実施形態では、センサ保持部８０に、圧力センサ４０のホース７０への挿入方向（Ａ２方向）と反対方向（Ａ１方向）に形成された被係止部に係止する係止爪部８２を設ける。これにより、係止爪部８２により、圧力センサ４０がセンサ保持部８０に対して

Ａ１方向に移動する（がたつく）のを抑制することができる。また、ボルトおよびナットを用いて固定する場合と比べて、係止爪部８２を圧力センサ４０に係止するだけでよいので、圧力センサ４０を固定するための工程に要する時間が長くなることを抑制しつつ、より確実に、圧力センサ４０をセンサ保持部８０に固定することができる。

【００７３】

また、本実施形態では、係止爪部８２を、Ａ２方向と直交する第１方向（Ｂ方向）に対向するように一対設ける。これにより、一対の係止爪部８２により、圧力センサ４０がセンサ保持部８０に対してＡ１方向に移動することに加えて、Ｂ方向に移動する（がたつく）のも抑制することができる。

【００７４】

また、本実施形態では、センサ保持部８０に、Ｂ方向に圧力センサ４０のフランジ部４３を挟持する挟持部８３を、Ａ２方向からの平面視において、Ｂ方向に一対設ける。これにより、挟持部８３により、圧力センサ４０がセンサ保持部８０に対してＡ２方向およびＣ方向に移動するのを抑制することができる。この結果、一対の係止爪部８２および挟持部８３により、Ａ１方向と、Ｂ方向と、Ｃ方向とのいずれの方向においても、圧力センサ４０がセンサ保持部８０に対して移動する（がたつく）のを抑制することができる。したがって、圧力センサ４０をセンサ保持部８０により一層確実に固定することができる。また、挟持部８３をＢ方向に一対設けることにより、より確実に、圧力センサ４０がセンサ保持部８０に対してＣ方向に移動するのを抑制することができる。

【００７５】

また、本実施形態では、ホース７０を、検出孔６１ａおよびセンサ保持部８０に湾曲した状態で接続するとともに、挟持部８３において、湾曲したホース７０による弾性力により、圧力センサ４０を押し付ける。これにより、湾曲したホース７０の弾性力と挟持部８３への当接とにより、圧力センサ４０が押し付けられる方向（Ｃ方向）に移動する（がたつく）のを抑制することができる。

【００７６】

また、本実施形態では、センサ保持部８０を、樹脂製のインテークマニホールド６に一体的に形成する。これにより、センサ保持部８０を別個に設ける場合と比べて、センサ保持部８０をインテークマニホールド６に取り付ける工程が不要になるので、吸気装置１００の組付工程を短縮化することができる。また、センサ保持部８０を別個に設ける場合と比べて、センサ保持部８０とインテークマニホールド６との間に隙間が生じるのを抑制することができるので、隙間によるがたつきに起因して圧力センサ４０の検出精度が低下するのを抑制することができる。

【００７７】

［変形例］

今回開示された実施形態は、全ての点で例示であり制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更（変形例）が含まれる。

【００７８】

たとえば、上記実施形態のセンサ保持部８０における嵌合部８１の構成に加えて、図１１に示す上記実施形態の第１変形例のように、嵌合部２８１の内周部２８１ａに、内周面２８１ｃから内側に向かって突出する突起部２８１ｂ（嵌合部突起部の一例）を設けてもよい。第１変形例において、突起部２８１ｂは、複数（３個）設けられているとともに、Ａ方向（図８参照）と直交する断面において、略等角度（１２０度）間隔に設けられている。この場合、挿入部４２が挿入されることによって押し広げられたホース７０が嵌合部２８１の内周部２８１ａの突起部２８１ｂに当接することによって、ホース７０および圧力センサ４０がセンサ保持部２８０に固定される。これにより、嵌合部２８１の内周面２８１ｃとホース７０との間隔を十分に確保して、嵌合部２８１内にホース７０を容易に配置しやすくすることができるとともに、外側に押し広げられた状態のホース７０を内周部

２８１ａの突起部２８１ｂに確実に当接させることが可能である。

【００７９】

なお、上記第１変形例において、内周部２８１ａに突起部２８１ｂ（嵌合部突起部）を３個設けることは、本発明の一例であり、嵌合部突起部を内周部に１個、２個または４個以上設けてもよい。なお、嵌合部突起部は内周部に２個または４個以上設ける場合には、ホースに均等に押圧力を加えるために、略等角度間隔で設けられているのが好ましい。

【００８０】

また、上記実施形態のセンサ保持部８０における挟持部８３の構成に加えて、図１２に示す上記実施形態の第２変形例のように、挟持部３８３の被挿入部３８３ｃに、被挿入部３８３ｃの内面から内側に向かって突出する突起部３８３ｄ（挟持部突起部の一例）を設けてもよい。突起部３８３ｄは、各々の挟持部３８３における被挿入部３８３ｃのＣ方向の両内面に、Ｃ方向に対向するように一対設けられているとともに、Ｃ方向に沿った方向に突出している。また、突起部３８３ｄは、Ａ方向に沿って、センサ保持部３８０のＡ２側の底面まで延びるように形成されている。

【００８１】

この場合、圧力センサ４０のフランジ部４３（図４参照）が被挿入部３８３ｃに挿入されることによって、圧力センサ４０が挟持部３８３にＣ方向に挟持される。これにより、被挿入部３８３ｃの内面とフランジ部４３との間隔を十分に確保して、被挿入部３８３ｃ内にフランジ部４３を容易に配置しつつ、フランジ部４３を突起部３８３ｄに確実に当接させて挟持させることが可能である。

【００８２】

なお、上記第２変形例において、被挿入部３８３ｃのＣ方向の両内面に、突起部３８３ｄ（挟持部突起部）をＣ方向に対向するように一対設けることは、本発明の一例であり、挟持部突起部を被挿入部の内面に１個または３個以上設けてもよい。

【００８３】

また、本実施形態では、本発明の「吸気通路を流れる吸気の状態を測定するセンサ」として、圧力センサ４０を用いる例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、吸気通路を流れる吸気の状態を測定するセンサであれば、圧力センサ以外のセンサであってもよい。たとえば、本発明の「吸気通路を流れる吸気の状態を測定するセンサ」は、吸気通路を流れる吸気の温度を測定する温度センサであってもよい。

【００８４】

また、本実施形態では、係止爪部８２を、挿入方向（Ａ２方向）と直交するＢ方向（第１方向）に対向するように一対設けるとともに、Ｃ２側（第２方向）に１個設ける（計３個設ける）例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、係止爪部は、挿入方向と直交する方向（第１方向）に対向するように一対設け、第２方向に設けなくてもよい。また、係止爪部は、１個または４個以上設けられてもよい。

【００８５】

また、本実施形態では、挟持部８３を、嵌合部８１をＢ方向（挿入方向と直交する第１方向）に挟み込むように一対設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、挟持部を、図６のＣ方向（第１方向と直交する第２方向）に設けてもよい。また、挟持部は、１個または３個以上設けられてもよい。

【００８６】

また、本実施形態では、センサ保持部８０に嵌合部８１、係止爪部８２および挟持部８３を設けた例を示したが、本発明はこれに限られない。本発明では、センサ保持部に少なくとも嵌合部が設けられていればよい。また、たとえば、係止爪部の替わりに、樹脂製の吸気装置本体とセンサとを、雌ねじを形成しながら螺合するタッピングスクリューを用いて固定してもよい。この場合、樹脂から構成される吸気装置本体の雌ねじ形成部分にクリープ現象が生じることに起因して、タッピングスクリューによるセンサの係止が不十分となり、センサと吸気装置本体との間に隙間が生じる可能性がある。しかしながら、本発明では、嵌合部に固定された管部材により、上記隙間に起因するがたつきがセンサに加えら

れるのを抑制することが可能である。

【００８７】

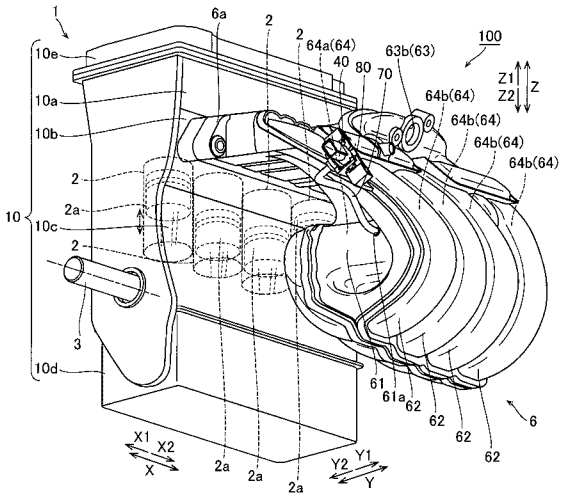
また、本実施形態では、吸気通路６４にＥＧＲガスが導入されるインテークマニホールド６（吸気装置本体）において、圧力センサ４０を用いて吸気通路６４内の吸気圧（吸気の状態）を測定する例を示したが、本発明はこれに限られない。たとえば、吸気通路に過給機により圧縮された吸気が導入される吸気装置本体において、センサを用いて吸気通路内の圧縮された吸気の状態を測定するように構成してもよい。

【符号の説明】

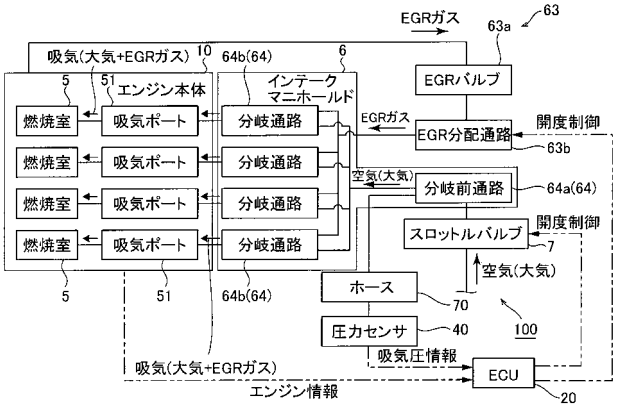
【００８８】

５　燃焼室
６　インテークマニホールド（吸気装置本体）
１０　エンジン本体（内燃機関本体）
４０　圧力センサ（センサ）
４１　上面（被係止部）
４２　挿入部
４３　フランジ部
６１ａ　検出孔
６４　吸気通路
７０　ホース（管部材）
７０ｂ　一側
７０ｃ　他側
７０ｄ　外周面（外周部）
８０、２８０、３８０　センサ保持部
８１、２８１　嵌合部
８１ａ　内周面（内周部）
８２　係止爪部
８３、３８３　挟持部
１００　吸気装置
２８１ａ　内周面（内周部）
２８１ｂ　突起部（嵌合部突起部）
３８３ｄ　突起部（挟持部突起部）
Ａ１　挿入方向と反対方向
Ａ２　挿入方向
Ｂ　第１方向
Ｃ　第２方向

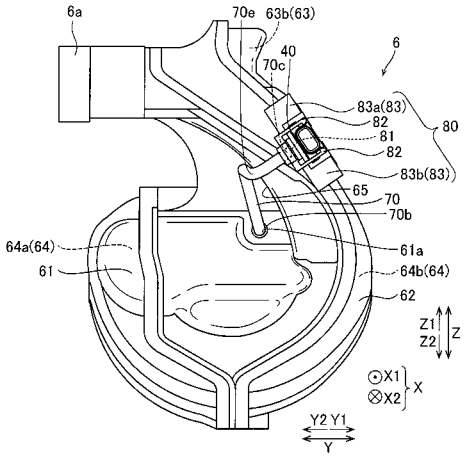
【図１】


1
6a
2
2
64a(64)
40
80
70
63b(63)
100
Z1
Z2
Z
64b(64)
10e
10a
10b
10
2
2a
10c
2
3
10d
61
61a
62
62
62
62
6
X1
X2
X
2a
2a
2a
Y2
Y1
Y

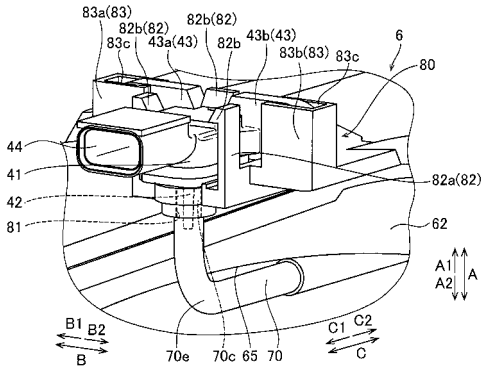
【図２】


EGRガス
63
63a
吸気(大気+EGRガス)
10
64b(64)
6
EGRバルブ
5
51
エンジン本体
インテーク
マニホールド
燃焼室
吸気ポート
分岐通路
EGRガス
EGR分配通路
開度制御
63b
燃焼室
吸気ポート
分岐通路
空気(大気)
分岐前通路
64a(64)
燃焼室
吸気ポート
分岐通路
スロットルバルブ
開度制御
7
燃焼室
吸気ポート
分岐通路
空気(大気)
5
51
64b(64)
ホース
70
圧力センサ
40
100
吸気圧情報
吸気(大気+EGRガス)
ECU
エンジン情報
20

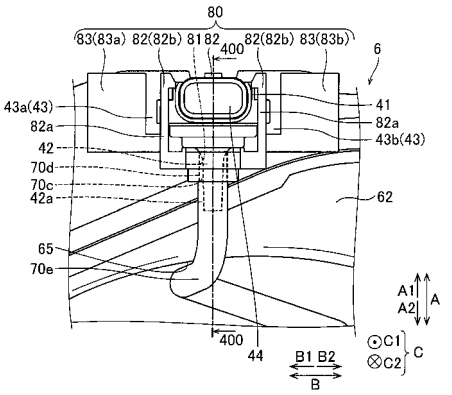
【図３】


6a
70e
63b(63)
40
70c
6
83a(83)
82
81
82
80
83b(83)
65
70
70b
64a(64)
61
61a
64b(64)
62
Z1
Z2
Z
X1
X2
X
Y2
Y1
Y

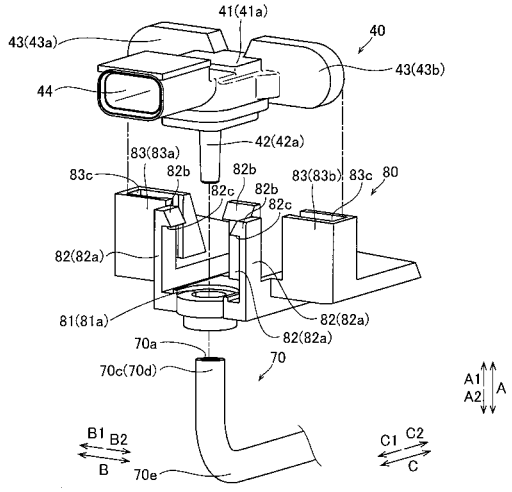
【図４】


83a(83)
82b(82)
83c
82b(82)
43a(43)
82b
43b(43)
83b(83)
83c
6
80
44
41
42
81
82a(82)
62
A1
A2
A
B1
B2
B
70e
70c
65
70
C1
C2
C

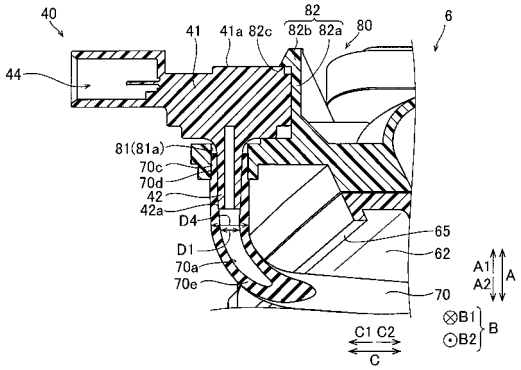
【図５】


80
83(83a)
82(82b)
81
82
400
82(82b)
83(83b)
6
43a(43)
82a
42
70d
70c
42a
41
82a
43b(43)
62
65
70e
A1
A2
A
400
44
B1
B2
B
C1
C2
C

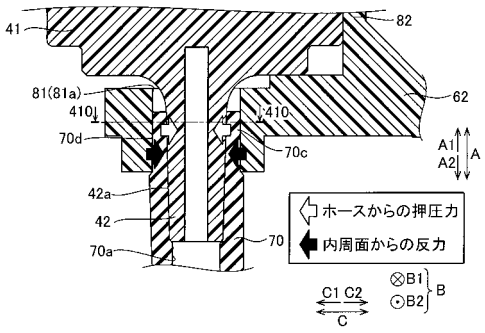
【図６】



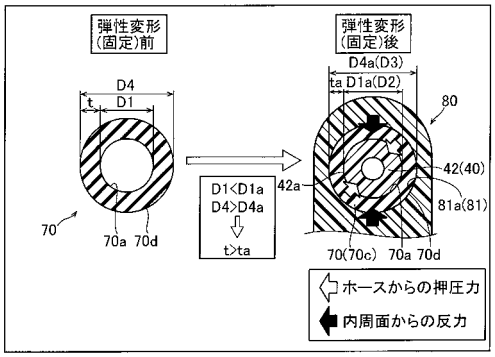
【図７】



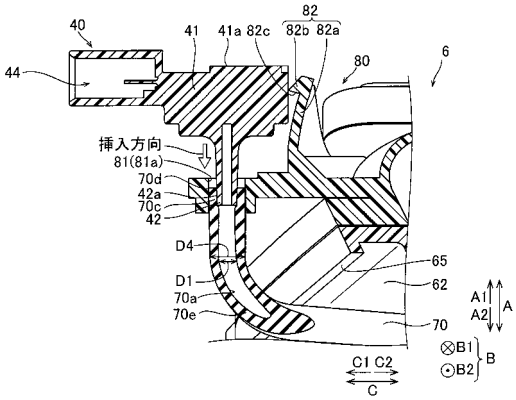
【図８】



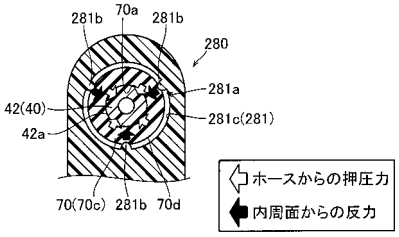
【図９】



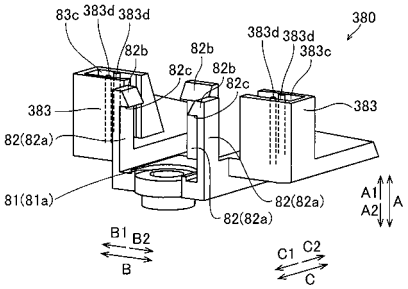
【図１０】



【図１１】

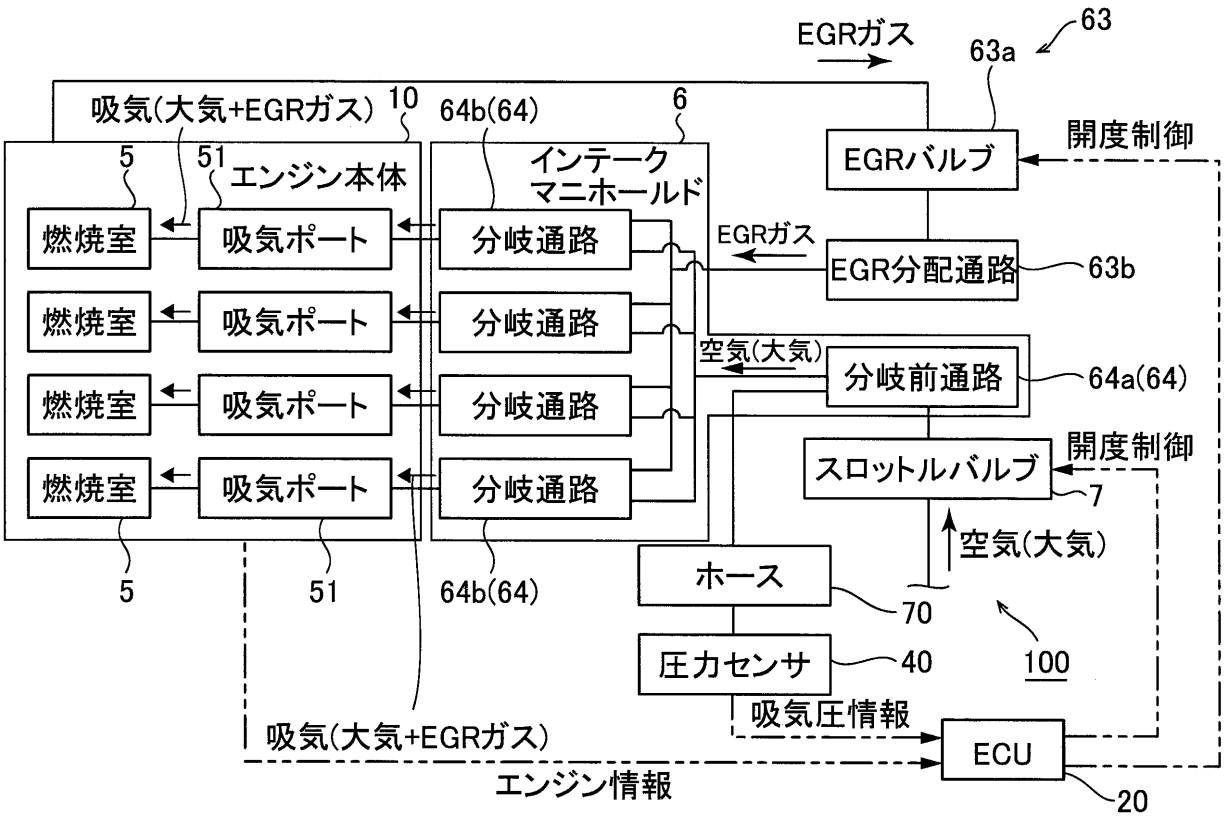


【図１２】



【手続補正書】
【提出日】平成31年3月4日(2019.3.4)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６３】
この際、ホース７０には、９０度程湾曲した湾曲部７０ｅが形成されている。具体的には、ホース７０は、他側７０ｃからＡ２方向に延びた後、湾曲部７０ｅにおいて９０度程湾曲して、Ｃ２方向に向かって延びるように構成されている。この結果、湾曲するホース７０に固定された圧力センサ４０には、湾曲を解消するようにＣ１方向に向かう弾性力がホース７０から加えられるので、圧力センサ４０の一対のフランジ部４３が挟持部８３のＣ１側の内面に押し付けられる。
【手続補正２】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図２
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図２】



【手続補正３】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図９
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図９】

