(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 8 月 11 日(11.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/125637 A1

(51) 国際特許分類:
G01L 23/22 (2006.01) *G01L 23/08* (2006.01)
F02M 57/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052222

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 27 日(27.01.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2015-019061 2015 年 2 月 3 日(03.02.2015) JP

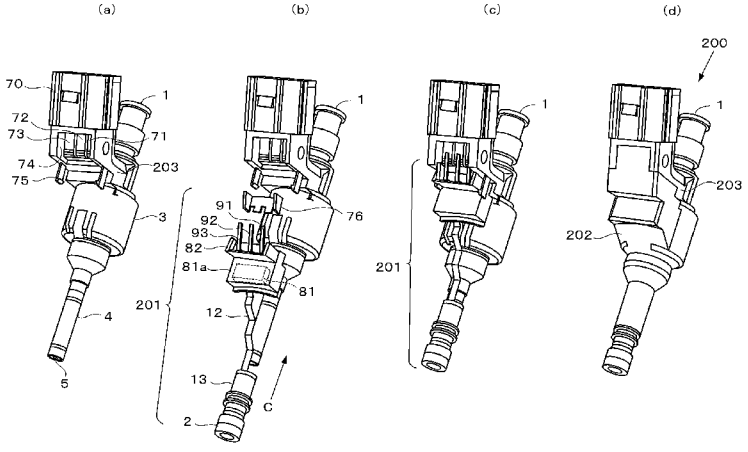
(71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目１番１号 Tokyo (JP). シチズンファインデバイス株式会社(CITIZEN FINEDEVICE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4010395 山梨県南都留郡富士河口湖町船津６６６３番地の２ Yamanashi (JP). シチズンホールディングス株式会社(CITIZEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1888511 東京都西東京市田無町６－１－１２ Tokyo (JP). 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 赤崎 修介(AKAZAKI Shusuke); 〒3510193 埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 饗場 哲也(AIBA Tetsuya); 〒4010395 山梨県南都留郡富士河口湖町船津６６６３番地の２ シチズンファインデバイス株式会社内 Yamanashi (JP). 高奥 淳司(TAKAOKU Atsushi); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 久芳 茂生(KUBA Shigeo); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社 Ibaraki (JP). 矢出 典洋(YADE Norihiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 北村 大典(KITAMURA Daisuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 中谷 伸也(NAKATANI Shinya); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内

[続葉有]

(54) **Title**: CYLINDER-PRESSURE DETECTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 筒内圧検出装置



(57) **Abstract**: Provided is a cylinder-pressure detecting device that detects the pressure inside a combustion chamber and that is provided with: a pressure detecting element attached to a distal-end portion of a fuel injection device that injects fuel into the combustion chamber of an internal combustion engine; and an amplification-circuit unit including an amplification circuit that outputs pressure detection signals after amplifying signals output from the pressure detecting element. By forming a cylinder-pressure detecting unit, which includes the pressure detecting element, the amplification-circuit unit, and a connecting member that connects these components, together with the fuel injection device as a single unit, a fuel injection device equipped with the cylinder-pressure detecting unit is formed. The fuel injection device is provided with a main-body connector portion having a detection-signal-line connection terminal to which a detection signal line for outputting pressure detection signals is connected, and the cylinder-pressure detecting unit is provided with a sub connector portion that can be linked by being fitted to the main-body connector portion. The sub connector portion has a sub connector terminal for transmitting the pressure detection signals to the main-body connector portion, and, by linking the sub connector portion with the main-body connector portion, the sub connector terminal comes into contact with the detection-signal-line connection terminal.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/125637 A1

Ibaraki (JP). 高橋　匠 (**TAKAHASHI Takumi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 新井　孝治, 外 (**ARAI Koji** et al.); 〒1080014 東京都港区芝４丁目１１番５号　ＫＴビル５階　高橋国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射する燃料噴射装置の先端部に装着される圧力検出素子と、該圧力検出素子から出力される信号を増幅して圧力検出信号を出力する増幅回路を含む増幅回路ユニットとを備え、燃焼室内の圧力を検出する筒内圧検出装置が提供される。圧力検出素子、増幅回路ユニット、及びこれらを接続する接続部材を含む筒内圧検出ユニットを燃料噴射装置と一体化することによって、筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置が構成される。燃料噴射装置は、圧力検出信号を出力するための検出信号線が接続される検出信号線接続端子を有する本体コネクタ部を備え、筒内圧検出ユニットは、本体コネクタ部に嵌め込むことによって結合可能なサブコネクタ部を備える。サブコネクタ部は、圧力検出信号を本体コネクタ部に伝達するためのサブ接続端子を有し、サブコネクタ部を本体コネクタ部に結合することによって、サブ接続端子が検出信号線接続端子と接触する。

明　細　書

発明の名称 ： 筒内圧検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の燃焼室内の圧力である筒内圧を検出する筒内圧検出装置に関し、特に燃焼室内に燃料を噴射する燃料噴射装置の先端部に装着された圧力検出素子を備える筒内圧検出装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、内燃機関の点火プラグや燃料噴射弁などに装着される圧力検出素子と、該圧力検出素子の電圧変化を増幅して圧力検出信号を出力する増幅回路（チャージアンプ）とを備える燃焼圧センサが示されている。この燃焼圧センサでは、圧力検出素子は、例えば燃料噴射弁を取り付けるナットによって燃料噴射弁と一体に燃焼室外側に固定され、さらに増幅回路は、圧力検出素子が固定されたセンサ固定部に一体に設けられる。

[0003] また特許文献２には、燃焼室内に燃料を噴射する燃料噴射弁の先端部に圧力検出素子を装着し、この圧力検出素子を用いて筒内圧を検出する筒内圧検出装置が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第４４０７０４４号公報

特許文献2：国際公開ＷＯ２０１２／１１５０３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献１に示される燃焼圧センサは、燃料噴射弁を固定するときにセンサ固定部を同時にナットに挟み込んで固定する必要があるため、取り付ける際の作業性の点で改善の余地があった。

[0006] また特許文献２に示されるように、燃料噴射弁の、燃焼室内に挿入される部分の先端部に圧力検出素子を配置する場合には、圧力検出素子と増幅回路

とを近接して配置する構成を作業性よく実現することが望まれていた。

[0007] 本発明は上述した点に着目してなされたものであり、燃料噴射装置（燃料噴射弁）の先端部に圧力検出素子を装着して筒内圧を検出し、燃料噴射装置の駆動信号の影響を低減するとともに、内燃機関に装着する際の作業性を高めることができる筒内圧検出装置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] 上記目的を達成するため本発明は、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射する燃料噴射装置（１）の先端部に装着される圧力検出素子（２）と、該圧力検出素子から出力される信号を増幅して圧力検出信号を出力する増幅回路を含む増幅回路ユニット（８１）とを備え、前記燃焼室内の圧力を検出する筒内圧検出装置を提供する。この筒内圧検出装置では、前記圧力検出素子（２）、前記増幅回路ユニット（８１）、及び前記圧力検出素子と前記増幅回路ユニットとを接続する接続部材（１２）を含む筒内圧検出ユニット（２０１）を前記燃料噴射装置と一体化することによって、筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置（２００）が構成され、前記筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置を前記内燃機関に装着して前記圧力が検出される。前記燃料噴射装置（１）は、該燃料噴射装置を制御する制御ユニットへ前記圧力検出信号を供給するための検出信号線が接続される検出信号線接続端子（７１～７３）を有する本体コネクタ部（７０）を備え、前記筒内圧検出ユニット（２０１）は、前記増幅回路ユニット（８１）と一体に構成され、前記本体コネクタ部（７０）に嵌め込むことによって結合可能なサブコネクタ部（８２）を備える。前記サブコネクタ部は、前記圧力検出信号を前記本体コネクタ部に伝達するためのサブ接続端子（９１～９３）を有し、前記サブコネクタ部（８２）を前記本体コネクタ部（７０）に結合することによって、前記サブ接続端子（９１～９３）が前記検出信号線接続端子（７１～７３）と接触するように構成される。

[0009] この構成によれば、圧力検出素子、増幅回路ユニット、及びそれらを接続する接続部材を含む筒内圧検出ユニットを燃料噴射装置と一体化することに

よって、筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置が構成され、その筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置が内燃機関に装着される。したがって、燃料噴射装置の駆動信号の影響を低減するとともに、圧力検出素子及び増幅回路ユニットを燃料噴射装置と一体化し、内燃機関に実装するときの作業性を高めることができる。また、サブコネクタ部を本体コネクタ部に嵌め込むことによって、筒内圧検出ユニットの増幅回路ユニットが燃料噴射装置に固定され、かつサブ接続端子と検出信号線接続端子とが接触するので、サブ接続端子と検出信号線接続端子を接続する作業を容易に行うことができる。

[0010] 好ましくは、前記本体コネクタ部（７０）は、前記検出信号線接続端子（７１～７３）が露出し、前記サブコネクタ部（８２）のサブ接続端子（９１～９３）を収容する端子収容凹部（７４）を有し、該端子収容凹部内で前記サブ接続端子（９１～９３）が前記検出信号線接続端子（７１～７３）と接続され、前記端子収容凹部内に接着剤が充填される。

[0011] この構成によれば、本体コネクタ部の端子収容凹部内でサブコネクタ部のサブ接続端子が本体コネクタ部の検出信号線接続端子と接続され、その端子収容凹部に接着剤が充填されるので、サブ接続端子と検出信号線接続端子の接続部に水が侵入することを確実に防止することができる。

[0012] 好ましくは、前記サブコネクタ部（８２）と前記本体コネクタ部（７０）の結合部には、前記接着剤の漏れを防止するための補助部材（７６）が介装される。

サブコネクタ部と本体コネクタ部の結合部には間隙ができる場合があるので、補助部材を設けることによって固化する前の接着剤がその間隙から漏れることを防止できる。

[0013] 好ましくは、前記圧力検出素子と前記増幅回路ユニットとを接続する接続部材（１２）、前記増幅回路ユニット（８１）、及び前記端子収容凹部（７４）は、前記筒内圧検出ユニット（２０１）が前記燃料噴射装置（１）と一体化された後にモールド材（２０２）によって被覆される。

[0014] この構成によれば、筒内圧検出ユニットの主要部がモールド材によって被

覆されるので、燃料噴射装置と一体化した状態での取り扱いが容易となり、かつ増幅回路ユニットの防水、断熱、及び絶縁の効果を確実に得ることができる。

[0015] 好ましくは、前記増幅回路ユニット（８１）は、耐熱性樹脂（８１ａ）によって封止成形されている。

[0016] 最終的にモールド材による被覆を行うときに、増幅回路ユニットは一定時間、比較的高い温度にさらされるので、耐熱性樹脂によって封止成形することにより、耐熱性を高めることができる。

[0017] 好ましくは、前記筒内圧検出ユニット（２０１）は、前記圧力検出素子（２）が先端部に固定された円筒状のセンサ固定部材（１３）と、前記増幅回路ユニット（８１）と、前記圧力検出素子と前記増幅回路ユニットとを接続する接続部材（１２）とを予め組み上げることによって構成され、前記センサ固定部材（１３）が前記燃料噴射装置の先端部に嵌め込まれる。

[0018] この構成によれば、センサ固定部材、増幅回路ユニット、及びそれらを接続する接続部材を予め組み上げて筒内圧検出ユニットが構成され、その筒内圧検出ユニットが、圧力検出素子が固定された円筒状のセンサ固定部材を燃料噴射装置の先端部に嵌め込むことによって、筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置が構成されるので、筒内圧検出ユニットを燃料噴射装置と一体化する際の作業性を高めることができる。

[0019] 好ましくは、前記本体コネクタ部は、前記制御ユニットから前記燃料噴射装置の駆動信号を供給する駆動信号線が接続される駆動信号線接続端子を有する。

[0020] この構成によれば、本体コネクタ部は検出信号接続端子とともに駆動信号線接続端子を備えるので、制御ユニットからの接続線を燃料噴射装置に接続する際の作業性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態にかかる筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置の構成を説明するための図である。

[図2]図１に示す筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置の構成及び組み上げ手順を説明するための斜視図である。

[図3]サブコネクタ部（８２）と本体コネクタ部（７０）との結合を詳細に説明するための斜視図である。

[図4]増幅回路ユニット（８１）を被覆し、サブコネクタ部（８２）を形成する合成樹脂モールド（８１ａ）の構造を説明するための図である。

[図5]接続部材（１２）の装着状態を説明するための図、及びコネクタピン（９１～９３、７１～７３）の接続を説明するための図である。

[図6]図１に示す接続部材（１２）の構造を説明するための図である。

[図7]筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置の先端部近傍の構造を示す断面図である。

[図8]図１に示す増幅回路ユニットの構成を示すブロック図である。

[図9]故障検出用回路を説明するための図である。

[図10]燃料噴射装置の駆動用ソレノイドと、電子制御ユニットとの接続を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図１（ａ）は本実施形態の筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置の側面図であり、図１（ｂ）は、図１（ａ）に示す燃料噴射装置に合成樹脂モールドが被覆された状態を説明するための図であり、図１（ｃ）は図１（ｂ）において矢印Ｂの方向からみた本体コネクタ部７０を説明するための図である。図１（ａ）は、説明のために合成樹脂モールドが無い状態を示している（ただし、増幅回路ユニット８１は、合成樹脂モールド８１ａによって封止成形されたものが示されている）。また、図２（ａ）～（ｄ）は、それぞれ燃料噴射装置１、筒内圧検出ユニット２０１を装着する途中の状態、筒内圧検出ユニット２０１が装着された状態、及び筒内圧検出ユニット２０１が装着された後に合成樹脂モールド２０２で被覆した最終形態、すなわち筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置２００を示す。図２（ｂ）に示すように、筒内圧

検出ユニット２０１を矢印Ｃで示す方向に移動させることによって、燃料噴射装置１に装着する。

[0023] 燃料噴射装置１は、内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射する装置であり、内部に周知の構成要素である弁体、弁体を駆動するソレノイド（駆動回路）、弁体を付勢するスプリングなどを有し、先端部の噴射口５から燃料を噴射する。燃料噴射装置１は、ソレノイドが内蔵される金属製の大径部ケーシング３と、先端部に噴射口５が設けられた金属製の小径部ケーシング４とを有する。

[0024] 筒内圧検出ユニット２０１は、圧力検出素子２と、圧力検出素子２が先端部に固定された円筒状のセンサ固定部材１３と、増幅回路ユニット８１と、圧力検出素子２と増幅回路ユニット８１を接続する接続部材１２とを予め組み上げることによって構成され、センサ固定部材１３を、燃料噴射装置１の小径部ケーシング４の先端側（噴射口５側）に嵌め込むことによって、筒内圧検出ユニット２０１が燃料噴射装置１に装着される。したがって、圧力検出素子２は、燃料噴射装置１の先端部（噴射口５を囲む位置）に装着され、接続部材１２によって増幅回路ユニット８１に接続されている。増幅回路ユニット８１は、耐熱性の合成樹脂モールド８１ａによって被覆（封止成形）されている。増幅回路ユニット８１には、サブコネクタピン９１～９３が固定されており、合成樹脂モールド８１ａによってサブコネクタピン９１～９３を含むサブコネクタ部８２が形成される。

[0025] 燃料噴射装置１には、合成樹脂モールド２０３の一部によって構成され、電子制御ユニット（以下「ＥＣＵ」という）６０（図８～９参照）からの接続線が接続される本体コネクタ部７０が固定されている。ＥＣＵ６０は、燃料噴射装置１の駆動制御を行うとともに、筒内圧検出ユニット２０１による筒内圧の検出を行う。

[0026] 本体コネクタ部７０は、ＥＣＵ６０から燃料噴射装置１の駆動信号が供給される駆動信号線が接続される第１コネクタピン２１～２３と、圧力検出信号をＥＣＵ６０に供給するための検出信号線等（電源接続線、アース接続線

）が接続される第２コネクタピン７１～７３と、第２コネクタピン７１～７３をサブコネクタピン９１～９３と接続するための端子収容凹部７４と、筒内圧検出ユニット２０１を装着するときにサブコネクタ部８２を保持するための保持部材７５とを備えている。端子収容凹部７４には、第２コネクタピン７１～７３が露出しており、第２コネクタピン７１～７３がサブコネクタピン９１～９３と接続可能に構成されている。

サブコネクタ部８２と本体コネクタ部７０との結合部には、固化する前の接着剤の漏れを防止するための補助部材７６が介装される。

[0027] 本体コネクタ部７０の第１コネクタピン２１～２３及び第２コネクタピン７１～７３と嵌合可能なコネクタ部材（図示せず）が、ＥＣＵ６０からの接続線の先端部に固定され、そのコネクタ部材が嵌合することによって、接続線と各コネクタピン２１～２３，７１～７３とが接続される。

[0028] 図２（ｃ）及び（ｄ）に示すように、筒内圧検出ユニット２０１と燃料噴射装置１とが一体化された後に、合成樹脂モールド８１ａが被覆された増幅回路ユニット８１、接続部材１２、及びセンサ固定部材１３の一部（増幅回路ユニット８１に近い側）が合成樹脂モールド２０２によって被覆される。なお、筒内圧検出ユニット２０１と燃料噴射装置１とが一体化された後であって、合成樹脂モールド２０２による被覆を行う前に、サブコネクタピン９１～９３がそれぞれ第２コネクタピン７１～７３と抵抗溶接され、端子収容凹部７４へ防水用の接着剤（例えばシリコン接着剤）の充填が行われる。

[0029] 図１（ｂ）において右下がりのハッチングを付して示す部分が、図２（ａ）に示される燃料噴射装置１の本体コネクタ部７０を構成する合成樹脂モールド２０３に相当し、右上がりのハッチングを付して示す部分が、図２（ｄ）に示す最後に被覆される合成樹脂モールド２０２に相当する。

[0030] 図３は、サブコネクタピン９１～９３と、第２コネクタピン７１～７３との接続をより詳細に説明するための斜視図であり、同図（ａ）はサブコネクタ部８２と、本体コネクタ部７０とを結合する前の状態を示し、同図（ｂ）は結合が完了した状態を示し、同図（ｃ）はコネクタピンの抵抗溶接完了後

に、接着剤７７を充填した状態を示す。

[0031] サブコネクタ部８２と本体コネクタ部７０との間には補助部材７６が介装され、サブコネクタ部８２は図の右方向に押し込むことによって、本体コネクタ部７０の２つの保持部材７５に挟み込まれて固定される（同図（ｂ））。図３（ｂ）に示す結合が完了した状態では、端子収容凹部７４、サブコネクタ部８２、及び補助部材７６によって、固化する前の接着剤を貯留可能な貯留部が形成され、補助部材７６を介装させることによって、結合部から固化する前の接着剤が漏れることが防止される。

[0032] 図４は、増幅回路ユニット８１を被覆し、サブコネクタ部８２を形成する合成樹脂モールド８１ａの構造を詳細に説明するための図であり、同図（ａ）～（ｄ）はそれぞれ合成樹脂モールド８１ａ（サブコネクタピン９１～９３を含む）の斜視図、平面図、正面図、及び側面図であり、平面図（ｂ）には補助部材７６の平面図も示されている。

[0033] 合成樹脂モールド８１ａは、サブコネクタピン９１～９３を保持するサブコネクタ部８２を形成し、燃料噴射装置１の大径部ケーシング３の外周面に密着可能に湾曲した底面８３と、固定用突起部８４とを有する。固定用突起部８４は、大径部ケーシング３に設けられた固定用凹部（図示せず）に嵌入され、合成樹脂モールド８１ａが大径部ケーシング３上に固定される。サブコネクタ部８２にはテーパ部８５が形成されており、このテーパ部８５によって、サブコネクタ部８２を本体コネクタ部７０に結合する際に、２つの保持部材７５の間にサブコネクタ部８２を円滑に嵌め込むことが可能となる。

[0034] 補助部材７６は、サブコネクタピン９１～９３に対応する切り欠き部７６ａ，７６ｂ，及び７６ｃを有し、サブコネクタ部８２を本体コネクタ部７０に結合したときに、サブコネクタピン９１～９３が切り欠き部７６ａ，７６ｂ，７６ｃを通るように構成されている。

[0035] 図５（ａ）は、接続部材１２の装着状態を説明するための図であり、増幅回路ユニット８１に接続された接続部材１２は、可能な限り大径部ケーシング３に接するように装着される。これによって、最終的に合成樹脂モールド

２０２を被覆する際に、接続部材１２がはがれる（浮き上がる）ことが防止される。

[0036] 図５（ｂ）は、サブコネクタピン９１～９３と、第２コネクタピン７１～７３との接続を説明するための図であり、サブコネクタ部８２を本体コネクタ部７０と結合させると、サブコネクタピン９１（９２，９３）は、第２コネクタピン７１（７２，７３）と端子収容凹部７４内で接触する。そして、この接触部（破線の楕円ＰＷで示す）を抵抗溶接することによって、両者が接続される。補助部材７６は、サブコネクタ部８２と本体コネクタ部７０との間に介装され、この図に示す位置に固定される。

[0037] 図６は、接続部材１２の構造を説明するための図であり、図６（ａ）は平面図、図６（ｂ）は、図６（ａ）のＡ－Ａ線断面図である。接続部材１２は、銅線１７を接着剤１６（エポキシ系樹脂）を介してポリイミド製の被覆部材１４，１５によって被覆して構成される、フレキシブル配線基板として知られる構造を有し、断線することなく容易に折り曲げ可能なものである。接続部材１２は、圧力検出素子２に接続される先端部近傍（図６（ａ）にＲＩＮで示す部分）は、図７に示すように金属製のセンサ固定部材１３の内側を通り、先端部近傍部分ＲＩＮと、増幅回路ユニット８１との間は、燃料噴射装置１の大径部ケーシング３の外周面に沿うように配置されている。

[0038] 図８は増幅回路ユニット８１の構成を示すブロック図であり、増幅回路ユニット８１は、コンデンサ４１、ローパスフィルタ４２、チャージアンプ４３、ハイパスフィルタ４４、増幅回路４５、感度調整回路４６、故障検出用回路４７、基準電圧回路４８、電源ノイズフィルタ４９、交流接地コンデンサ５０、及びサブコネクタ部８２を構成するサブコネクタピン９１～９３を備えている。サブコネクタピン９１は本体コネクタ部７０（コネクタピン７１）及びアース接続線６１を介してＥＣＵ６０のアースに接続され、サブコネクタピン９２には、本体コネクタ部７０（コネクタピン７２）及び電源接続線６２を介して直流電源電圧（例えば５Ｖ）が供給され、サブコネクタピン９３は、本体コネクタ部７０（コネクタピン７３）及び信号接続線（検出

信号線）６３を介して、ＥＣＵ６０のＡＤ変換器に接続される。サブコネクタピン９２に接続された電源線５３は、電源ノイズフィルタ４９を介して、基準電圧回路４８に接続されている。

[0039] コンデンサ４１により、圧力検出素子２から接続部材１２を介して、入力される検出信号の直流成分がカットされ、入力検出信号の交流成分のみがローパスフィルタ４２に入力される。ローパスフィルタ４２は、不要な高周波成分を減衰させる。チャージアンプ４３は、入力信号を積分しつつ増幅することによって、圧力変化率を示す入力信号を圧力値を示す圧力信号に変換する。ハイパスフィルタ４４は、不要な低周波成分を減衰させる。増幅回路４５は、ハイパスフィルタ４４の出力信号を増幅する。

[0040] 感度調整回路４６は、たとえば複数の抵抗素子の組み合わせで構成され、圧力検出素子２を接続して、テスト用の圧力を圧力検出素子２に印加したときの、増幅回路４５の出力信号レベルが所定レベルとなるように、増幅回路４５のゲインを調整するための回路である。具体的には、予め装着されている複数の抵抗素子を接続する配線をカットすることによって、全体としての抵抗値を調整し、ゲイン調整が行われる。なお、このゲイン調整は増幅回路ユニット８１を合成樹脂モールド８１ａで被覆する前に行われる。

[0041] 基準電圧回路４８は、ＥＣＵ６０から供給される電源電圧ＶＳ１から基準電圧ＶＲＥＦを生成して、チャージアンプ４３、ハイパスフィルタ４４、及び増幅回路４５に供給する。基準電圧ＶＲＥＦは、直流電圧をオフセットさせる（０Ｖを１Ｖに上げる）ための電圧である。電源ノイズフィルタ４９は電源接続線６２を介して混入するノイズを除去するローパスフィルタである。

[0042] 増幅回路ユニット８１のアース線５２は、サブコネクタ部８２、本体接続部７０、及びアース接続線６１を介してＥＣＵ６０のアースと接続されているが、燃料噴射装置１の筐体とは交流接地コンデンサ５０を介して接続されているのみであり、直流的には燃料噴射装置１の筐体と接続されていない。これによって、以下に説明するようにアース接続線６１の断線を、ＥＣＵ６

０で検出することが可能となる。なお、燃料噴射装置１の筐体は内燃機関のシリンダヘッドと導通している。

[0043] 故障検出用回路４７は、図９に示すように電源線ＬＳにプルアップ抵抗ＲＰＵを接続することによって構成される。ＥＣＵ６０にはアースに接続されたプルダウン抵抗ＲＰＤが設けられており、入力直流電圧ＶＩＮに応じて電源接続線６２または信号接続線６３の断線もしくは地絡（アースとの短絡）、またはアース接続線６１の断線が検出可能に構成されている。すなわち、接続線６２または６３の断線もしくは地絡が発生すると、入力直流電圧ＶＩＮは「０」となり、またアース接続線６１の断線が発生すると、入力直流電圧ＶＩＮは、正常電圧ＶＮＬより高くなる。したがって、入力直流電圧ＶＩＮが正常電圧ＶＮＬより所定電圧以上と高くなったときは、アース接続線６１の断線が発生していると判定できる。

[0044] 図１０は、燃料噴射装置１の駆動用ソレノイド２４と、ＥＣＵ６０との接続を説明するための図であり、ソレノイド２４の両端は本体コネクタ部７０の第１コネクタピン２２，２３を介してＥＣＵ６０と接続され、第１コネクタピン２１は燃料噴射装置１において筐体に接地されている。

[0045] 以上のように本実施形態では、圧力検出素子２、増幅回路ユニット８１、及びそれらを接続する接続部材１２を含む筒内圧検出ユニット２０１を燃料噴射装置１と一体化することによって、筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置２００が構成され、その筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置２００が内燃機関に装着される。したがって、燃料噴射装置１の駆動信号の影響を低減するとともに、圧力検出素子２及び増幅回路ユニット８１を燃料噴射装置１と一体化し、内燃機関に実装するときの作業性を高めることができる。また、サブコネクタ部８２を本体コネクタ部７０に嵌め込むことによって、筒内圧検出ユニット２０１の増幅回路ユニット８１が燃料噴射装置１に固定され、かつサブコネクタピン９１～９３と第２コネクタピン７１～７３とが接触するので、サブコネクタピン９１～９３と第２コネクタピン７１～７３を接続する作業を容易に行うことができる。

[0046] また圧力検出素子２が固定された円筒状のセンサ固定部材１３、増幅回路ユニット８１、及び圧力検出素子２と増幅回路ユニット８１を接続する接続部材１２を予め組み上げて筒内圧検出ユニット２０１が構成され、その筒内圧検出ユニット２０１が、センサ固定部材１３を燃料噴射装置１の先端部（小径部ケーシング４の先端側）に嵌め込むことによって、筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置２００が構成されるので、筒内圧検出ユニット２０１を燃料噴射装置１と一体化する際の作業性を高めることができる。

[0047] また本体コネクタ部７０の端子収容凹部７４内でサブコネクタピン９１～９３が第２コネクタピン７１～７３と接続され、その端子収容凹部７４に接着剤７７が充填されるので、サブコネクタピン９１～９３と第２コネクタピン７１～７３の接続部に水が侵入することを確実に防止することができる。

[0048] またサブコネクタ部８２と本体コネクタ部７０の結合部には、接着剤７７の漏れを防止するための補助部材７６が介装されるので、固化する前の接着剤が結合部の間隙から漏れることを防止できる。

[0049] また筒内圧検出ユニット２０１の主要部、すなわち合成樹脂モールド８１ａが被覆された増幅回路ユニット８１、接続部材１２、及びセンサ固定部材１３の一部（増幅回路ユニット８１に近い部分）が合成樹脂モールド２０２によって被覆されるので、燃料噴射装置１と一体化した状態での取り扱いが容易となり、かつ増幅回路ユニット８１の防水、断熱、及び絶縁の効果を確実に得ることができる。

[0050] また増幅回路ユニット８１は、耐熱性の合成樹脂モールド８１ａによって被覆される（封止成形される）ので、耐熱性を高めて、最終的に合成樹脂モールド２０２を被覆する際に比較的高温に一定時間さらされても、故障することを確実に回避できる。

[0051] また本体コネクタ部７０は、第２コネクタピン７１～７３とともに駆動信号線が接続される第１コネクタピン２１～２３を備えるので、ＥＣＵ６０からの接続線を燃料噴射装置１に接続する際の作業性を高めることができる。

[0052] ［変形例］

上述した実施形態では、本体コネクタ部７０は、第１コネクタピン２１～２３と、第２コネクタピン７１～７３とを備えるようにしたが、本体コネクタ部７０を第１本体コネクタ部と、第２本体コネクタ部に分割し、第１本体コネクタ部は燃料噴射装置１のコネクタピン２１～２３を有し、第２本体コネクタ部は増幅回路ユニット８１のサブコネクタピン９１～９３に接続される第２コネクタピン７１～７３を有する構成としてもよい。

[0053] このように本体コネクタ部７０を第１及び第２本体コネクタ部に分割することによって、圧力検出信号が伝送される接続線６３が、比較的大きな電流が流れる駆動信号線から離間し、燃料噴射装置１の駆動信号が圧力検出信号に与える影響を軽減することができる。

[0054] また合成樹脂モールド２０２，２０３は、セラミックモールドに代えてもよい。また増幅回路ユニット８１の感度調整回路４６を複数の抵抗素子の組み合わせで構成するようにしたが、これに限るものではなく、例えば不揮発メモリにゲイン調整データ書き込むことによってゲイン調整を行うようにしてもよい。

また増幅回路ユニット８１は、ガラスエポキシ樹脂基板上に構成し、接続部材１２をそのガラスエポキシ樹脂基板に接続するようにしてもよい。

符号の説明

[0055] １　燃料噴射装置

２　圧力検出素子

２１～２３　第１コネクタピン

６０　電子制御ユニット

７０　本体コネクタ部

７１～７３　第２コネクタピン

７４　端子収容凹部

７６　補助部材

７７　接着剤

８１　増幅回路ユニット

８１ａ　合成樹脂モールド

８２　サブコネクタ部

９１～９３　サブコネクタピン

２００　筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置

２０１　筒内圧検出ユニット

２０２　合成樹脂モールド

請求の範囲

[請求項1] 内燃機関の燃焼室内に燃料を噴射する燃料噴射装置の先端部に装着される圧力検出素子と、該圧力検出素子から出力される信号を増幅して圧力検出信号を出力する増幅回路を含む増幅回路ユニットとを備え、前記燃焼室内の圧力を検出する筒内圧検出装置において、

前記圧力検出素子、前記増幅回路ユニット、及び前記圧力検出素子と前記増幅回路ユニットとを接続する接続部材を含む筒内圧検出ユニットを前記燃料噴射装置と一体化することによって、筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置を構成し、前記筒内圧検出ユニット付き燃料噴射装置を前記内燃機関に装着して前記圧力を検出し、

前記燃料噴射装置は、該燃料噴射装置を制御する制御ユニットへ前記圧力検出信号を供給するための検出信号線が接続される検出信号線接続端子を有する本体コネクタ部を備え、

前記筒内圧検出ユニットは、前記増幅回路ユニットと一体に構成され、前記本体コネクタ部に嵌め込むことによって結合可能なサブコネクタ部を備え、

前記サブコネクタ部は、前記圧力検出信号を前記本体コネクタ部に伝達するためのサブ接続端子を有し、前記サブコネクタ部を前記本体コネクタ部に結合することによって、前記サブ接続端子が前記検出信号線接続端子と接触するように構成されることを特徴とする筒内圧検出装置。

[請求項2] 前記本体コネクタ部は、前記検出信号線接続端子が露出し、前記サブコネクタ部のサブ接続端子を収容する端子収容凹部を有し、該端子収容凹部内で前記サブ接続端子が前記検出信号線接続端子と接続され、前記端子収容凹部内に接着剤が充填される請求項１に記載の筒内圧検出装置。

[請求項3] 前記サブコネクタ部と前記本体コネクタ部の結合部には、前記接着剤の漏れを防止するための補助部材が介装される請求項２に記載の筒

内圧検出装置。

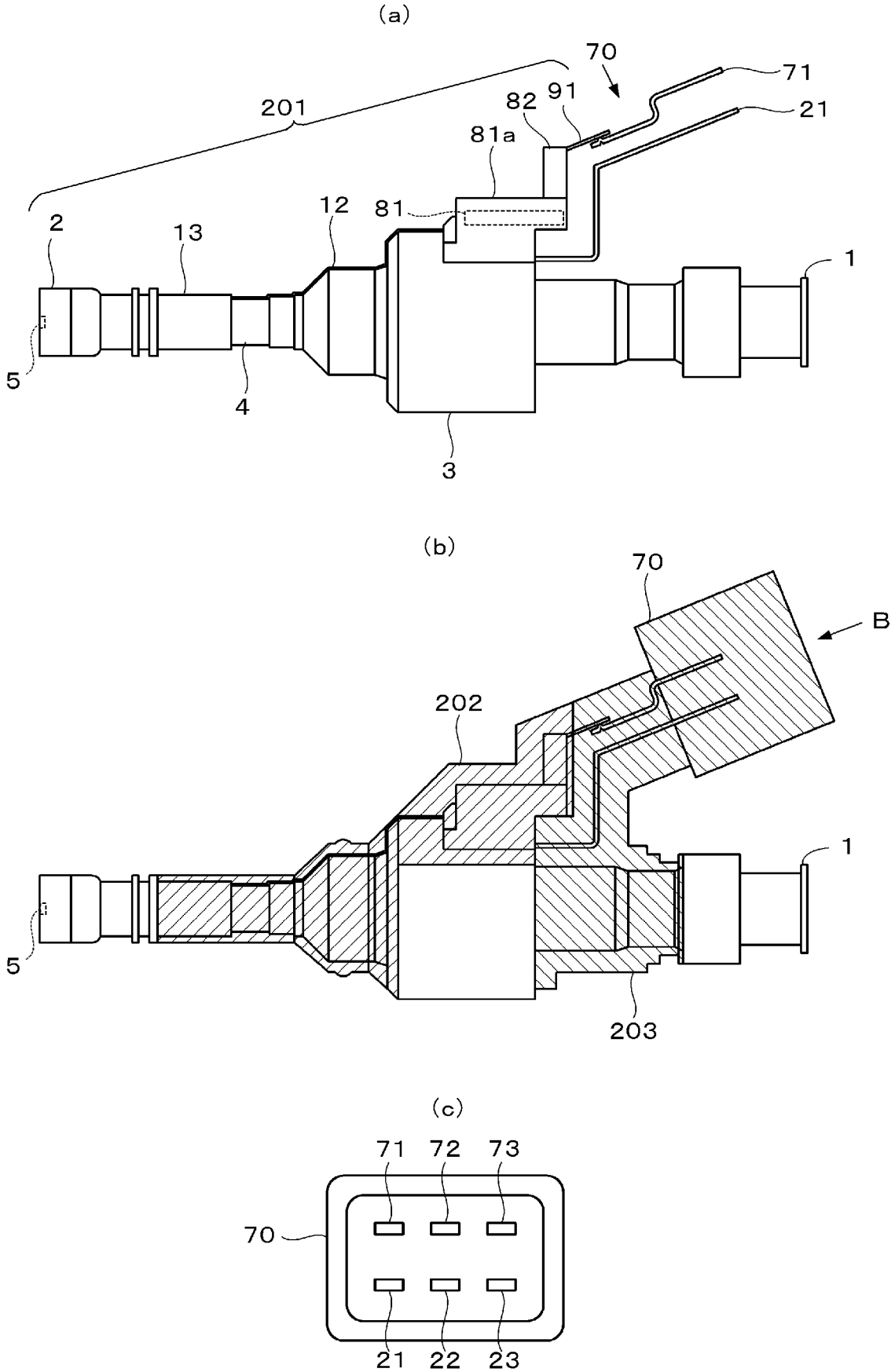
[請求項4] 前記圧力検出素子と前記増幅回路ユニットとを接続する接続部材、前記増幅回路ユニット、及び前記端子収容凹部は、前記筒内圧検出ユニットが前記燃料噴射装置と一体化された後にモールド材によって被覆される請求項２または３に記載の筒内圧検出装置。

[請求項5] 前記増幅回路ユニットは、耐熱性樹脂によって封止成形されている請求項４に記載の筒内圧検出装置。

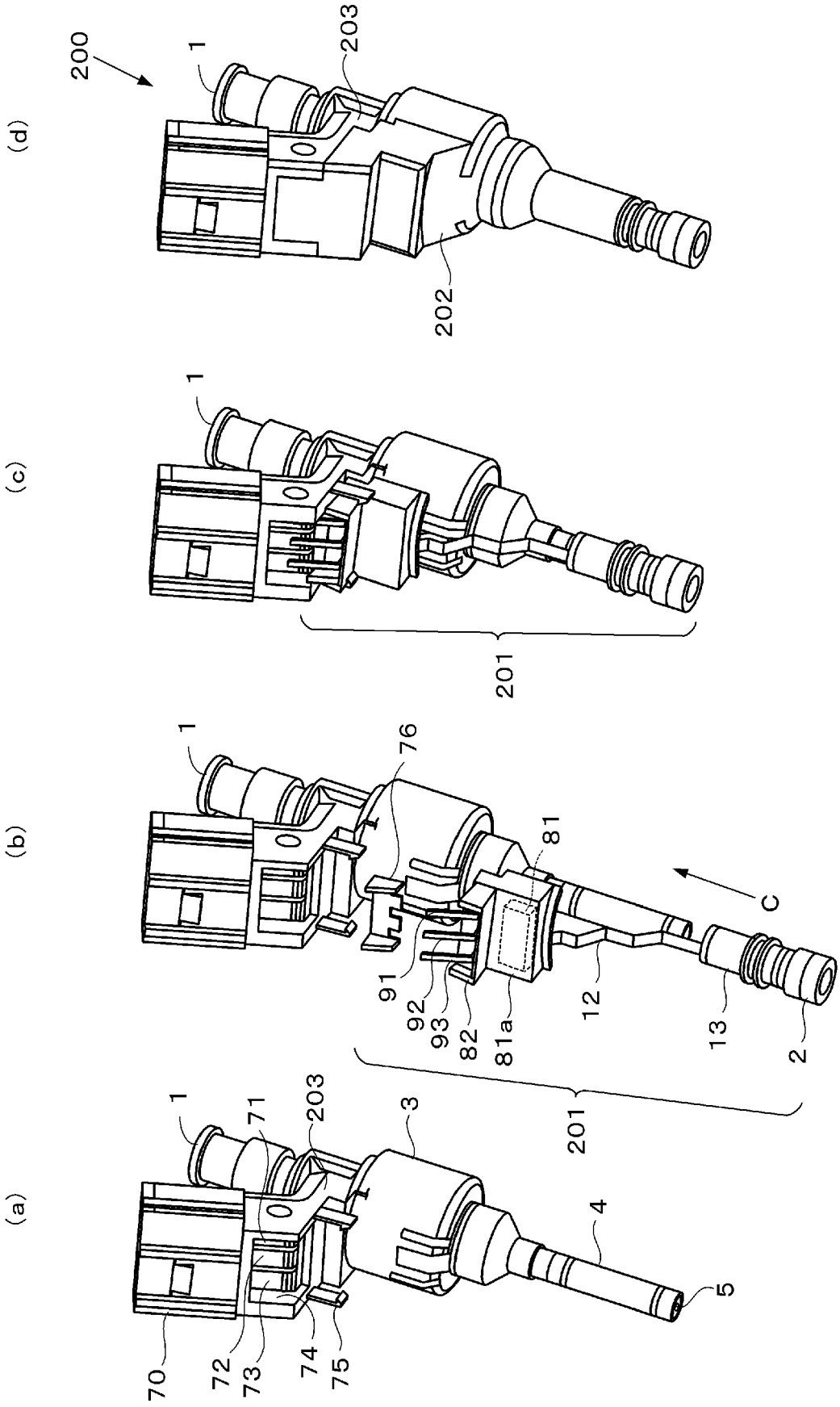
[請求項6] 前記筒内圧検出ユニットは、前記圧力検出素子が先端部に固定された円筒状のセンサ固定部材と、前記増幅回路ユニットと、前記圧力検出素子と前記増幅回路ユニットとを接続する接続部材とを予め組み上げることによって構成され、前記センサ固定部材が前記燃料噴射装置の先端部に嵌め込まれる請求項１から５の何れか１項に記載の筒内圧検出装置。

[請求項7] 前記本体コネクタ部は、前記制御ユニットから前記燃料噴射装置の駆動信号を供給する駆動信号線が接続される駆動信号線接続端子を有する請求項１から６の何れか１項に記載の筒内圧検出装置。

[図1]

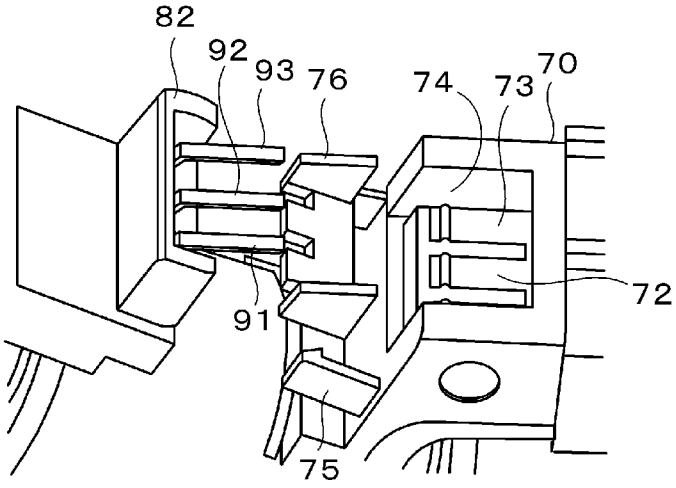

(a)
70
71
201
82
91
21
81a
12
81
2
13
1
5
4
3
(b)
70
B
202
1
5
203
(c)
71
72
73
70
21
22
23

[図2]

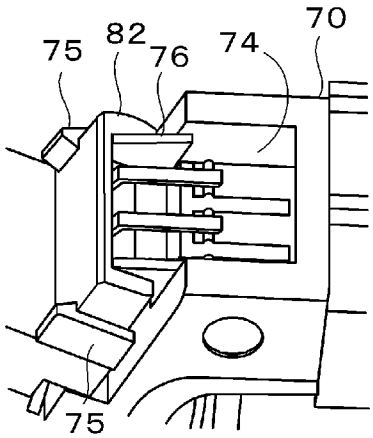

(d)
200
1
203
202
(c)
1
201
(b)
1
76
81
C
91
92
93
82
81a
12
13
2
201
(a)
1
71
203
3
4
5
70
72
73
74
75

[図3]

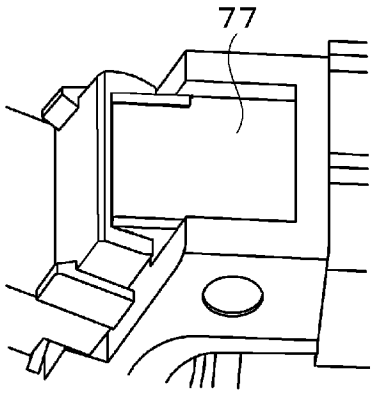
(a)



(b)

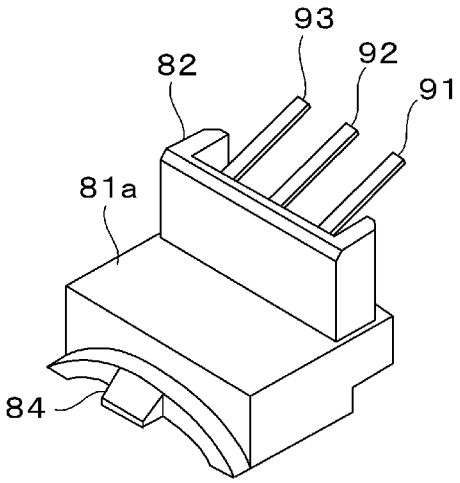


(c)

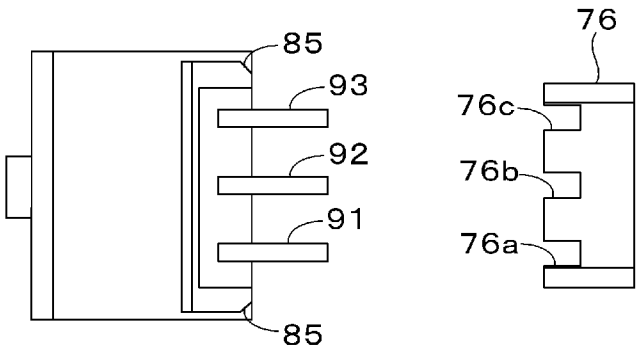


[図4]

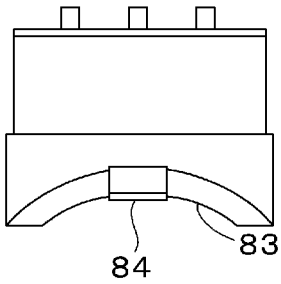
(a)



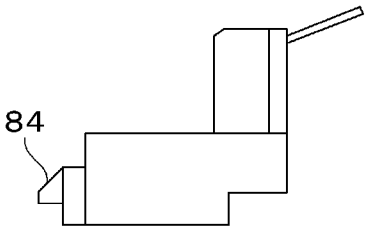
(b)



(c)

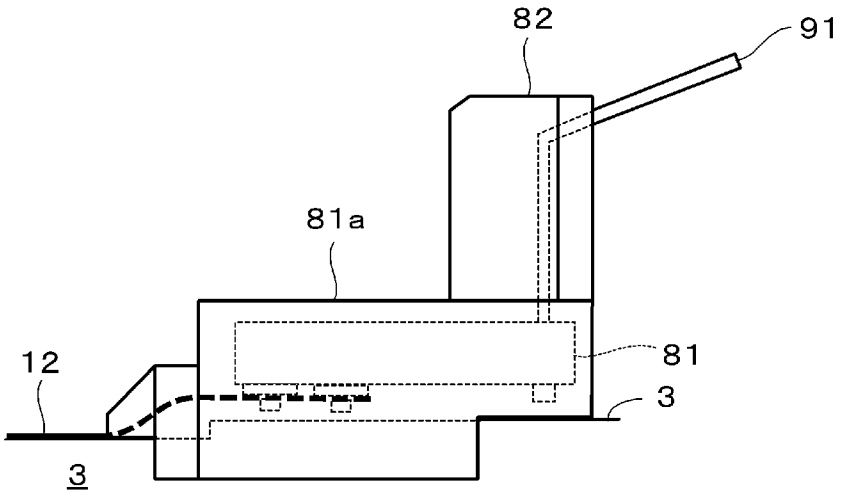


(d)

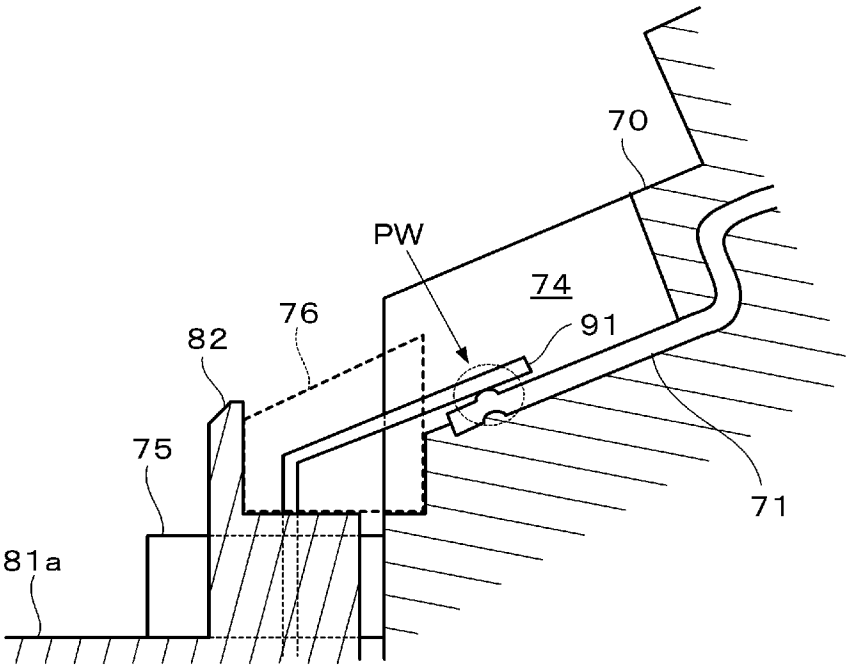


[図5]

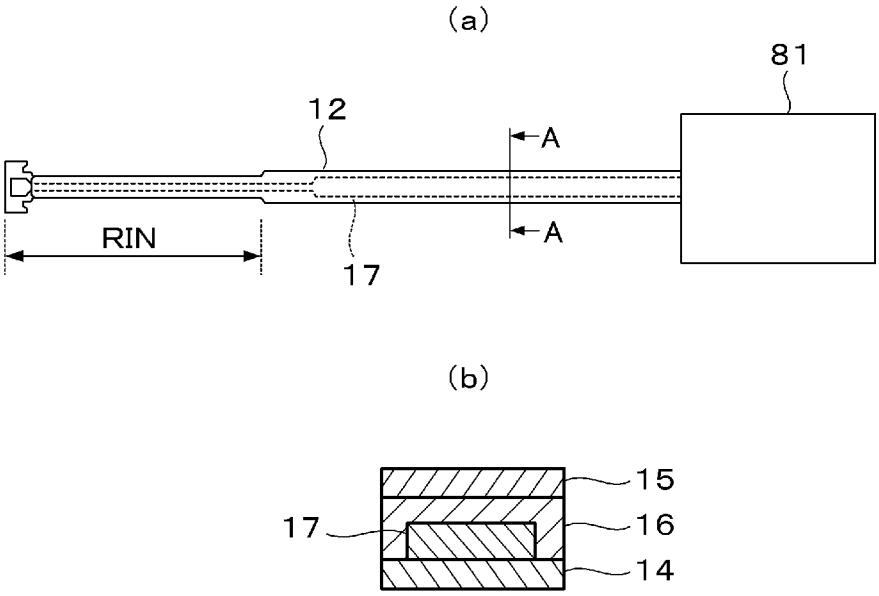
(a)



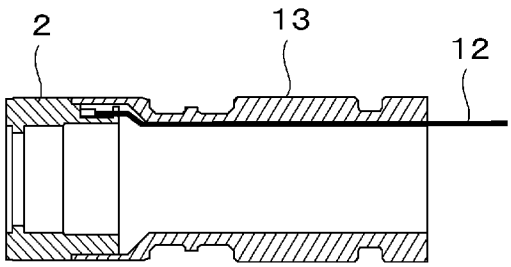
(b)



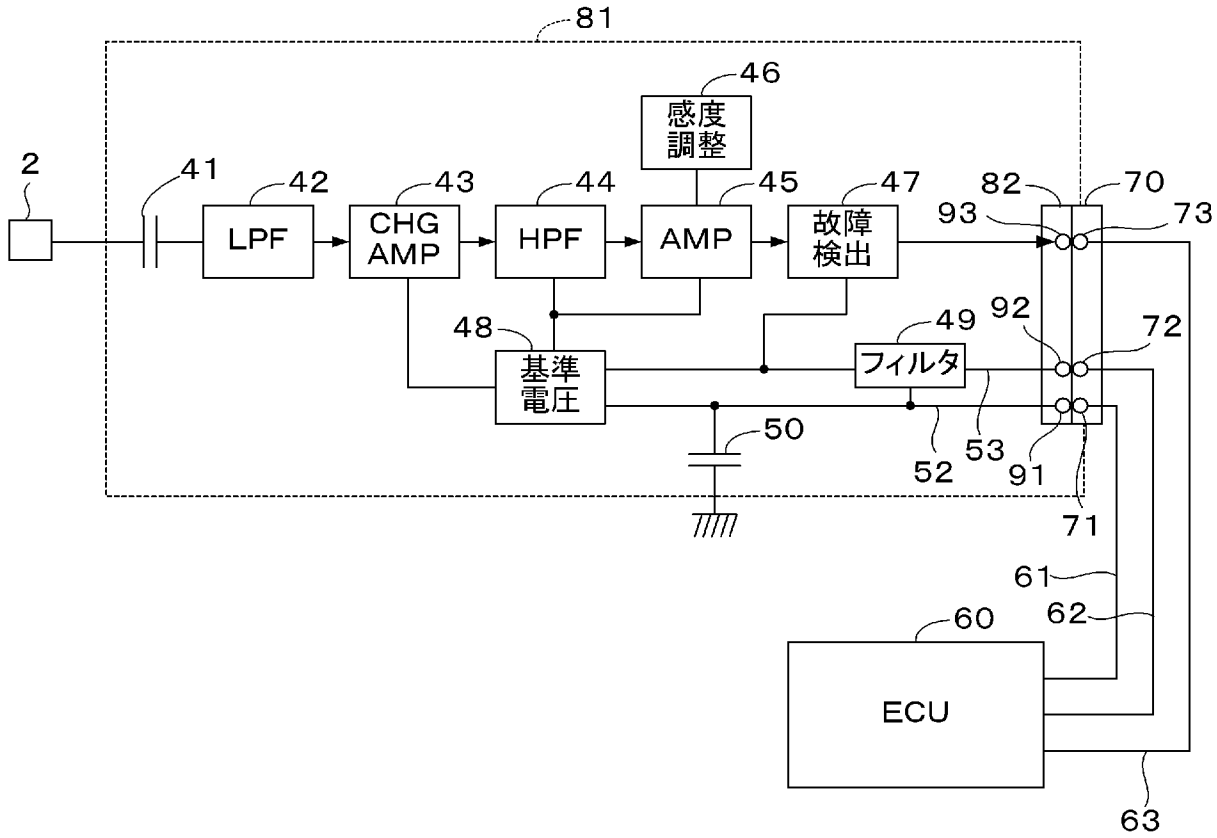
[図6]



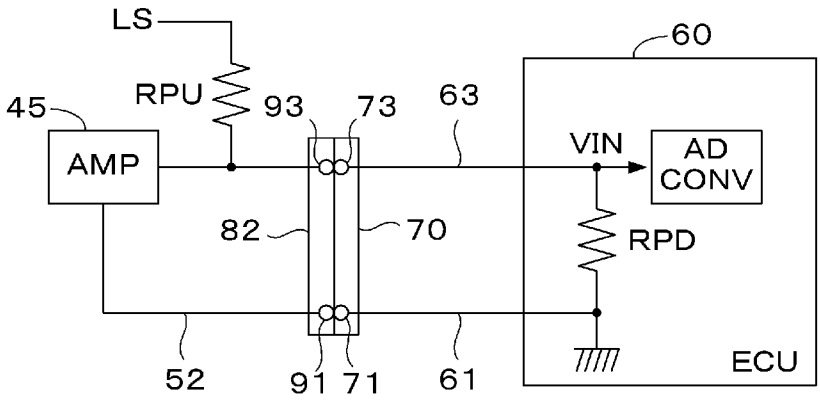
[図7]



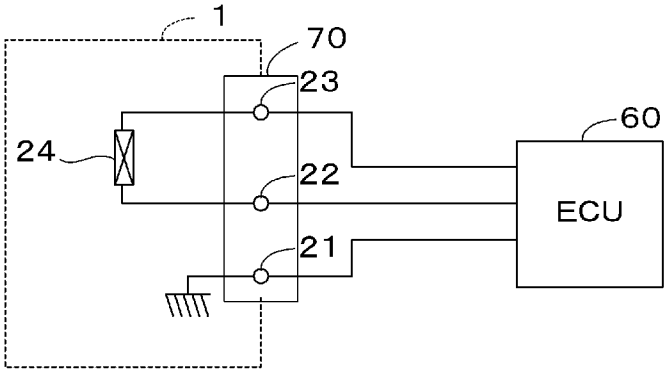
[図8]


81
46
感度
調整
2
41
42
43
44
45
47
82
70
93
73
LPF
CHG
AMP
HPF
AMP
故障
検出
48
49
92
72
基準
電圧
フィルタ
50
52
53
91
71
61
60
62
ECU
63

[図9]


LS
60
RPU
45
93
73
63
AMP
VIN
AD
CONV
82
70
RPD
52
91
71
61
ECU

[図10]


1
70
23
60
24
22
ECU
21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/052222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01L23/22(2006.01)i, *F02M57/00*(2006.01)i, *G01L23/08*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01L23/22, F02M51/06, F02M57/00, G01L23/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-119260 A (Keihin Corp.), 30 June 2014 (30.06.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2009-536995 A (Delphi Technologies, Inc.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0030] to [0049]; fig. 1 to 3 & JP 4813597 B & US 2010/0050991 A1 paragraphs [0042] to [0061]; fig. 1 to 3 & WO 2007/132199 A1 & EP 1854993 A1 & CN 101490406 A	1-7
P,A	JP 2015-215329 A (Honda Motor Co., Ltd.), 03 December 2015 (03.12.2015), entire text; all drawings & WO 2015/151994 A1 & CN 105164401 A	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)	10 May 2016 (10.05.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５２２２２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01L23/22(2006.01)i, F02M57/00(2006.01)i, G01L23/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01L23/22, F02M51/06, F02M57/00, G01L23/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2014-119260 A (株式会社ケーヒン) 2014.06.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2009-536995 A (デルファイ・テクノロジーズ・インコーポレーテッド) 2009.10.22, 段落 0030-0049, 図 1-3 & JP 4813597 B & US 2010/0050991 A1, 段落 0042-0061, FIG. 1-3 & WO 2007/132199 A1 & EP 1854993 A1 & CN 101490406 A	1-7
P,A	JP 2015-215329 A (本田技研工業株式会社) 2015.12.03, 全文, 全図 & WO 2015/151994 A1 & CN 105164401 A	1-7

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１９．０４．２０１６	１０．０５．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｆ　９３０３
山下　雅人
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６