

(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 4 日(04.08.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/121723 A1

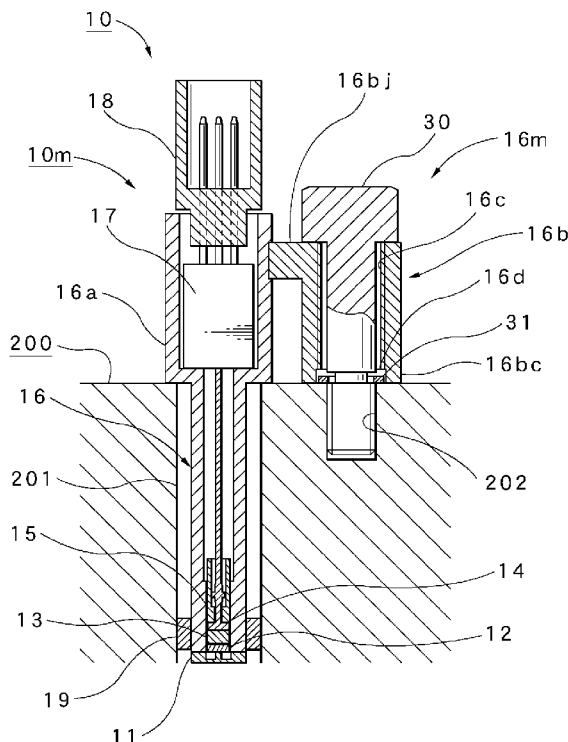
- (51) 国際特許分類:
G01L 23/22 (2006.01) F02D 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052092
- (22) 国際出願日: 2016 年 1 月 26 日(26.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-014942 2015 年 1 月 29 日(29.01.2015) JP
- (71) 出願人: シチズンファインデバイス株式会社
(CITIZEN FINEDEVICE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4010395 山梨県南都留郡富士河口湖町船津 6 6 3 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六丁目 1 番 1 2 号 Tokyo (JP). トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 高橋和生 (TAKAHASHI Kazuo); 〒4010395 山梨県南都留郡富士河口湖町船津 6 6 3 番地の 2 シチズンファインデバイス株式会社内 Yamanashi (JP). 中川宏史 (NAKAGAWA Hiroshi); 〒4010395 山梨県南都留郡富士河口湖町船津 6 6 3 番地の 2 シチズンファインデバイス株式会社内 Yamanashi (JP). 安田 宏通 (YASUDA Hiro-michi); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 下田茂 (SHIMODA Shigeru); 〒3800813 長野県長野市緑町 1 3 9 3 - 3 富士火災長野ビル 5 階 Nagano (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,

[続葉有]

(54) Title: COMBUSTION PRESSURE SENSOR

(54) 発明の名称: 燃焼圧センサ

[図3]



(57) Abstract: Provided is a combustion pressure sensor that detects combustion pressure inside a combustion chamber of an internal-combustion engine, said combustion pressure sensor provided with a sensor body that has: a cylindrical housing that can be inserted in a housing opening formed in the internal-combustion engine; a pressure receiving unit provided to the combustion chamber side of the housing; and a detection unit that is disposed in the housing at the rear of the pressure receiving unit, and detects pressure transmitted from the pressure receiving unit. A protrusion unit that determines the position of the rotational direction of the central axis of the sensor body in relation to the internal-combustion engine when the housing is inserted in the housing opening in the internal-combustion engine, and a fixing structure that fixes the sensor body to the internal-combustion engine by fixing the protrusion unit to the internal-combustion engine are provided to the combustion pressure sensor.

(57) 要約: 内燃機関の燃焼室内の燃焼圧を検出する燃焼圧センサであって、内燃機関に形成された収容開口に挿入可能な筒状のハウジングと、このハウジングの燃焼室側に設けた受圧部と、この受圧部の後方におけるハウジング内に配置し、受圧部から伝達される圧力を検出する検出部とを有するセンサ本体部を備え、ハウジングを内燃機関の収容開口に挿入した際に、内燃機関に対してセンサ本体部の中心軸回転方向の位置決めを行う突出部をハウジングに設けるとともに、当該突出部を内燃機関に固定することによりセンサ本体部を内燃機関に固定する固定構造部を設ける。



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))

明 細 書

発明の名称： 燃焼圧センサ

技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の燃焼室内の燃焼圧を検出するための燃焼圧センサに関する。

背景技術

[0002] 従来、内燃機関の燃焼室内のような高温及び高圧の環境下で圧力を検知するセンサとしては、圧電素子を用いた燃焼圧センサが知られている（例えば、特許文献１参照）。また、圧電素子を用いた燃焼圧センサにおける圧力を検知する方法には、様々な検知方法が知られているが、一般的には、検知しようとする圧力（外力）を圧力伝達部材を介して圧電素子に作用させ、圧電素子の表面に表れる電荷信号を検知する方法が用いられている。

[0003] 図６に、この種の燃焼圧センサの一例として、特許文献１に開示される燃焼圧センサの概要を示す。例示の燃焼圧センサ１００は、筒状に形成されたハウジング１０６の前端部に、検出しようとする圧力の受圧部となるダイアフラム１０１を備えるとともに、このダイアフラム１０１の後方に圧力検出部である圧電素子１０３が配置され、ダイアフラム１０１の受けた圧力は、圧力伝達部材１０２を介して圧電素子１０３に伝達される。圧電素子１０３の後方には、圧電素子１０３から発生する電荷を伝送するための電極部１０４が設けられる。さらに、この電極部１０４の後方には、ハウジング１０６に固定された支持部材１０５が配置され、この支持部材１０５により、圧力伝達部材１０２、圧電素子１０３及び電極部１０４が、ハウジング１０６内で保持される。また、ハウジング１０６内の後端側には、圧電素子１０３から発生した電荷を電圧に変換し、増幅するチャージアンプ回路を含む回路基板１０７が配置され、この回路基板１０７は、上述した電極部１０４に接続される。そして、ハウジング１０６の後端部には、回路基板１０７からの圧力信号を外部へ出力するためのコネクタ１０８が配置される。

[0004] 他方、この種の燃焼圧センサ１００は内燃機関に取り付けられるが、この取り付けに際しては、通常、ハウジング１０６の後端側に、ハウジング１０６の先端側よりも径の大きいヘッド部１０６aが形成され、このヘッド部１０６aが内燃機関に取り付けるための固定部として利用される（例えば、特許文献２参照）。

[0005] 図７に、この種の取り付け構造の一例として、特許文献２に開示される構造の概要を示す。燃焼圧センサ１００は、受圧部であるダイヤフラム１０１を含むハウジング１０６の先端側が内燃機関２００の燃焼室側となるよう内燃機関２００のシリンダヘッドに設けられた収容開口２０１に挿入される。このとき燃焼圧センサ１００のヘッド部１０６aは、シリンダヘッドに設けられた収容開口２０１を覆い、シリンダヘッドの燃焼室と反対側の面に当接するよう構成される。そして、燃焼圧センサ１００を内燃機関２００に固定する際には、例えば、固定手段１１０が、ねじ止め等により内燃機関２００に固定され、この固定手段１１０により、燃焼圧センサ１００のヘッド部１０６aがシリンダヘッドに押し付けられることにより固定される。また、収容開口２０１に挿入されたハウジング１０６の先端側における外周面と当該収容開口２０１の内壁面間には、燃焼圧センサ１００の外周面を包囲するシール部材１０９が介在される。これにより、ハウジング１０６の先端側における外周面と当該収容開口２０１の内壁面間がシールされるため、内燃機関２００の燃焼室から収容開口２０１を通した、外部への燃焼ガスの漏れ出しが回避される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献１：特開２０１３－１７４２１１号公報

特許文献２：特開２０１０－０９１５６３号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上述した従来の燃焼圧センサは、次のような解決すべき課題も存在した。即ち、自動車等の内燃機関が配置されたエンジンルームは、一般に限られた空間になっているため、内燃機関に取り付けられた燃焼圧センサのコネクタに対するケーブルの接続や取り外しは、非常に狭い空間での作業が強いられるとともに、配置状況等によっては、コネクタの接続部を目視できない状態で実施しなければならないなど、コネクタの接続や取り外しの作業を容易に行うことができない。

[0008] また、コネクタに接続されるケーブルのねじれは、ケーブルの断線やノイズの発生原因にもなるため、燃焼圧センサのコネクタは特定の向きに揃えることが望ましいが、コネクタの向きやケーブルの接続状態を目視により正確に確認しにくいことから、これらの要請に対しても十分に応えることができない。

[0009] 本発明はこのような背景技術に存在する課題を解決した燃焼圧センサの提供を目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に係る燃焼圧センサは、上述した課題を解決するため、内燃機関の燃焼室内の燃焼圧を検出する燃焼圧センサであって、内燃機関に形成された収容開口に挿入可能な筒状のハウジングと、前記ハウジングの燃焼室側に設けた受圧部と、前記受圧部の後方における前記ハウジング内に配置し、前記受圧部から伝達される圧力を検出する検出部とを有するセンサ本体部を備え、前記ハウジングを前記収容開口に挿入した際に、前記内燃機関に対して前記センサ本体部の中心軸回転方向の位置決めを行う突出部を前記ハウジングに設けるとともに、前記突出部を前記内燃機関に固定することにより前記センサ本体部を前記内燃機関に固定する固定構造部を設けてなることを特徴とする。

[0011] この場合、好適な実施の態様により、前記突出部は、前記ハウジングに対して別体に構成することにより前記ハウジングに固定することができ、望ましくは、前記ハウジングに対して異なる形成材料、より望ましくは、前記ハ

ウジングの形成材料よりも強度の高い材料を選定して形成できる。また、前記突出部は、左右における一方側の結合部及び他方側の固定部により一体形成し、前記結合部を前記ハウジングに固定するとともに、前記固定部を前記内燃機関に固定することができ、この際、前記結合部を、少なくとも溶接又は接着を含む固着部を介して前記ハウジングに固定してもよいし、或いは、前記結合部に、前記ハウジングの外周面に形成した雄ねじ部に螺合する雌ねじ部を設け、この雌ねじ部を前記雄ねじ部に螺合することにより前記ハウジングに固定してもよい。さらに、前記突出部には、当該突出部を前記内燃機関に固定する固定ねじを通すための開口を設けることができ、この際、この開口には、内周面に形成した雌ねじを設けるとともに、この雌ねじの内径は、前記内燃機関に設けた前記固定ねじを螺合する雌ねじ部の内径よりも大きくすることができる。加えて、前記突出部には、少なくとも表面の一部に、前記ハウジングの表面又は当該突出部の表面の残部に対して異なる色を呈する着色部を設けることもできる。

発明の効果

[0012] このような構成を有する本発明に係る燃焼圧センサによれば、次のような顕著な効果を奏する。

[0013] (1) 内燃機関に形成された収容開口に挿入可能な筒状のハウジングと、前記ハウジングの燃焼室側に設けた受圧部と、前記受圧部の後方における前記ハウジング内に配置し、前記受圧部から伝達される圧力を検出する検出部とを有するセンサ本体部を備え、前記ハウジングを前記収容開口に挿入した際に、前記内燃機関に対して前記センサ本体部の中心軸回転方向の位置決めを行う突出部を前記ハウジングに設けるとともに、前記突出部を前記内燃機関に固定することにより前記センサ本体部を前記内燃機関に固定する固定構造部を設けてなるため、燃焼圧センサを内燃機関に取り付ける際には、ケーブルを接続するコネクタの向きを特定の向きに揃えることができる。したがって、燃焼圧センサに対するケーブル側のコネクタの接続及び取り外しに係わる作業を容易に行うことができる。

- [0014] (2) 燃焼圧センサのコネクタを特定の向きに揃えることができるため、コネクタの向きやケーブルの接続状態を目視により確認しにくい場合であっても、ケーブルを導出する向きを最適な向きに設定できるとともに、品質上のバラツキを低減できる。この結果、コネクタから導出されるケーブルのねじれを防止でき、ケーブルの断線やノイズの発生原因の解消又は低減に寄与できる。
- [0015] (3) 好適な態様により、前記突出部を、前記ハウジングに対して別体に構成することにより前記ハウジングに固定するようにすれば、前記突出部には当該ハウジングに対して異なる形成材料、望ましく、より強度の高い材料を選定可能になるため、前記突出部に対して撓み方向の応力が付加される場合であっても燃焼圧センサを確実に固定することができ、圧力の測定精度を損なうような無用な悪影響を回避できる。加えて、既存の燃焼圧センサに対して別途用意した突出部を追加すれば足りるため、容易かつ低コストに実施することができる。
- [0016] (4) 好適な態様により、前記突出部を形成するに際し、左右における一方側の結合部及び他方側の固定部により一体形成し、前記結合部を前記ハウジングに固定するとともに、前記固定部を前記内燃機関に固定するようにすれば、前記結合部は前記ハウジングから放射方向（軸直角方向）へ突出可能になるため、前記結合部を前記ハウジングに固定する際には、少なくとも溶接又は接着を含む固着部により前記ハウジングに固定したり、或いは前記結合部に前記ハウジングの外周面に形成した雄ねじ部に螺合する雌ねじ部を設け、この雌ねじ部を前記雄ねじ部に螺合することにより前記ハウジングに固定することができるなど、各種形態を選択することにより確実に実施できるとともに、簡易な加工等により容易に実施できる。しかも、前記突出部は燃焼圧センサに一体化したツマミ（レバー）として利用できるため、内燃機関に対する燃焼圧センサの取付け及び取外しを容易かつ迅速に行うことができる。
- [0017] (5) 好適な態様により、前記突出部に、当該突出部を前記内燃機関に

固定する固定ねじを通すための開口を設ければ、汎用部品である固定ねじを使用することにより、前記突出部と前記内燃機関を確実に固定できるとともに、容易かつ低コストに実施できる。

[0018] (6) 好適な態様により、前記開口に、内周面に形成した雌ねじを設けるとともに、この雌ねじの内径を、前記内燃機関に設けた前記固定ねじを螺合する雌ねじ部の内径よりも大きくすれば、メンテナンス等により前記燃焼圧センサを取り外す際に、不完全燃焼生成物等の付着により燃焼圧センサ（前記ハウジング）が前記内燃機関の収容開口から抜けにくい場合であっても、前記開口に設けた雌ねじに、取り外し用ねじ等を螺合することにより、前記燃焼圧センサを容易に取り外すことができる。

[0019] (7) 好適な態様により、前記突出部における、少なくとも表面の一部に、前記ハウジングの表面又は当該突出部の表面の残部に対して異なる色を呈する着色部を設ければ、前記突出部の視認性を高めることができるため、例えば、薄暗く見えにくいような場合であっても前記突出部を確実に視認し、取り付け及び取り外し等における作業性をより高めることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1実施形態に係る燃焼圧センサの断面正面図、
[図2]同第1実施形態に係る燃焼圧センサの平面図、
[図3]同第1実施形態に係る燃焼圧センサを内燃機関に取り付けた状態を示す正面断面図、
[図4]本発明の第2実施形態に係る燃焼圧センサの分解正面図、
[図5]同第2実施形態に係る燃焼圧センサの平面図、
[図6]背景技術に係る圧電素子を用いた燃焼圧センサの断面正面図、
[図7]同燃焼圧センサを内燃機関に取り付けた状態を示す一部断面正面図、

符号の説明

[0021] 10：燃焼圧センサ， 10m：センサ本体部， 11 ダイアフラム（受圧部）， 13：検出部（圧電素子）， 16：ハウジング， 16b：突出部， 16m：固定構造部， 16bc：固定部， 16bj：結合部， 16c：開口，

16cn : 開口の内周面に形成した雌ねじ, 20 : 燃焼圧センサ, 20m : センサ本体部, 26 : ハウジング, 26b : 突出部, 26m : 固定構造部, 26bc : 固定部, 26bj : 結合部, 26c : 開口, 26d : ハウジングの外周面に形成した雄ねじ部, 26e : 結合部に設けた雌ねじ部, 26h : 着色部, 30 : 固定ねじ, 200 : 内燃機関, 201 : 収容開口, 202 : 固定ねじを螺合する雌ねじ部, Jc : 固着部

発明を実施するための最良の形態

[0022] 次に、本発明に係る最良実施形態（第1実施形態、第2実施形態）を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。

第1実施形態

[0023] まず、第1実施形態に係る燃焼圧センサ10の構成について、図1～図3を参照して説明する。図1は本発明の第1実施形態に係る燃焼圧センサ10の断面正面図、図2はこの燃焼圧センサ10の平面図、図3はこの燃焼圧センサ10を内燃機関200に取り付けた状態を示す正面断面図をそれぞれ示す。

[0024] 燃焼圧センサ10は、図1及び図2に示すように、筒状に形成されたハウジング16の前端部に、検出しようとする圧力の受圧部であるダイアフラム11を備えるとともに、このダイアフラム11の後方には、圧力の検出部である圧電素子13を配設する。これにより、ダイアフラム11の受けた圧力は、圧力伝達部12を介して圧電素子13に伝達される。圧電素子13の後方には、圧電素子13から発生する電荷を伝送する電極部14を配設するとともに、さらに、この電極部14の後方には、ハウジング16に固定された支持部材15を配設する。この支持部材15により、圧力伝達部12、圧電素子13及び電極部14が、ハウジング16内で保持される。また、ハウジング16内の後端側には、ハウジング16の先端側より径が大きいヘッド部16aを形成し、このヘッド部16aの内部に、圧電素子13から発生した電荷を電圧に変換し、増幅するチャージアンプ回路を含む回路基板17を配設する。この回路基板17は、上述した電極部14に接続する。さらに、ハ

ウジング 16 の後端部には、回路基板 17 からの圧力信号を外部へ出力するためのコネクタ 18 を配設する。以上によりセンサ本体部 10 m が構成される。

[0025] 一方、ヘッド部 16 a には、このヘッド部 16 a から外方に突出する突出部 16 b を一体に設ける。本実施形態に係る突出部 16 b は、ハウジング 16 に対して別体、即ち、センサ本体部 10 m に対して別体に形成する。突出部 16 b は、図 1 に示すように、左右における一方側の結合部 16 b j 及び他方側の固定部 16 b c により一体形成する。これにより、突出部 16 b の正面（図 1）から見た全体形状は、逆 L 形となり、ハウジング 16 の軸方向に対して直角方向に延出する結合部 16 b j の先端は、少なくとも溶接又は接着を含む固着部 J c によりヘッド部 16 a に固定する。この結果、ハウジング 16 と突出部 16 b は一体化される。

[0026] また、突出部 16 b の固定部 16 b c には、図 3 に示すように、ハウジング 16 の軸方向平行に沿い、かつ固定ねじ 30 を通すことができる開口 16 c を設ける。このように、突出部 16 b に固定ねじ 30 を通すための開口 16 c を設ければ、汎用部品である固定ねじ 30 を使用することにより、突出部 16 b と内燃機関 200 を確実に固定できるとともに、容易かつ低コストに実施できる利点がある。さらに、開口 16 c には、内周面に形成した雌ねじ 16 c n を設けるとともに、内燃機関 200 には、固定ねじ 30 の先端側を螺合する雌ねじ部 202 を設ける（図 3 参照）。この場合、雌ねじ 16 c n の内径は、雌ねじ部 202 の内径よりも大きく選定する。即ち、雌ねじ 16 c n の内径は、固定ねじ 30 の外径より大きく、かつ固定ねじ 30 の頭部よりも小さくなるように選定する。

[0027] 固定部 16 b c、固定ねじ 30 及び雌ねじ部 202 により固定構造部 16 m が構成され、このような固定構造部 16 m を設ければ、メンテナンス等により燃焼圧センサ 10 を取り外す際に、不完全燃焼生成物等の堆積等により燃焼圧センサ 10（ハウジング 16）が内燃機関 200 の収容開口 201 から抜けにくい場合であっても、開口 16 c に設けた雌ねじ 16 c n に、取り

外し用ねじ等を螺合させ、この取り外し用ねじ等の先端を内燃機関２００の外面に当接させるとともに、更に押圧することにより、燃焼圧センサ１０を容易に取り外すことができる利点がある。

[0028] なお、突出部１６ｂにおける固定部１６ｂｃの先端面（内燃機関２００に当接する面）には、開口１６ｃよりも大径となる切欠凹部１６ｄを形成するとともに、固定ねじ３０の下部には、周方向に沿ったリング溝を形成する。そして、組付時には、開口１６ｃに固定ねじ３０を挿入するとともに、固定ねじ３０のリング溝にスナップリング３１を装着する。これにより、固定ねじ３０の軸方向移動はスナップリング３１により規制され、開口１６ｃからの固定ねじ３０の脱落を防止できるとともに、さらに、燃焼圧センサ１０の取り付け及び取り外しの作業性を向上させることができる。また、固定ねじ３０を内燃機関２００の雌ねじ部２０２に螺合した際には、スナップリング３１が切欠凹部１６ｄに收容される。

[0029] このように、突出部１６ｂは、左右における一方側の結合部１６ｂｊ及び他方側の固定部１６ｂｃにより一体形成し、結合部１６ｂｊの先端をハウジング１６に固定するとともに、固定部１６ｂｃを内燃機関２００に固定するようにしたため、簡易な加工等により容易に実施できる。しかも、突出部１６ｂは燃焼圧センサ１０に一体化したツマミ（レバー）として利用できるため、内燃機関２００に対する燃焼圧センサ１０の取り付け及び取り外しを容易かつ迅速に行うことができる利点がある。

[0030] また、突出部１６ｂは、燃焼圧センサ１０の中心軸回転方向のコネクタ１８の向きに対し、予め選定（設定）した特定の方向に向けて突出させる。特定の方向（向き）としては、コネクタ１８にケーブル側のコネクタを接続した際に、当該ケーブルの引き回し位置において、ケーブルのねじれを防止し、ケーブルの断線やノイズの発生原因の解消又は低減に寄与できる方向であって、望ましくは、コネクタ１８にケーブル側のコネクタを接続する際に、当該コネクタの接続及び取り外しに係わる作業を容易に行うことができる方向を選定する。

[0031] ところで、突出部 16b は、上述したように、左右における一方側の結合部 16bj 及び他方側の固定部 16bc により一体形成し、結合部 16bj を燃焼圧センサ 10 のハウジング 16 に固定するとともに、固定部 16bc を内燃機関 200 に固定するため、燃焼圧センサ 10 を固定する突出部 16b には、燃焼圧センサ 10 側から大きな応力が付加されることになる。したがって、突出部 16b を比較的強度の低い材料で形成した場合、突出部 16b の一部が撓む虞れがあり、突出部 16b が撓んだ場合には、検出すべき圧力を正確に測定できない不具合を生じる。

[0032] このため、突出部 16b を形成するに際しては、ハウジング 16 に対して異なる形成材料、望ましくは、より強度の高い材料を選定して形成する。例示の場合、ハウジング 16 は「ステンレス鋼材：SUS430」を用いているため、突出部 16b には、「鉄」を用いた。「鉄」は一例として挙げたが、その他、「ステンレス鋼材：SUS630」等も用いることができる。なお、ハウジング 16 には、耐食性及び溶接性等を考慮して SUS 材を用いることが好ましい。

[0033] このように、別体に形成した突出部 16b をハウジング 16 に固定するようにすれば、突出部 16b には当該ハウジング 16 に対して異なる形成材料、望ましく、より強度の高い材料を選定可能になるため、突出部 16b に対して撓み方向の応力が付加される場合であっても燃焼圧センサ 10 を確実に固定することができ、圧力の測定精度を損なうような無用な悪影響を回避できる。加えて、既存の燃焼圧センサ 10 に対して別途用意した突出部 16b を追加すれば足りるため、容易かつ低コストに実施できる利点がある。

[0034] 次に、第 1 実施形態に係る燃焼圧センサ 10 の内燃機関 200 に対する取り付け及び取り外し方法について、図 3 を参照して説明する。

[0035] 最初に、内燃機関 200 に対する燃焼圧センサ 10 の取り付け方法について説明する。まず、燃焼圧センサ 10 を用意し、この燃焼圧センサ 10 を、受圧部であるダイヤフラム 11 が内燃機関 200 の燃焼室側となるようして、内燃機関 200 のシリンダヘッドに設けた収容開口 201 に挿入する。そ

して、燃焼圧センサ１０のヘッド部１６aをシリンダヘッドの燃焼室と反対側の外面に当接させ、シリンダヘッドに設けた収容開口２０１を覆うことにより閉塞する。

[0036] また、一体に備える突出部１６bに設けた開口１６cの中心位置を、内燃機関２００のシリンダヘッドに設けた雌ねじ部２０２の中心位置に一致させる。そして、固定ねじ３０の先端側を雌ねじ部２０２に螺合させて締め付けを行う。これにより、燃焼圧センサ１０は内燃機関２００に固定される。この場合、燃焼圧センサ１０におけるコネクタ１８の向きは特定の向きとなるため、この特定の向きを選定したことによる作用効果を享受できる。即ち、コネクタ１８を特定の向きに揃えることができるため、コネクタ１８の向きやケーブルの接続状態を目視により確認しにくい場合であっても、ケーブルの導出方向は最適な向きとなり、品質上のバラツキを低減できる。この結果、コネクタ１８から導出されるケーブルのねじれを防止でき、ケーブルの断線やノイズの発生原因の解消又は低減に寄与できる。しかも、燃焼圧センサ１０に対するケーブル側のコネクタの接続及び取り外しに係わる作業を容易に行うことができる。

[0037] なお、燃焼圧センサ１０を収容開口２０１に挿入する際には、ハウジング１６の先端側における外周面と当該収容開口２０１の内壁面間に、燃焼圧センサ１０の外周面を包囲するシール部材１９を介在させる。これにより、ハウジング１６の先端側における外周面と当該収容開口２０１の内壁面間がシールされるため、内燃機関２００の燃焼室から収容開口２０１を通した、外部への燃焼ガスの漏れ出しが回避される。

[0038] 次に、内燃機関２００からの燃焼圧センサ１０の取り外し方法について説明する。通常は、上述した取り付け方法と逆の手順に従えば、内燃機関２００から燃焼圧センサ１０を容易に取り外すことができる。

[0039] ところで、内燃機関２００に、燃焼圧センサ１０を取り付けて使用した場合、使用の経過とともに、収容開口２０１と燃焼圧センサ１０の隙間に燃料やオイルの不完全燃焼生成物が堆積し、燃焼圧センサ１０が収容開口２０１

に固着することがあり、この場合、燃焼圧センサ１０の取り外しは非常に困難になる。

[0040] このため、本実施形態に係る燃焼圧センサ１０では、この対策として、開口１６ｃに、内周面に形成した雌ねじ１６ｃｎを設けるとともに、この雌ねじ１６ｃｎの内径を、内燃機関２００に設けた固定ねじ３０を螺合する雌ねじ部２０２の内径よりも大きくした。したがって、燃焼圧センサ１０が収容開口２０１に固着した場合には、開口１６ｃに設けた雌ねじ１６ｃｎに対して取り外し用ねじ等を螺合させ、回し操作すればよく、これにより、取り外し用ねじ等の先端は、内燃機関２００の外面に当接するとともに、更に外面を押圧するため、燃焼圧センサ１０を容易に取り外することができる。

第２実施形態

[0041] 次に、第２実施形態に係る燃焼圧センサ２０について、図４及び図５を参照して説明する。図４は本発明の第２実施形態に係る燃焼圧センサの分解正面図、図５はこの燃焼圧センサの平面図をそれぞれ示す。

[0042] なお、第２実施形態では、特に、第１実施形態に対して相違する点を詳述し、燃焼圧センサ２０の内部構造等の同一部分についての説明は省略する。このため、図４及び図５において、第１実施形態と同一部分に対しては同一符号を付し、重複説明を適宜省略するとともに、第１実施形態に対しては異なる形状や機能を有する部分については新たな符号を付して説明する。

[0043] 燃焼圧センサ２０は、筒状に形成されたハウジング２６の前端部に、検出しようとする圧力の受圧部であるダイアフラム１１を備えるとともに、ハウジング２６の後端部には燃焼圧センサ２０により検出した圧力信号を外部へ出力するためのコネクタ１８を備える。ハウジング２６の後端側には、ハウジング２６の先端側より径が大きいヘッド部２６ａを形成し、このヘッド部２６ａの外周面における上部には雄ねじ部２６ｄを設ける。以上により、センサ本体部２０ｍが構成される。

[0044] 一方、ヘッド部２６ａには、このヘッド部２６ａから外方に突出する突出部２６ｂを設ける。例示の場合、突出部２６ｂはヘッド部２６ａに対して別

体に形成する。突出部26bは、図4に示すように、左右における一方側の結合部26bj及び他方側の固定部26bcにより一体形成する。そして、結合部26bjには、雌ねじ部26eを形成し、この雌ねじ部26eをヘッド部26aの雄ねじ部26dに螺合することにより、センサ本体部20mに対して突出部26bを一体化させる。

[0045] 突出部26bは、左右における一方側の結合部26bj及び他方側の固定部26bcにより一体形成し、結合部26bjをハウジング26に固定するとともに、固定部26bcを内燃機関200に固定するため、基本的な構成は、前述した第1実施形態の突出部16bと同じになる。このように、結合部26bj（16bj）をハウジング26（16）に固定するに際しては、少なくとも溶接又は接着を含む固着部Jcによりハウジング16に固定したり、或いは結合部16bjにハウジング26の外周面に形成した雄ねじ部26dに螺合する雌ねじ部26eを設け、この雌ねじ部26eを雄ねじ部26dに螺合することによりハウジング26に固定できるなど、各種形態を選択することにより確実に実施できる。なお、ハウジング26及び突出部26bの形成材料は、第1実施形態におけるハウジング16及び突出部16bの形成材料と同様に実施できる。

[0046] また、突出部26bは、燃焼圧センサ20の中心軸回転方向のコネクタ18の向きに対し、予め選定（設定）した特定の方向に向けて突出させる。特定の方向（向き）としては、コネクタ18にケーブル側のコネクタを接続した際に、当該ケーブルの引き回し位置において、ケーブルのねじれを防止し、ケーブルの断線やノイズの発生原因の解消又は低減に寄与できる方向であって、望ましくは、コネクタ18にケーブル側のコネクタを接続する際に、当該コネクタの接続及び取り外しに係わる作業を容易に行うことができる方向を選定する。

[0047] この場合、特定の方向（向き）に揃える方法としては、雄ねじ部26dと雌ねじ部26eのピッチの位相を一致させればよい。これにより、突出部26bは、ヘッド部26aに対して特定の位置及び角度で停止し、突出部26

bを燃焼圧センサ20の中心軸回転方向のコネクタ18の向きに対して特定の方向に突出させることができる。その他の方法としては、雄ねじ部26dと雌ねじ部26eを螺合し、突出部26bを燃焼圧センサ20の中心軸回転方向のコネクタ18の向きに対して特定の方向になった位置で、雄ねじ部26dと雌ねじ部26eの螺合部分を接着手段等により固定してもよい。

[0048] さらに、第1実施形態における固定構造部16mと同様に、突出部26bを含む固定構造部26mを設ける。即ち、突出部26bに、前述した開口16cと同様の開口26cを設け、この開口26cの内周面に雌ねじ26cnを形成する。この雌ねじ26cnの内径は、内燃機関200に設ける雌ねじ部202の内径よりも大きく選定する。即ち、雌ねじ26cnの内径を、固定ねじ30の外径より大きく、かつ固定ねじ30の頭部よりも小さくなるように選定する。

[0049] 一方、第2実施形態に係る突出部26bには、この突出部26bから側方へ突出するつまみ部26fを一体に形成する。これにより、つまみ部26fは、燃焼圧センサ20を内燃機関200から取り外すときの操作レバー、即ち、突出部26bと一体となったハウジング26を含む燃焼圧センサ20を軸回転させるための力の掛止部として利用可能となる。したがって、このつまみ部26fを操作すれば、燃焼圧センサ20を軸回転させるための力を作用させやすくなるため、燃焼圧センサ20の取り外し等を容易に行うことができる。

[0050] 加えて、図4に示すように、突出部26bにおける、少なくとも表面の一部（図5中の格子線）には、ハウジング26の表面又は当該突出部26bの表面の残部に対して異なる色を呈する着色部26hを設ける。この着色部26hは着色塗料の塗布により実施可能である。これにより、突出部26bの視認性を高めることができるため、例えば、薄暗く見えにくいような場合であっても突出部26bを確実に視認し、取り付け及び取り外し等における作業性をより高めることができる。その他、突出部26bの表面に、着色又は刻印等の表示手段により、数字、文字、記号等の識別マークを付してもよい。

。この識別マークは燃焼圧センサ 20 の管理等に利用可能である。

[0051] なお、図 4 中、26 g は、ハウジング 26 の外周面の一部に設けた切欠部を示す。この切欠部 26 g にはスパナ等の工具を掛止することができるため、この切欠部 26 g に掛止させたスパナ等の工具を操作することにより燃焼圧センサ 20 を軸回転させることができる。このように、切欠部 26 g は、燃焼圧センサ 20 を軸回転させるための補助機能として利用でき、燃焼圧センサ 20 の取り付け及び取り外しを容易に行うことができる。

[0052] 以上、最良実施形態（第 1 実施形態及び第 2 実施形態）について詳細に説明したが、本発明は、このような実施形態に限定されるものではなく、細部の構成、形状、素材、数量、手法等において、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、任意に変更、追加、削除することができる。

[0053] 例えば、第 1 実施形態の燃焼圧センサ 10 と第 2 実施形態の燃焼圧センサ 20 の各部の構成要素は、適宜組み合わせて実施することができる。また、燃焼圧センサ 10、20 の内部構造は、例示した圧電素子 13 を利用したタイプに限定されるものではなく、piezo 抵抗素子タイプや他の任意のセンサタイプであってもよい。さらに、燃焼圧センサ 10、20 を内燃機関 200 に固定する固定構造部 16 m、26 m は、一例として、突出部 16 b、26 b に設けた開口 16 c、26 c に固定ねじ 30…を挿入するタイプを挙げたが、その他、接着や溶接等の固着手段により実施してもよい。

[0054] また、燃焼圧センサ 10、20 のコネクタ 18 と内燃機関 200 の相対的な位置は、突出部 16 b、26 b の外面と内燃機関 200 の一部を突き当て、これにより、燃焼圧センサ 10、20 の軸回転方向の動きを規制（固定）してもよい。さらに、燃焼圧センサ 10、20 のハウジング 16、26 と突出部 16 b、26 b は、それぞれ別体に構成し、結合（固定）することにより一体化した例を示したが、ハウジング 16、26 と突出部 16 b、26 b を同一材料により一体形成してもよい。また、燃焼圧センサ 10、20 のハウジング 16、26 にヘッド部 16 a、26 a を設け、このヘッド部 16 a、26 a により内燃機関 200 におけるシリンダヘッドに設けた収容開口 2

０２を閉塞して覆う構成例を示したが、ハウジング１６，２６にヘッド部１６ａ，２６ａを設けない構成又はヘッド部１６ａ，２６ａにより収容開口２０２を覆わない構成であってもよい。この場合、収容開口２０２を、突出部１６ｂ，２６ｂの一部で覆う構成でもよい。さらに、固定ねじ３０を挿入する開口１６ｃ，２６ｃに雌ねじ１６ｃｎ，２６ｃｎを設け、この雌ねじ１６ｃｎ，２６ｃｎを利用して燃焼圧センサ１０，２０の取り外しを行える構造例を示したが、取り外しに利用する雌ねじ１６ｃｎ，２６ｃｎは、開口１６ｃ，２６ｃ以外に設ける構成を排除するものではない。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明に係る燃焼圧センサは、燃焼室内の圧力を測定する燃焼圧センサを各種内燃機関に取り付ける際の取付構造に利用できる。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関の燃焼室内の燃焼圧を検出する燃焼圧センサであって、内燃機関に形成された収容開口に挿入可能な筒状のハウジングと、前記ハウジングの燃焼室側に設けた受圧部と、前記受圧部の後方における前記ハウジング内に配置し、前記受圧部から伝達される圧力を検出する検出部とを有するセンサ本体部を備え、前記ハウジングを前記収容開口に挿入した際に、前記内燃機関に対して前記センサ本体部の中心軸回転方向の位置決めを行う突出部を前記ハウジングに設けるとともに、前記突出部を前記内燃機関に固定することにより前記センサ本体部を前記内燃機関に固定する固定構造部を設けてなることを特徴とする燃焼圧センサ。
- [請求項2] 前記突出部は、前記ハウジングに対して別体に構成することにより前記ハウジングに固定してなることを特徴とする請求項1記載の燃焼圧センサ。
- [請求項3] 前記突出部は、前記ハウジングに対して異なる材料により形成することを特徴とする請求項2記載の燃焼圧センサ。
- [請求項4] 前記突出部は、形成材料として、前記ハウジングの形成材料よりも強度の高い材料を選定することを特徴とする請求項3記載の燃焼圧センサ。
- [請求項5] 前記突出部は、左右における一方側の結合部及び他方側の固定部により一体形成し、前記結合部の先端側を前記ハウジングに固定するとともに、前記固定部を前記内燃機関に固定することを特徴とする請求項1記載の燃焼圧センサ。
- [請求項6] 前記突出部は、前記結合部の先端を、少なくとも溶接又は接着を含む固着部を介して、前記ハウジングに固定することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の燃焼圧センサ。
- [請求項7] 前記突出部は、前記結合部の先端側に、前記ハウジングの外周面に形成した雄ねじ部に螺合する雌ねじ部を設け、この雌ねじ部を前記雄

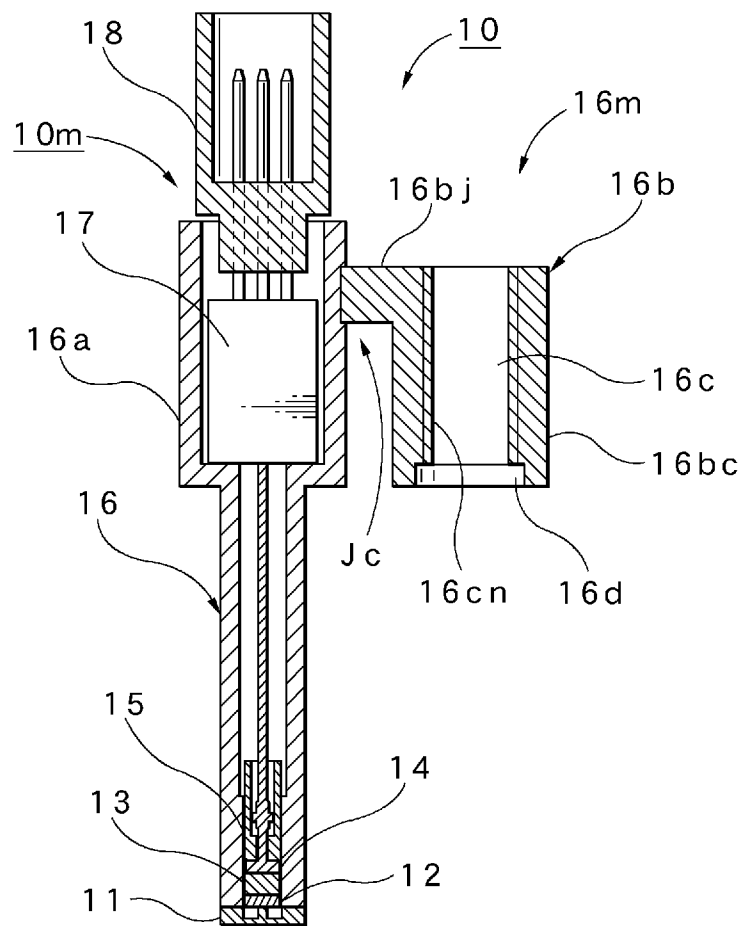
ねじ部に螺合することにより前記ハウジングに固定することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の燃焼圧センサ。

[請求項8] 前記突出部は、当該突出部を前記内燃機関に固定する固定ねじを通すための開口を有することを特徴とする請求項 1 又は 5 記載の燃焼圧センサ。

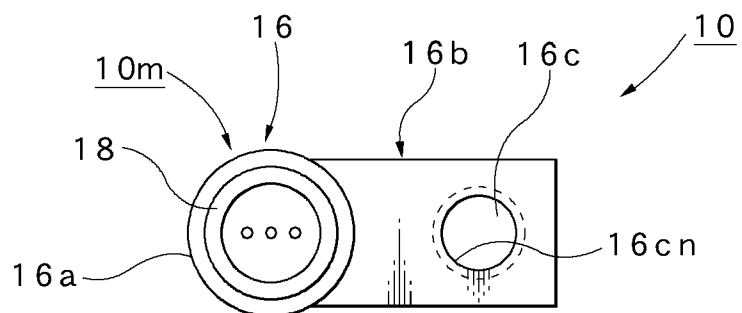
[請求項9] 前記開口は、内周面に形成した雌ねじを有するとともに、この雌ねじの内径は、前記内燃機関に設けた前記固定ねじを螺合する雌ねじ部の内径よりも大きくすることを特徴とする請求項 8 に記載の燃焼圧センサ。

[請求項10] 前記突出部は、少なくとも表面の一部に、前記ハウジングの表面又は当該突出部の表面の残部に対して異なる色を呈する着色部を設けることを特徴とする請求項 1 記載の燃焼圧センサ。

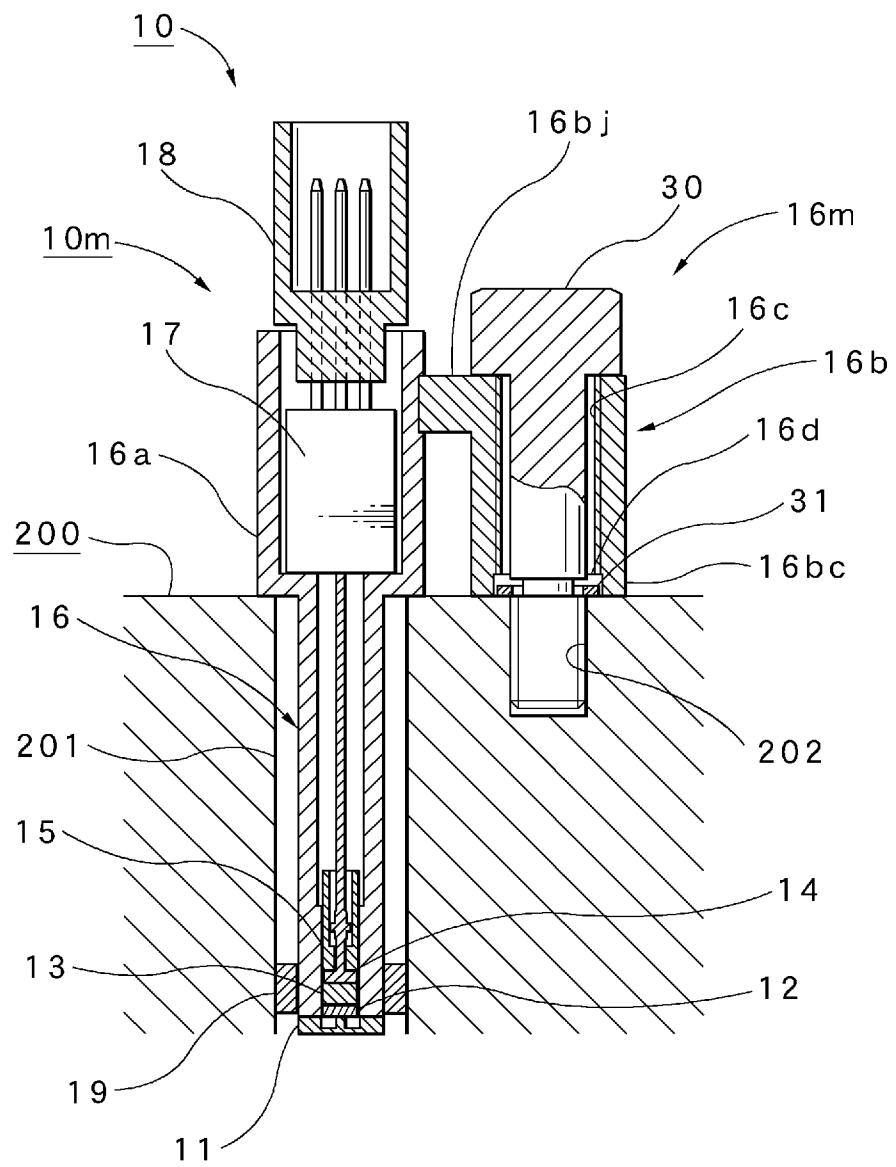
[図1]



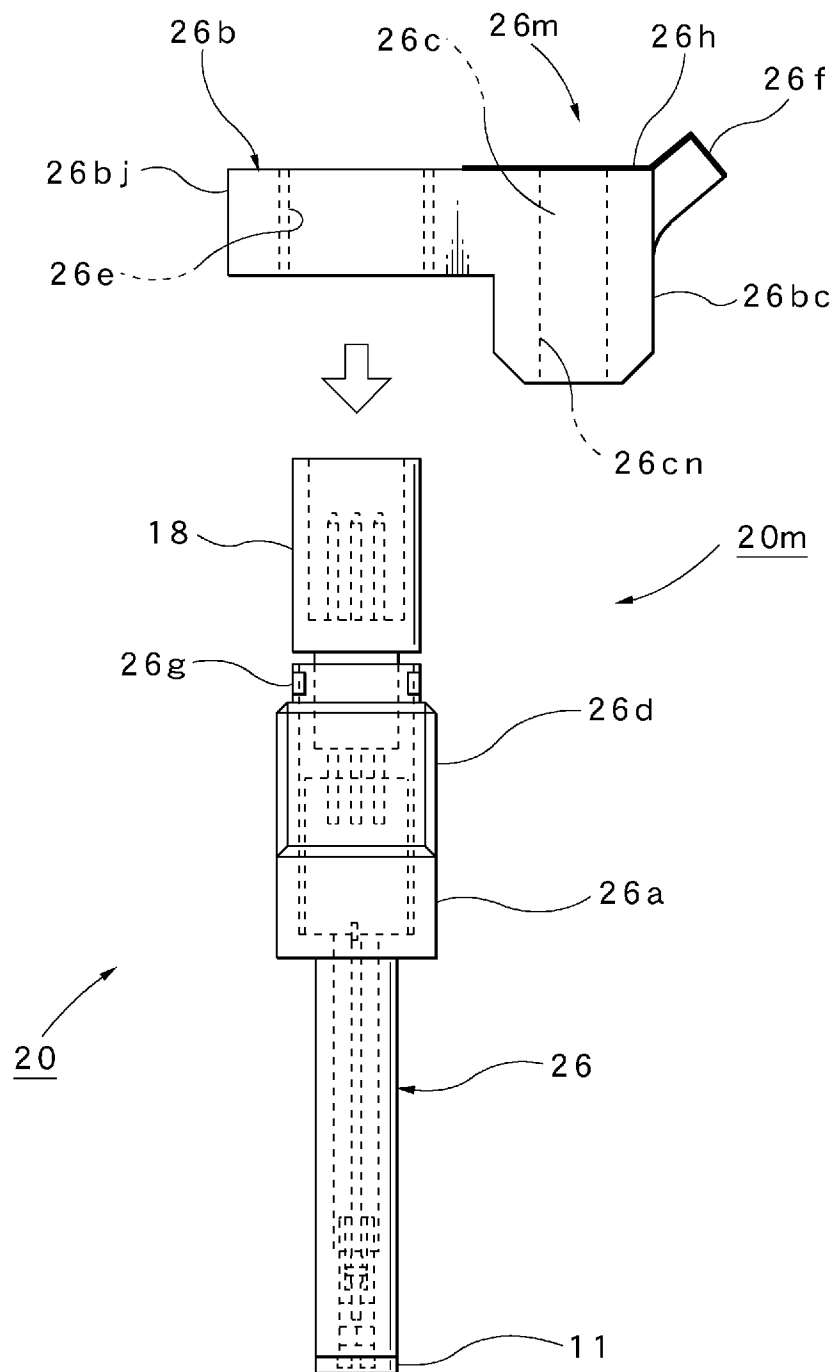
[図2]



[図3]

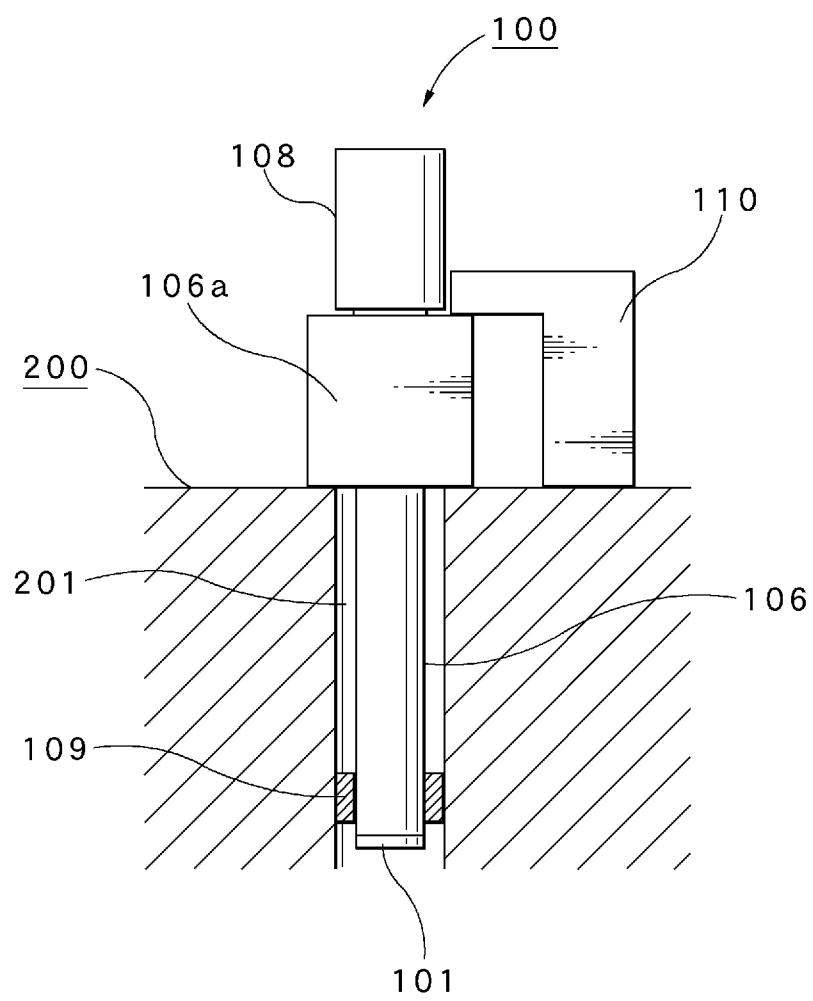


[図4]



A detailed cross-sectional view of a medical device 100. The device features a central shaft 106 with a proximal handle assembly 102 and a distal tip assembly 104. The handle assembly includes a main body 101 and a trigger 103. The distal tip assembly includes a tip 104 and a proximal shaft section 105. A central channel 107 runs through the shaft 106, leading to a distal opening 108. The device is shown in a cross-sectional view with hatching indicating different materials or sections.

[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01L23/22(2006.01)i, F02D35/00(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)

G01L23/22-23/26, F02D35/00, F02M51/06, F02M57/00-57/02, F02M61/14

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.
Y	JP 2010-91563 A (Robert Bosch GmbH), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0026] to [0029]; fig. 2 & US 2010/0083741 A1 paragraphs [0014] to [0017]; fig. 2 & DE 102008042645 A1	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 53950/1989(Laid-open No. 144663/1990) (Isuzu Motors Ltd.), 07 December 1990 (07.12.1990), specification, page 4, lines 6 to 15; fig. 5 (Family: none)	1,5-10

☒ 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
20 April 2016 (20.04.16)

Date of mailing of the international search report
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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052092

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-161727 A (Mitsubishi Motors Corp.), 22 June 2006 (22.06.2006), entire text; all drawings (Family: none)	2-4, 6-9

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, F02D35/00(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. G01L23/22-23/26, F02D35/00, F02M51/06, F02M57/00-57/02, F02M61/14

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
Y	JP 2010-91563 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシヤフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 2010.04.22, 段落 0026-0029, 図 2 & US 2010/0083741 A1, 段落 0014-0017, FIG. 2 & DE 102008042645 A1	1-10
Y	日本国実用新案登録出願 1-53950 号 (日本国実用新案登録出願公開 2-144663 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (いすゞ自動車株式会社) 1990.12.07, 明細書第 4 頁第 6-15 行, 第 5 図 (ファミリーなし)	1, 5-10
Y	JP 2006-161727 A (三菱自動車工業株式会社) 2006.06.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2-4, 6-9

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

20.04.2016

国際調査報告の発送日

10.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

山下 雅人

2 F

9303

電話番号 03-3581-1101 内線 3216