

(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
2014 年 7 月 3 日(03.07.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/103459 A1

- (51) 国際特許分類:
G01N 21/71 (2006.01) *G01J 1/02* (2006.01)
F02P 17/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/076744
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 1 日(01.10.2013)
- (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:
実願 2012-007920 2012 年 12 月 28 日(28.12.2012) JP
- (71) 出願人: 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 Kyoto (JP). 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 2 丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平岡 亮二 (HIRAOKA, Ryoji); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 岩井 信之 (IWAI, Nobuyuki); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).

(JP). 永井 徹也 (NAGAI, Tetsuya); 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP). 東垣外 功 (AZU-MAGAKITO, Isao); 〒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). 岡田 暁 (OKADA, Satoru); 〒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).

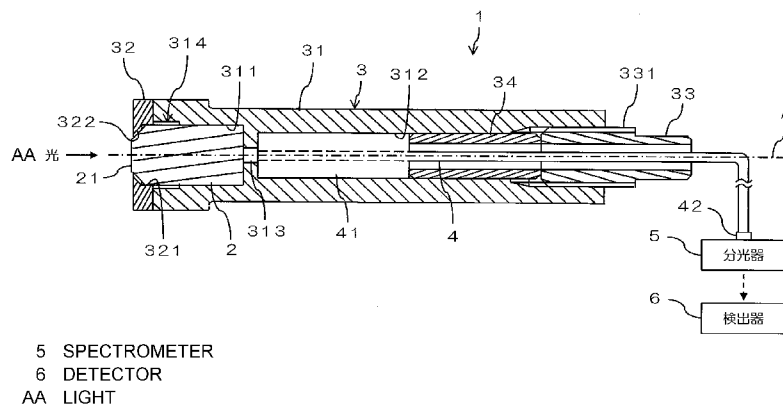
(74) 代理人: 吉本 力, 外 (YOSHIMOTO, Tsutomu et al.); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 4 丁目 5-7 東亜ビル いざなぎ国際特許事務所 Osaka (JP).

(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, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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.

[続葉有]

(54) Title: PROBE FOR OPTICAL MEASUREMENT AND OPTICAL MEASURING DEVICE COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: 光学測定用プローブ及びこれを備えた光学測定装置



5 SPECTROMETER
6 DETECTOR
AA LIGHT

(57) Abstract: Provided are a probe for optical measurement capable of reliably preventing, with a simple configuration, an optical window from falling off a body, and an optical measuring device comprising the same. An optical window (2) accommodated in an optical window accommodating section (311) is prevented from falling off by a falling-off prevention portion (322) made by forming the peripheral edge of an opening (321) of a body (3) so as to project toward the center (axis line A side). That is to say, even when the optical window (2) is accommodated in the optical window accommodating section (311) is about to fall off, the optical window (2) does not fall off the body (3) because the optical window (2) catches on the falling-off prevention section (322) that projects toward the center of the opening (321). Therefore, the optical window (2) can be reliably prevented, with a simple configuration, from falling off of the body (3).

(57) 要約: 簡単な構成で光学窓が本体部から脱落するのを確実に防止することができる光学測定用プローブ及びこれを備えた光学測定装置を提供する。本体部 3 における開口部 321 の周縁部が中心側 (軸線 A 側) に向かって張り出すように形成されることにより構成された脱落防止部 322 によって、光学窓収容部 311 内に收容されている光学窓 2 が脱落するのを防止する。すなわち、光学窓収容部 311 内に收容されている光学窓 2 が脱落しそうになった場合であっても、開口部 321 の中心側に向かって張り出した脱落防止部 322 に光学窓 2 が引っ掛かるため、光学窓 2 が本体部 3 から脱落することがない。したがって、簡単な構成で光学窓 2 が本体部 3 から脱落するのを確実に防止することができる。

WO 2014/103459 A1



(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, 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：光学測定用プローブ及びこれを備えた光学測定装置 技術分野

[0001] 本発明は、燃焼時に生じる光を機器に導くための光学測定用プローブ及びこれを備えた光学測定装置に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば自動車の内燃機関の燃焼室内における燃焼状態を評価する際には、燃焼時に生じる光を機器に導くための光学測定用プローブを用いて測定が行われる（例えば、特許文献１及び２参照）。このような高温環境下で使用される光学測定用プローブにおいては、例えばセラミック接着剤などの耐熱性接着剤を用いて、プローブを構成する部材同士が接着される場合がある。

[0003] 図５は、従来の光学測定用プローブ１０１の構成例を示す要部断面図である。この光学測定用プローブ１０１は、入射する光を通過させるための光学窓１０２と、光学窓１０２を保持する本体部１０３とを備えている。この例では、光学窓１０２から本体部１０３内に入射した光が、光ファイバ１０４を介して検出器（図示せず）で検出されるようになっている。

[0004] 本体部１０３は、例えば円筒状の部材からなり、その一端部に光学窓１０２が収容されている。具体的には、本体部１０３の一端部に、光学窓１０２の外径に対応する内径を有する凹部が形成されており、当該凹部が光学窓１０２を収容するための光学窓収容部１３１を構成している。光学窓１０２は、例えば円柱状に形成されている。

[0005] 光学窓収容部１３１の内周面のうち、当該光学窓収容部１３１の入口を構成している開口部１３２近傍の領域は、他の領域よりも内径が大きく形成されている。これにより、光学窓収容部１３１内に光学窓１０２を収容した状態では、光学窓収容部１３１の開口部１３２近傍における内周面と光学窓１０２の外周面との間に隙間が形成され、当該隙間が、接着剤を充填するため

の接着剤充填部 1 3 3 を構成している。

[0006] すなわち、光学窓収容部 1 3 1 内に光学窓 1 0 2 を収容するとともに、接着剤充填部 1 3 3 に耐熱性接着剤を充填することにより、光学窓 1 0 2 を本体部 1 0 3 に接着することができる。接着剤を用いて光学窓 1 0 2 を本体部 1 0 3 に固定することにより、構成を簡略化して製造コストを低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2 0 1 2 - 1 1 8 0 8 0 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 1 - 2 4 1 7 5 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上記のような従来の構成では、接着剤のみで光学窓 1 0 2 を本体部 1 0 3 に固定しているため、接着剤の劣化などに起因して、光学窓 1 0 2 が本体部 1 0 3 から脱落する場合があった。例えば自動車の内燃機関の燃焼室内のように、高温に加えて、高圧、高振動の過酷な環境下においては、接着剤が劣化しやすく、上記のような問題が特に生じやすい。

[0009] 本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、簡単な構成で光学窓が本体部から脱落するのを確実に防止することができる光学測定用プローブ及びこれを備えた光学測定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

[0010] 本発明に係る光学測定用プローブは、燃焼時に生じる光を機器に導くための光学測定用プローブであって、入射面に入射する光を通過させる光学窓と、入射した光を機器に導くための導光体と、前記光学窓及び前記導光体を保持する本体部とを備え、前記本体部には、前記光学窓を収容する光学窓収容部と、前記光学窓収容部内に収容されている前記光学窓に光を入射させるための開口部とが形成されており、前記開口部の周縁部は、当該開口部の中心

側に向かって張り出すように形成されることにより、前記光学窓収容部内に収容されている前記光学窓が当該光学窓収容部から脱落するのを防止するための脱落防止部を構成していることを特徴とする。

[0011] このような構成によれば、本体部における開口部の周縁部が中心側に向かって張り出すように形成されることにより構成された脱落防止部によって、光学窓収容部内に収容されている光学窓が脱落するのを防止することができる。すなわち、光学窓収容部内に収容されている光学窓が脱落しそうな場合であっても、開口部の中心側に向かって張り出した脱落防止部に光学窓が引っ掛かるため、光学窓が本体部から脱落することがない。したがって、簡単な構成で光学窓が本体部から脱落するのを確実に防止することができる。

[0012] 前記光学窓の入射面が前記開口部よりも外側に位置するように、前記脱落防止部が形成されていてもよい。

[0013] このような構成によれば、光学窓の入射面が開口部よりも外側に位置するため、入射面に付着した汚れなどを外側から容易に取り除くことができる。これにより、メンテナンスが容易な光学測定用プローブを提供することができる。

[0014] 前記光学窓には、前記入射面側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成されたテーパ面が設けられており、当該テーパ面が前記脱落防止部に対向していてもよい。

[0015] このような構成によれば、光学窓収容部内に収容されている光学窓が脱落しそうな場合であっても、光学窓のテーパ面が脱落防止部に引っ掛かることにより、光学窓が本体部から脱落するのを防止することができる。滑らかなテーパ面を介して光学窓の脱落を防止することができるため、応力集中などに起因して光学窓が破損するのを効果的に防止することができる。

[0016] 前記光学窓には、前記入射面側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成された凸湾曲面が設けられており、当該凸湾曲面が前記脱落防止部に対向していてもよい。

[0017] このような構成によれば、光学窓収容部内に収容されている光学窓が脱落しそうになった場合であっても、光学窓の凸湾曲面が脱落防止部に引っ掛かることにより、光学窓が本体部から脱落するのを防止することができる。滑らかな凸湾曲面を介して光学窓の脱落を防止することができるため、応力集中などに起因して光学窓が破損するのを効果的に防止することができる。

[0018] 前記光学窓には、前記入射面側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成された凹湾曲面が設けられており、当該凹湾曲面が前記脱落防止部に対向していてもよい。

[0019] このような構成によれば、光学窓収容部内に収容されている光学窓が脱落しそうになった場合であっても、光学窓の凹湾曲面が脱落防止部に引っ掛かることにより、光学窓が本体部から脱落するのを防止することができる。滑らかな凹湾曲面を介して光学窓の脱落を防止することができるため、応力集中などに起因して光学窓が破損するのを効果的に防止することができる。

[0020] 前記光学窓には、前記入射面側の外径が小さくなるように形成された段差面が設けられており、当該段差面が前記脱落防止部に対向していてもよい。

[0021] このような構成によれば、光学窓収容部内に収容されている光学窓が脱落しそうになった場合であっても、光学窓の段差面が脱落防止部に引っ掛かることにより、光学窓が本体部から脱落するのを防止することができる。

[0022] 前記本体部には、前記光学窓収容部が形成されたホルダと、前記開口部が形成され、前記光学窓収容部の外側を覆うように前記ホルダに取り付けられるカバーとが含まれていてもよい。

[0023] このような構成によれば、光学窓収容部の外側を覆うようにホルダにカバーを取り付けるだけで、当該カバーに形成された開口部の周縁部により構成される脱落防止部によって、光学窓が本体部から脱落するのを防止することができる。したがって、ホルダにカバーを取り付けるだけの簡単な構成で、光学窓が本体部から脱落するのを確実に防止することができる。

[0024] 前記カバーは、前記ホルダに対して溶接により取り付けられていてもよい。

[0025] このような構成によれば、カバーがホルダに対して溶接により取り付けられているため、燃焼時に生じる光を受光する場合のような高温環境下においても、カバーがホルダから外れるのを効果的に防止することができる。したがって、カバーがホルダから外れることにより光学窓が本体部から脱落するのを確実に防止することができる。

[0026] 前記光学窓は、前記光学窓収容部の壁面に対して接着されていてもよい。

[0027] このような構成によれば、光学窓が光学窓収容部の壁面に対して接着されているため、接着剤の劣化などが生じるまでは、接着剤の接着力によって光学窓が本体部から脱落するのを防止することができる。そして、接着剤の劣化などが生じた場合には、脱落防止部に光学窓が引っ掛かることにより、光学窓が本体部から脱落するのを確実に防止することができる。

[0028] 本発明に係る光学測定装置は、前記光学測定用プローブと、前記光学測定用プローブにより導かれた光を検出するための検出器とを備えたことを特徴とする。

[0029] また、本発明に係る光学測定装置は、前記光学測定用プローブが、測定対象である燃焼室内に臨むように、内燃機関のシリンダヘッドに取り付けられたことを特徴とする。

[0030] さらに、本発明に係る光学測定装置は、前記シリンダヘッドが、動弁系連動部材を収容する動弁系連動部材収容室を有する内燃機関にあって、前記光学測定用プローブが、前記シリンダヘッドにおける前記動弁系連動部材収容室とは反対側に設けられることを特徴とする。

発明の効果

[0031] 本発明によれば、本体部における開口部の周縁部が中心側に向かって張り出すように脱落防止部を形成するといった簡単な構成で、光学窓が本体部から脱落するのを確実に防止することができる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]本発明の一実施形態に係る光学測定用プローブを備えた光学測定装置の構成例を示す図である。

[図2]光学測定用プローブの要部分解断面図である。

[図3A]光学測定用プローブの第1変形例を示す要部断面図である。

[図3B]光学測定用プローブの第2変形例を示す要部断面図である。

[図3C]光学測定用プローブの第3変形例を示す要部断面図である。

[図3D]光学測定用プローブの第4変形例を示す要部断面図である。

[図4A]シリンダヘッドにおける光学測定用プローブの取付位置を示す図である。

[図4B]図4AにおけるB-B断面を示す断面図である。

[図5]従来の光学測定用プローブの構成例を示す要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0033] 図1は、本発明の一実施形態に係る光学測定用プローブ1を備えた光学測定装置の構成例を示す図である。図1では、光学測定用プローブ1の具体的な構成を概略断面図で示すとともに、他の構成をブロック図で示している。

[0034] 本実施形態に係る光学測定用プローブ1は、燃焼時に生じる光を機器に導くためのものであり、例えば自動車や自動二輪車などの内燃機関の燃焼室に設置され、当該燃焼室内における燃焼状態を評価する際などに使用される。この光学測定用プローブ1には、光学窓2、本体部3及び光ファイバ4などが備えられている。図1では、光学測定用プローブ1における光ファイバ4に関する部材以外を断面図で示している。

[0035] 光学窓2は、例えば石英又はサファイアなどにより形成され、入射面21に入射する光を通過させて本体部3内に取り込むことができるようになっている。この例では、光学窓2は円柱状に形成されており、当該光学窓2の端面から光が入射するようになっている。光学窓2の端面は、例えば円形状に形成され、上記入射面21を構成している。ただし、光学窓2が円柱状に形成され、入射面21が円形状に形成された構成に限らず、他のあらゆる形状を採用することができる。

[0036] 本体部3は、例えばホルダ31、カバー32、リテーナ33及びスペーサ34などを備えている。これらの各部材は、例えばステンレス鋼などの金属

により形成することができるが、これに限らず、他のあらゆる材料で本体部 3 を形成することが可能である。この本体部 3 により、光学窓 2 及び光ファイバ 4 が一体的に保持され、光学窓 2 を通過した光が、軸線 A に沿って延びる光ファイバ 4 の一端部に入射するようになっている。

[0037] ホルダ 3 1 は、例えば円筒状に形成され、その一端部に光学窓 2 が収容されている。具体的には、ホルダ 3 1 の一端部に、光学窓 2 の外径に対応する内径を有する凹部が形成されており、当該凹部が光学窓 2 を収容するための光学窓収容部 3 1 1 を構成している。また、ホルダ 3 1 には、他端部側から延びる凹部により、光ファイバ 4 を収容するための光ファイバ収容部 3 1 2 が形成されている。光学窓収容部 3 1 1 と光ファイバ収容部 3 1 2 とは、連通孔 3 1 3 を介して連通しており、光学窓 2 を通過した光は、連通孔 3 1 3 を介して光ファイバ収容部 3 1 2 内の光ファイバ 4 に入射するようになっている。

[0038] カバー 3 2 は、光学窓収容部 3 1 1 の外側を覆うように、ホルダ 3 1 の一端部に取り付けられる。カバー 3 2 には開口部 3 2 1 が形成されており、当該開口部 3 2 1 を介して、光学窓収容部 3 1 1 内に収容されている光学窓 2 に光を入射させることができるようになっている。本実施形態では、カバー 3 2 は、ホルダ 3 1 に対して溶接により取り付けられている。溶接の際には、例えばホルダ 3 1 及びカバー 3 2 の互いに当接する端面の外周縁に沿って、複数個所に溶接を施すことにより、カバー 3 2 をホルダ 3 1 に対して強固に取り付けることができる。

[0039] リテーナ 3 3 は、光ファイバ 4 を光ファイバ収容部 3 1 2 内に固定するためのものであり、円筒状に形成されることにより、その内部に光ファイバ 4 を貫通させることができるようになっている。リテーナ 3 3 の外周面には、当該リテーナ 3 3 を光ファイバ収容部 3 1 2 内にねじ込むためのねじ山 3 3 1 が形成されている。スペーサ 3 4 は、光ファイバ収容部 3 1 2 内に収容され、リテーナ 3 3 と同様に円筒状に形成されることにより、その内部に光ファイバ 4 を貫通させることができるようになっている。

[0040] 本実施形態では、光ファイバ4の一端部に、セラミック又は金属などにより形成された端部部材41が取り付けられている。光ファイバ4は、その一端部に取り付けられた端部部材41が光ファイバ収容部312の底面に当接するようにホルダ31内に収容される。スペーサ34は、リテーナ33と端部部材41との間に配置され、この状態でリテーナ33を光ファイバ収容部312内にねじ込むことにより、スペーサ34を介して端部部材41を光ファイバ収容部312の底面側に押圧し、光ファイバ4を固定することができる。ただし、このような構成に限らず、例えばスペーサ34を省略することも可能である。

[0041] 本実施形態に係る光学測定装置には、上述のような光学測定用プローブ1に加えて、分光器5及び検出器6などが備えられている。分光器5は、光ファイバ4の他端部側に配置されている。光ファイバ4の他端部側にはコネクタ42が取り付けられており、当該コネクタ42が分光器5に接続されている。光学測定用プローブ1により受光された光は、光ファイバ4の他端部側から分光器5に入射し、当該分光器5により分光された光が、検出器6で検出されるようになっている。

[0042] 図2は、光学測定用プローブ1の要部分解断面図である。以下では、図1及び図2を参照して、光学窓2、並びに、本体部3のホルダ31及びカバー32の細部の構成について具体的に説明する。

[0043] 本体部3のホルダ31に形成された光学窓収容部311の内周面のうち、光学窓収容部311の入口近傍の領域における内径D11は、他の領域における内径D12よりも大きく設定されている。これにより、図1に示すように、光学窓収容部311内に光学窓2を収容した状態では、光学窓収容部311の入口近傍における内周面と光学窓2の外周面との間に隙間が形成され、当該隙間が、接着剤を充填するための接着剤充填部314を構成している。

[0044] すなわち、光学窓収容部311内に光学窓2を収容するとともに、接着剤充填部314に耐熱性接着剤を充填することにより、光学窓2を本体部3に

接着することができる。このように、本実施形態では、光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 の壁面に対して接着された構成となっている。耐熱性接着剤としては、例えばセラミック接着剤などを用いることができるが、これに限られるものではない。

[0045] 本体部 3 のカバー 3 2 に形成された開口部 3 2 1 は、ホルダ 3 1 側の内径 D_{21} が、ホルダ 3 1 側とは反対側の内径 D_{22} よりも大きく設定されている。具体的には、開口部 3 2 1 のホルダ 3 1 側の内径 D_{21} は、光学窓 2 の外径 D_1 に対応しており、光学窓収容部 3 1 1 の内径 D_{12} と略一致するように設定されている。光学窓 2 の外径 D_1 は、例えば 3 mm 以下である。

[0046] 一方、開口部 3 2 1 のホルダ 3 1 側とは反対側の周縁部は、当該開口部 3 2 1 の中心側（軸線 A 側）に向かって張り出すように形成されることにより、脱落防止部 3 2 2 を構成している。この脱落防止部 3 2 2 は、光学窓収容部 3 1 1 内に收容されている光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 から脱落するのを防止するためのものである。これにより、開口部 3 2 1 のホルダ 3 1 側とは反対側の内径 D_{22} が、ホルダ 3 1 側の内径 D_{21} よりも小さくなっている。

[0047] 本実施形態では、光学窓 2 の外周面における入射面 2 1 側の端部に、入射面 2 1 側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成されたテーパ面 2 2 が設けられている。開口部 3 2 1 のホルダ 3 1 側とは反対側の周縁部には、光学窓 2 のテーパ面 2 2 に対応する傾斜角でテーパ面 3 2 3 が形成されており、当該テーパ面 3 2 3 が光学窓 2 のテーパ面 2 2 に対向する脱落防止部 3 2 2 を構成している。

[0048] 光学窓 2 の入射面 2 1 の外径 D_2 は、開口部 3 2 1 のホルダ 3 1 側とは反対側の内径 D_{22} よりも小さく設定されている。光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 に收容された状態で、カバー 3 2 がホルダ 3 1 に取り付けられた場合には、図 1 に示すように、光学窓 2 の入射面 2 1 が開口部 3 2 1 よりも外側に位置するように脱落防止部 3 2 2（テーパ面 3 2 3）が形成されている。

[0049] 本実施形態では、本体部 3 における開口部 3 2 1 の周縁部が中心側（軸線

A側)に向かって張り出すように形成されることにより構成された脱落防止部322によって、光学窓収容部311内に收容されている光学窓2が脱落するのを防止することができる。すなわち、光学窓収容部311内に收容されている光学窓2が脱落しそうになった場合であっても、開口部321の中心側に向かって張り出した脱落防止部322に光学窓2が引っ掛かるため、光学窓2が本体部3から脱落することがない。したがって、簡単な構成で光学窓2が本体部3から脱落するのを確実に防止することができる。

[0050] 特に、光学窓2に設けられたテーパ面22が脱落防止部322に対向しているため、光学窓収容部311内に收容されている光学窓2が脱落しそうになった場合であっても、光学窓2のテーパ面22が脱落防止部322に引っ掛かることにより、光学窓2が本体部3から脱落するのを防止することができる。滑らかなテーパ面22を介して光学窓2の脱落を防止することができるため、応力集中などに起因して光学窓2が破損するのを効果的に防止することができる。

[0051] また、本実施形態では、光学窓2の入射面21が開口部321よりも外側に位置するため、入射面21に付着した汚れなどを外側から容易に取り除くことができる。これにより、メンテナンスが容易な光学測定用プローブ1を提供することができる。

[0052] さらに、本実施形態では、光学窓収容部311の外側を覆うようにホルダ31にカバー32を取り付けるだけで、当該カバー32に形成された開口部321の周縁部により構成される脱落防止部322によって、光学窓2が本体部3から脱落するのを防止することができる。したがって、ホルダ31にカバー32を取り付けるだけの簡単な構成で、光学窓2が本体部3から脱落するのを確実に防止することができる。

[0053] 上述の通り、本実施形態では、カバー32がホルダ31に対して溶接により取り付けられているため、燃焼時に生じる光を受光する場合のような高温環境下においても、カバー32がホルダ31から外れるのを効果的に防止することができる。したがって、カバー32がホルダ31から外れることによ

り光学窓 2 が本体部 3 から脱落するのを確実に防止することができる。このような効果は、高温に加えて、高圧、高振動の過酷な環境下においては、特に顕著となる。

[0054] 図 1 に示すように、本実施形態では、カバー 3 2 がホルダ 3 1 に取り付けられた状態で、カバー 3 2 の脱落防止部 3 2 2 を構成するテーパ面 3 2 3 が、光学窓 2 のテーパ面 2 2 に接触していない。本実施形態では、光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 の壁面に対して接着されているため、接着剤の劣化などが生じるまでは、接着剤の接着力によって光学窓 2 が本体部 3 から脱落するのを防止することができる。そして、接着剤の劣化などが生じた場合には、脱落防止部 3 2 2 に光学窓 2 が引っ掛かることにより、光学窓 2 が本体部 3 から脱落するのを確実に防止することができる。

[0055] 以上の実施形態では、本体部 3 の脱落防止部 3 2 2 がテーパ面 3 2 3 により構成され、光学窓 2 の入射面 2 1 側の端部に、テーパ面 3 2 3 に対応する形状のテーパ面 2 2 が形成された構成について説明した。しかし、このような構成に限らず、本体部 3 の脱落防止部 3 2 2 の形状、及び、光学窓 2 の入射面 2 1 側の端部の形状としては、他のあらゆる形状を採用することができる。以下では、その具体例として、光学測定用プローブ 1 の変形例について説明する。以下の説明において、上記実施形態と同様の構成については、図に同一符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0056] 図 3 A は、光学測定用プローブ 1 の第 1 変形例を示す要部断面図である。この変形例では、光学窓 2 の外周面における入射面 2 1 側の端部に、入射面 2 1 側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成された凸湾曲面 2 3 が設けられている。カバー 3 2 の開口部 3 2 1 におけるホルダ 3 1 側とは反対側の周縁部には、光学窓 2 の凸湾曲面 2 3 に対応する曲率で凹湾曲面 3 2 4 が形成されており、当該凹湾曲面 3 2 4 が光学窓 2 の凸湾曲面 2 3 に対向する脱落防止部 3 2 2 を構成している。

[0057] 光学窓 2 の凸湾曲面 2 3 は、例えば球面状に形成される。光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 に収容された状態で、カバー 3 2 がホルダ 3 1 に取り付けら

れた場合には、図 3 A に示すように、光学窓 2 の入射面 2 1 が開口部 3 2 1 よりも外側に位置するように脱落防止部 3 2 2（凹湾曲面 3 2 4）が形成されている。

[0058] この変形例では、光学窓収容部 3 1 1 内に收容されている光学窓 2 が脱落しそうになった場合であっても、光学窓 2 の凸湾曲面 2 3 が脱落防止部 3 2 2 に引っ掛かることにより、光学窓 2 が本体部 3 から脱落するのを防止することができる。滑らかな凸湾曲面 2 3 を介して光学窓 2 の脱落を防止することができるため、応力集中などに起因して光学窓 2 が破損するのを効果的に防止することができる。

[0059] 図 3 B は、光学測定用プローブ 1 の第 2 変形例を示す要部断面図である。この変形例では、光学窓 2 の外周面における入射面 2 1 側の端部に、入射面 2 1 側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成された凹湾曲面 2 4 が設けられている。カバー 3 2 の開口部 3 2 1 におけるホルダ 3 1 側とは反対側の周縁部には、光学窓 2 の凹湾曲面 2 4 に対応する曲率で凸湾曲面 3 2 5 が形成されており、当該凸湾曲面 3 2 5 が光学窓 2 の凹湾曲面 2 4 に対向する脱落防止部 3 2 2 を構成している。

[0060] カバー 3 2 の凸湾曲面 3 2 5 は、例えば球面状に形成される。光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 に收容された状態で、カバー 3 2 がホルダ 3 1 に取り付けられた場合には、図 3 B に示すように、光学窓 2 の入射面 2 1 が開口部 3 2 1 よりも外側に位置するように脱落防止部 3 2 2（凸湾曲面 3 2 5）が形成されている。

[0061] この変形例では、光学窓収容部 3 1 1 内に收容されている光学窓 2 が脱落しそうになった場合であっても、光学窓 2 の凹湾曲面 2 4 が脱落防止部 3 2 2 に引っ掛かることにより、光学窓 2 が本体部 3 から脱落するのを防止することができる。滑らかな凹湾曲面 2 4 を介して光学窓 2 の脱落を防止することができるため、応力集中などに起因して光学窓 2 が破損するのを効果的に防止することができる。

[0062] 図 3 C は、光学測定用プローブ 1 の第 3 変形例を示す要部断面図である。

この変形例では、カバー 3 2 の開口部 3 2 1 におけるホルダ 3 1 側とは反対側の周縁部が面取りされることにより、上記実施形態と同様にテーパ面 3 2 6 が設けられており、当該テーパ面 3 2 6 が脱落防止部 3 2 2 を構成している。光学窓 2 の外周面における入射面 2 1 側の端部には、上記第 2 変形例と同様に凹湾曲面 2 5 が形成されている。

[0063] 光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 に収容された状態で、カバー 3 2 がホルダ 3 1 に取り付けられた場合には、図 3 C に示すように、光学窓 2 の入射面 2 1 が開口部 3 2 1 よりも外側に位置するように脱落防止部 3 2 2 (テーパ面 3 2 6) が形成されている。

[0064] このように、本体部 3 の脱落防止部 3 2 2 の形状、及び、光学窓 2 の入射面 2 1 側の端部の形状は、互いに対応する形状に限られるものではなく、脱落防止部 3 2 2 で光学窓 2 の脱落を防止することができる範囲内で、他のあらゆる組み合わせが可能である。

[0065] 図 3 D は、光学測定用プローブ 1 の第 4 変形例を示す要部断面図である。この変形例では、光学窓 2 の外周面における入射面 2 1 側の端部に、入射面 2 1 側の外径が小さくなるように形成された段差面 2 6 が設けられている。カバー 3 2 の開口部 3 2 1 におけるホルダ 3 1 側とは反対側の周縁部には、光学窓 2 の段差面 2 6 に対応する形状の段差面 3 2 7 が形成されており、当該段差面 3 2 7 が光学窓 2 の段差面 2 6 に対向する脱落防止部 3 2 2 を構成している。

[0066] 段差面 3 2 7 は、軸線 A に対して直交方向に張り出しており、当該段差面 3 2 7 を境界にしてカバー 3 2 の内径が変化するように段差が形成されている。光学窓 2 が光学窓収容部 3 1 1 に収容された状態で、カバー 3 2 がホルダ 3 1 に取り付けられた場合には、図 3 D に示すように、光学窓 2 の入射面 2 1 が開口部 3 2 1 よりも外側に位置するように脱落防止部 3 2 2 (段差面 3 2 7) が形成されている。

[0067] この変形例では、光学窓収容部 3 1 1 内に収容されている光学窓 2 が脱落しそうな場合であっても、光学窓 2 の段差面 2 6 が脱落防止部 3 2 2

に引っ掛かることにより、光学窓 2 が本体部 3 から脱落するのを防止することができる。

[0068] 以上の実施形態及び変形例では、本体部 3 がホルダ 3 1、カバー 3 2、リテーナ 3 3 及びスペーサ 3 4 などを備えた構成について説明した。しかし、このような構成に限らず、本体部 3 を構成する少なくとも 2 つの部材が一体的に構成されていてもよい。例えば、ホルダ 3 1 とカバー 3 2 が一体的に構成され、本体部 3 における脱落防止部 3 2 2 側とは反対側の端部から光学窓 2 を挿入することにより、光学窓 2 を本体部 3 に取り付けることができるような構成などであってもよい。

[0069] また、ホルダ 3 1 及びカバー 3 2 を別部材で構成する場合、カバー 3 2 をホルダ 3 1 に対して溶接により取り付けるような構成に限らず、例えばカバー 3 2 をホルダ 3 1 に対してねじ込むことにより取り付けるような構成など、他のあらゆる構成を採用することができる。この場合、ホルダ 3 1 に対するカバー 3 2 の取付態様によっては、光学窓収容部 3 1 1 の壁面に対する光学窓 2 の接着を省略することも可能である。また、光学窓 2 を接着以外の態様で光学窓収容部 3 1 1 に取り付けることも可能である。

[0070] 例えば、カバー 3 2 をホルダ 3 1 に対してねじ込むことにより取り付けるような構成の場合には、カバー 3 2 の脱落防止部 3 2 2 が光学窓 2 に接触するような構成として、光学窓収容部 3 1 1 の壁面に対する光学窓 2 の接着を省略することが可能である。このような構成の場合には、ホルダ 3 1 にねじ込まれたカバー 3 2 が緩むことがないように、緩み止めの機構が設けられていることが好ましい。

[0071] 光学測定用プローブ 1 に入射する光を機器に導くための導光体としては、1 本の光ファイバ 4 に限らず、例えば複数本の光ファイバ 4 を束ねた構成などであってもよいし、光ファイバ 4 以外の導光体であってもよい。また、光学窓 2 及び本体部 3 の材料など、光学測定用プローブ 1 を構成する各部材の材料は、上述のような材料に限定されるものではない。

[0072] 図 4 A は、シリンダヘッド 4 4 における光学測定用プローブ 1 の取付位置

を示す図である。また、図4Bは、図4AにおけるB-B断面を示す断面図である。例えば自動車や自動二輪車などの内燃機関43には、シリンダヘッド44と図示されないシリンダブロック及びピストンにより囲まれた燃焼室45が形成されている。

[0073] 光学測定用プローブ1は、例えば測定対象である燃焼室45内に臨むように、シリンダヘッド44に取り付けられる。具体的には、シリンダヘッド44には、図示されない動弁系連動部材（例えばカムチェーンなど）を収容する動弁系連動部材収容室441が形成されており、当該動弁系連動部材収容室441に対してシリンダ中心を挟んで反対側に光学測定用プローブ1が配置される。

[0074] シリンダヘッド44には、燃焼室45に向けて開口する吸気弁口442に連通した吸気ポート443と、燃焼室45に向けて開口する排気弁口444に連通した排気ポート445とが形成されている。この例では、シリンダヘッド44における吸気弁口442及び排気弁口444の近傍に、燃焼室45に向けて開口するプローブ用開口部446が形成されている。

[0075] プローブ用開口部446は、例えば吸気弁口442及び排気弁口444に対して、動弁系連動部材収容室441とは反対側に設けられている。内燃機関43の燃焼室45内における燃焼状態を評価する際などには、プローブ用開口部446を介して、燃焼室45内に生じる光を光学測定用プローブ1に導くことができる。

[0076] なお、本発明に係る光学測定用プローブ1は、例えば自動車や自動二輪車などの内燃機関の燃焼室に設置されるような構成に限らず、他のあらゆる高温環境下に設置して、燃焼時に生じる光を機器に導くことができる。

符号の説明

- [0077]
- | | |
|---|-----------|
| 1 | 光学測定用プローブ |
| 2 | 光学窓 |
| 3 | 本体部 |
| 4 | 光ファイバ |

5	分光器
6	検出器
2 1	入射面
2 2	テーパ面
2 3	凸湾曲面
2 4	凹湾曲面
2 5	凹湾曲面
2 6	段差面
3 1	ホルダ
3 2	カバー
3 3	リテーナ
3 4	スペーサ
4 1	端部部材
4 2	コネクタ
4 3	内燃機関
4 4	シリンダヘッド
4 5	燃焼室
3 1 1	光学窓収容部
3 1 2	光ファイバ収容部
3 1 3	連通孔
3 1 4	接着剤充填部
3 2 1	開口部
3 2 2	脱落防止部
3 2 3	テーパ面
3 2 4	凹湾曲面
3 2 5	凸湾曲面
3 2 6	テーパ面
3 2 7	段差面

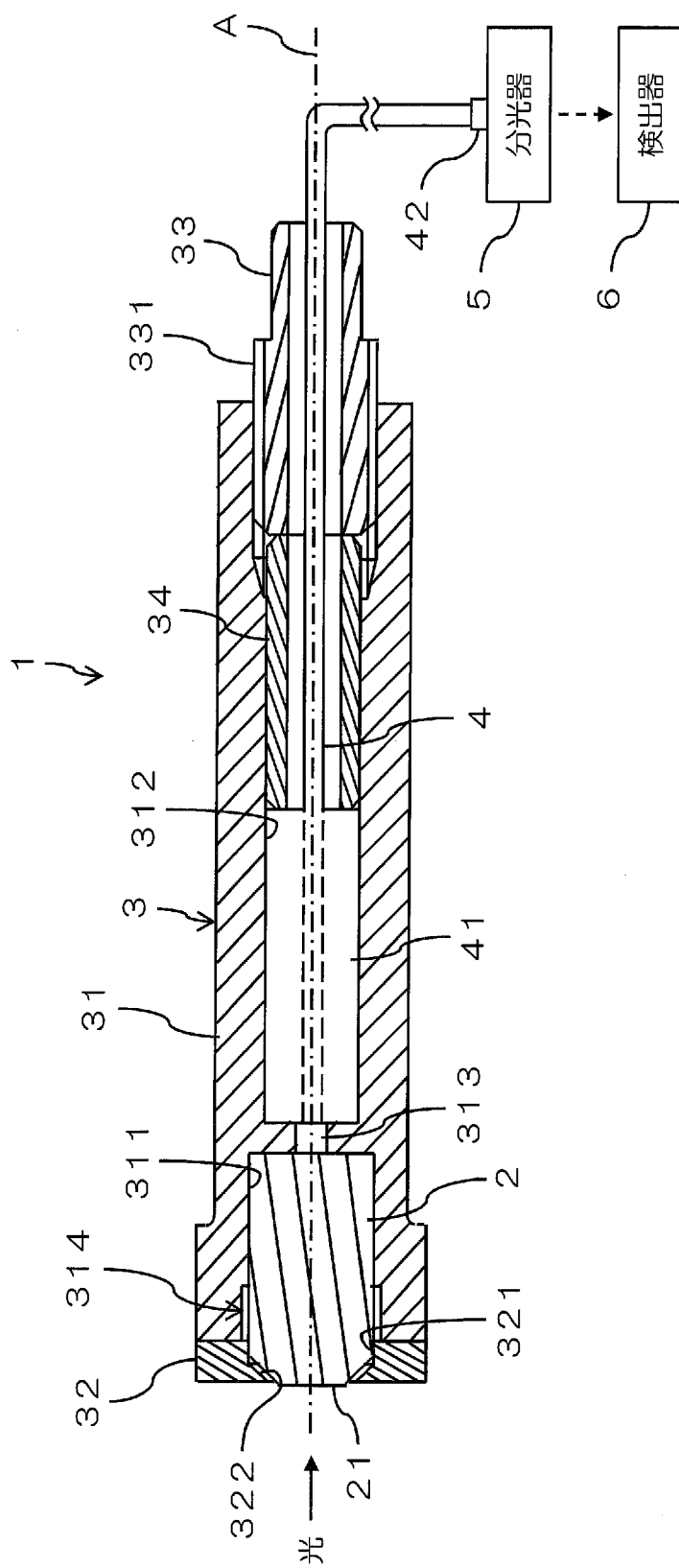
- 3 3 1 ねじ山
- 4 4 1 動弁系連動部材収容室
- 4 4 2 吸気弁口
- 4 4 3 吸気ポート
- 4 4 4 排気弁口
- 4 4 5 排気ポート
- 4 4 6 プロープ用開口部

請求の範囲

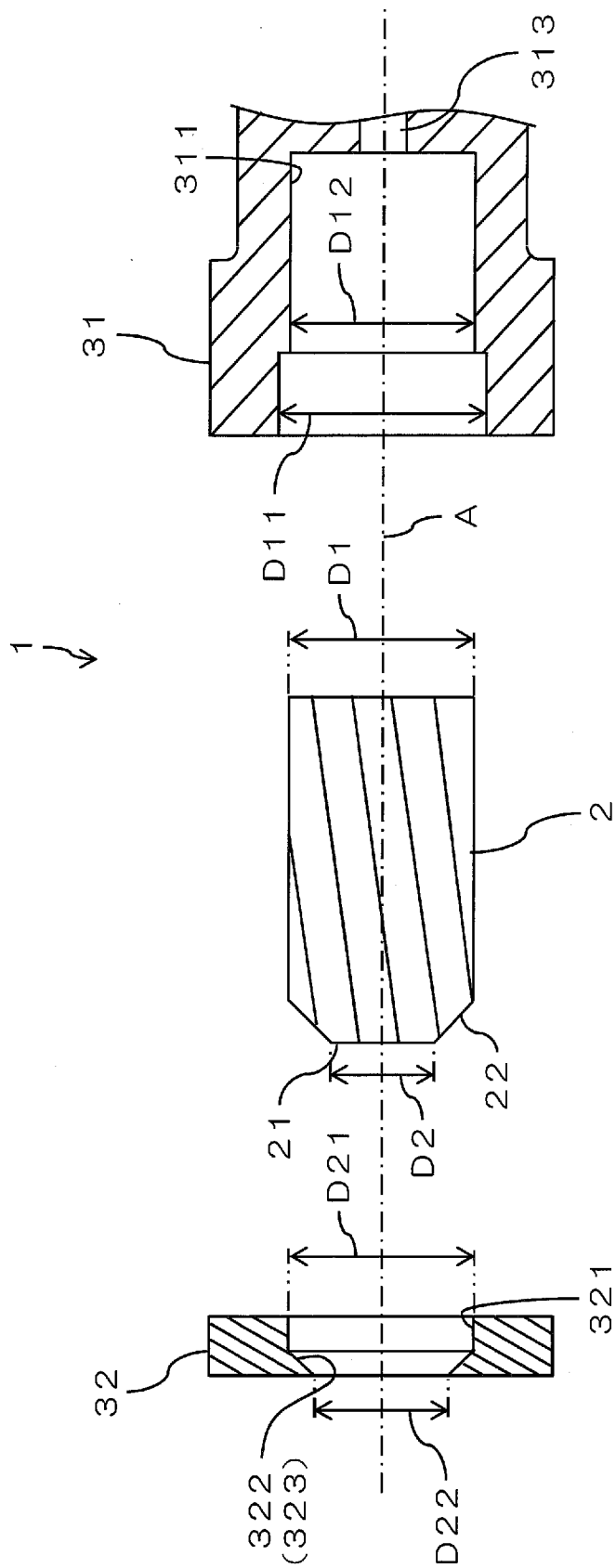
- [請求項1] 燃焼時に生じる光を機器に導くための光学測定用プローブであって、
- 入射面に入射する光を通過させる光学窓と、
- 入射した光を機器に導くための導光体と、
- 前記光学窓及び前記導光体を保持する本体部とを備え、
- 前記本体部には、前記光学窓を収容する光学窓収容部と、前記光学窓収容部内に収容されている前記光学窓に光を入射させるための開口部とが形成されており、
- 前記開口部の周縁部は、当該開口部の中心側に向かって張り出すように形成されることにより、前記光学窓収容部内に収容されている前記光学窓が当該光学窓収容部から脱落するのを防止するための脱落防止部を構成していることを特徴とする光学測定用プローブ。
- [請求項2] 前記光学窓の入射面が前記開口部よりも外側に位置するように、前記脱落防止部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光学測定用プローブ。
- [請求項3] 前記光学窓には、前記入射面側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成されたテーパ面が設けられており、当該テーパ面が前記脱落防止部に対向していることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学測定用プローブ。
- [請求項4] 前記光学窓には、前記入射面側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成された凸湾曲面が設けられており、当該凸湾曲面が前記脱落防止部に対向していることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学測定用プローブ。
- [請求項5] 前記光学窓には、前記入射面側に向かって徐々に外径が小さくなるように形成された凹湾曲面が設けられており、当該凹湾曲面が前記脱落防止部に対向していることを特徴とする請求項1又は2に記載の光学測定用プローブ。

- [請求項6] 前記光学窓には、前記入射面側の外径が小さくなるように形成された段差面が設けられており、当該段差面が前記脱落防止部に対向していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光学測定用プローブ。
- [請求項7] 前記本体部には、前記光学窓収容部が形成されたホルダと、前記開口部が形成され、前記光学窓収容部の外側を覆うように前記ホルダに取り付けられるカバーとが含まれることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の光学測定用プローブ。
- [請求項8] 前記カバーは、前記ホルダに対して溶接により取り付けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の光学測定用プローブ。
- [請求項9] 前記光学窓は、前記光学窓収容部の壁面に対して接着されていることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の光学測定用プローブ。
- [請求項10] 請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の光学測定用プローブと、
前記光学測定用プローブにより導かれた光を検出するための検出器とを備えたことを特徴とする光学測定装置。
- [請求項11] 請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の光学測定用プローブが、
測定対象である燃焼室内に臨むように、内燃機関のシリンダヘッドに取り付けられたことを特徴とする光学測定装置。
- [請求項12] 前記シリンダヘッドが、動弁系連動部材を収容する動弁系連動部材収容室を有し、
前記光学測定用プローブが、前記シリンダヘッドにおける前記動弁系連動部材収容室とは反対側に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の光学測定装置。

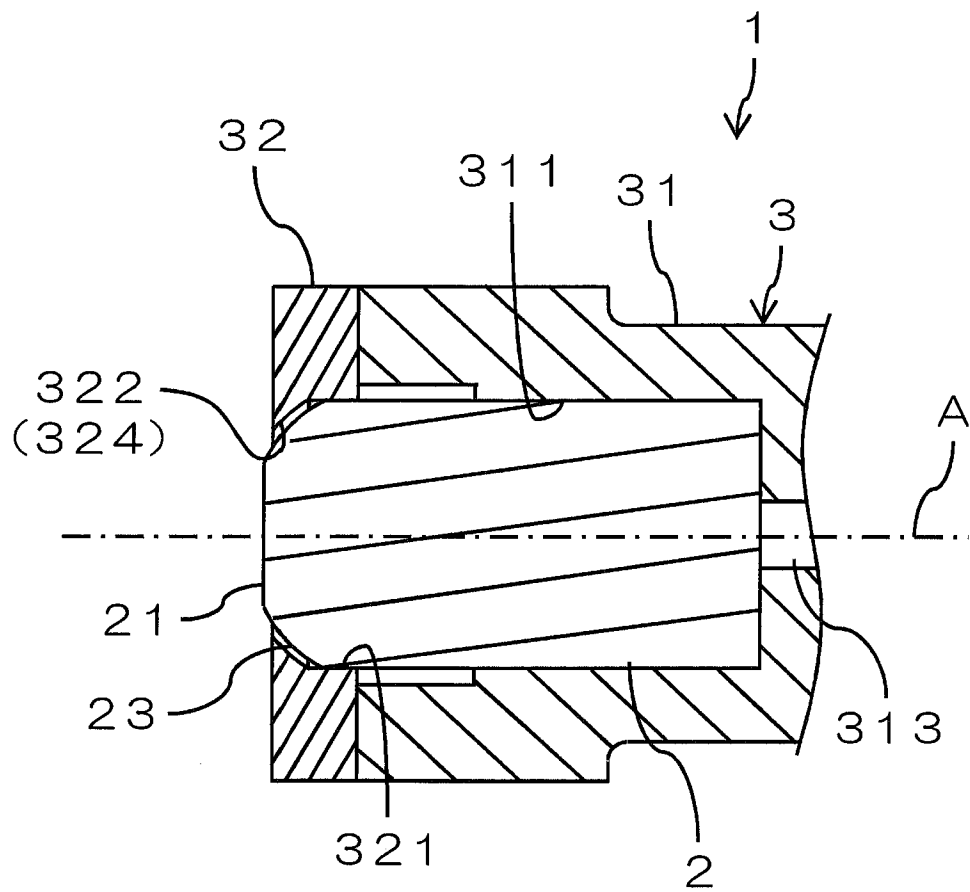
[図1]



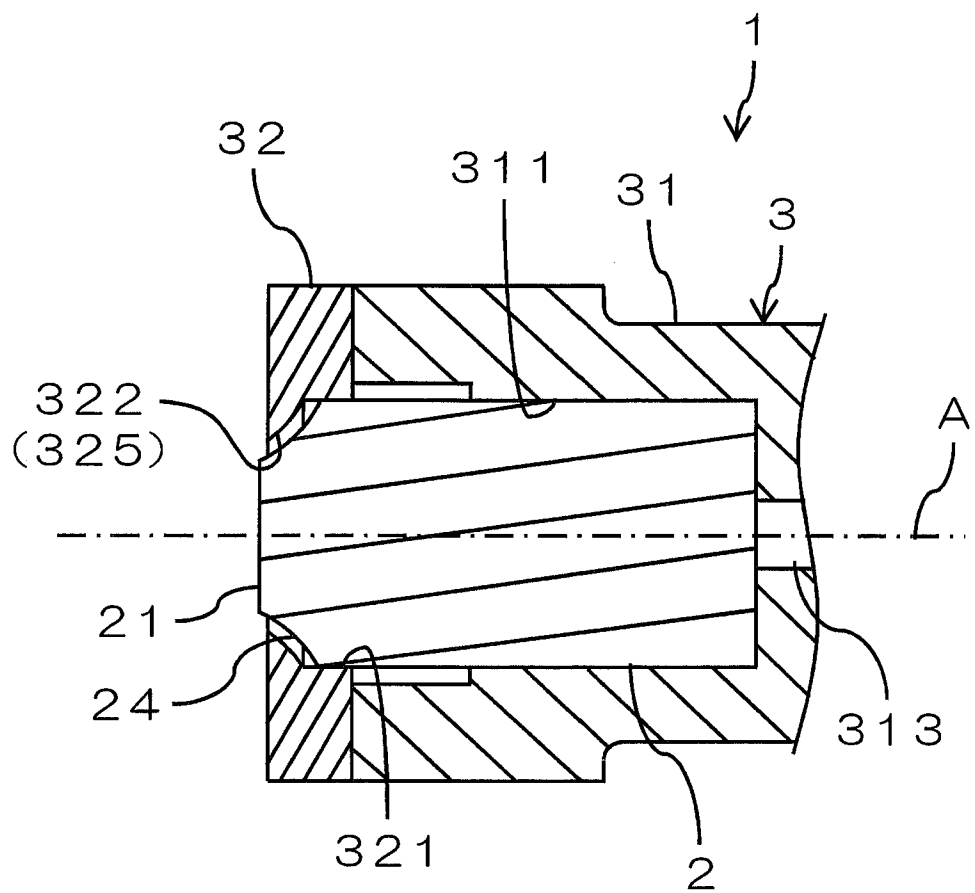
[図2]



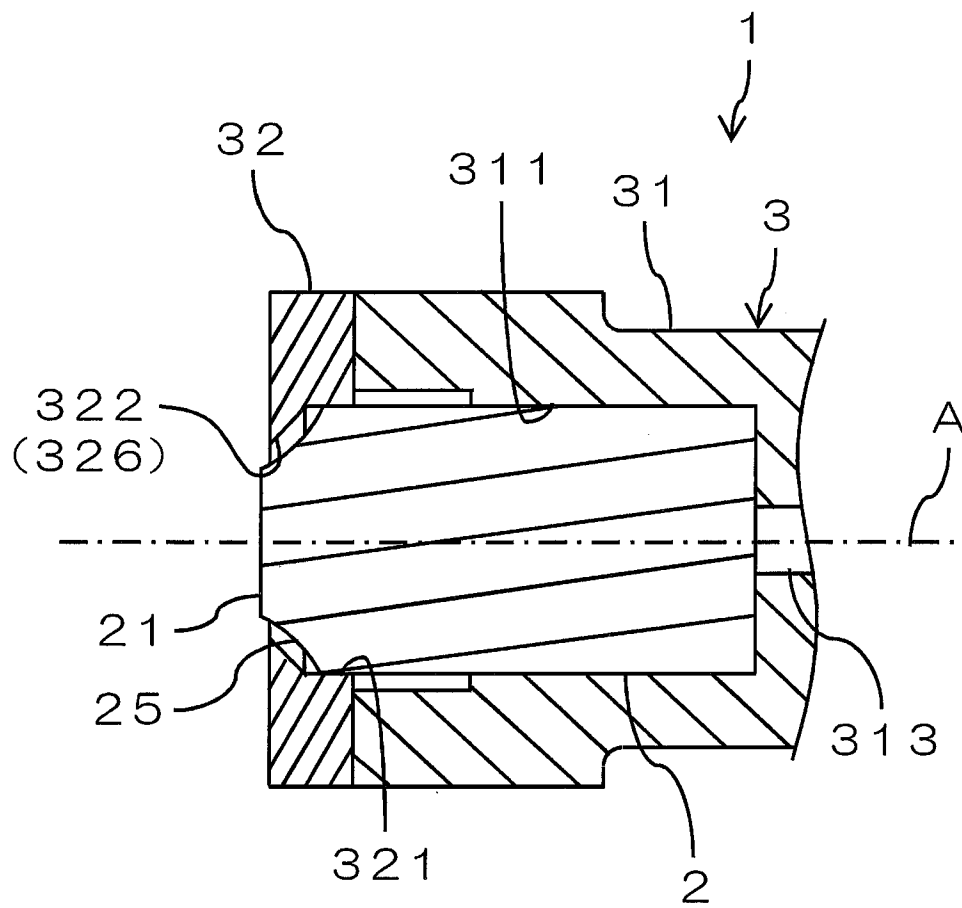
[図3A]



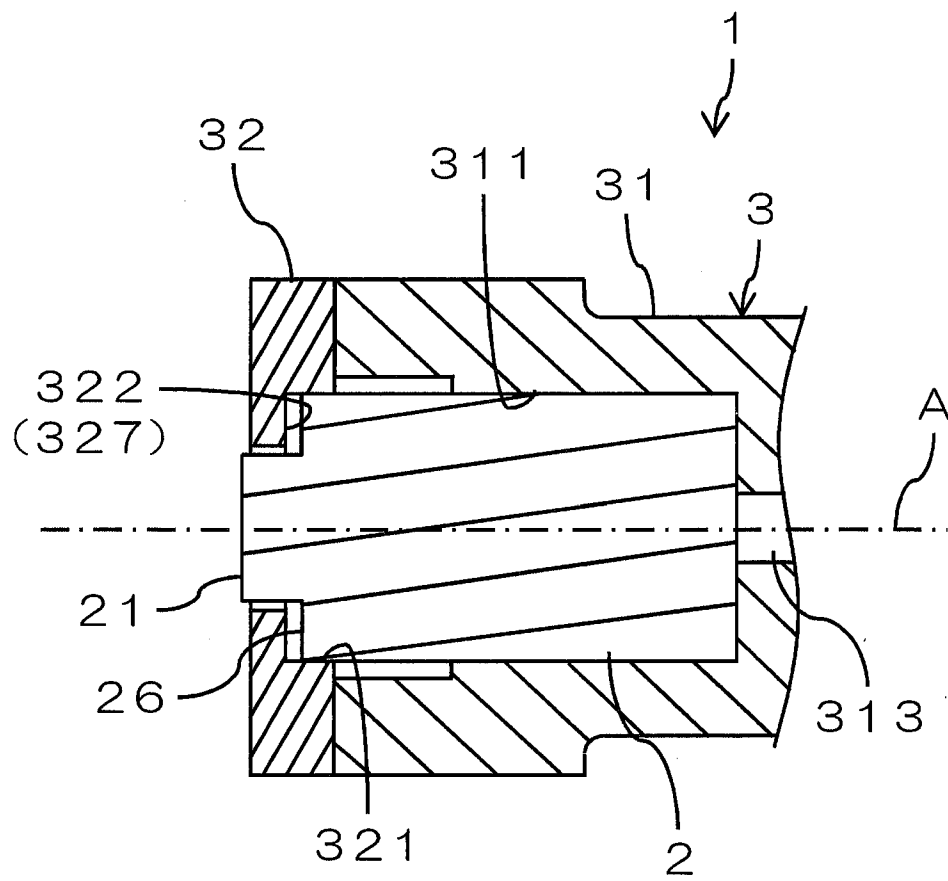
[図3B]



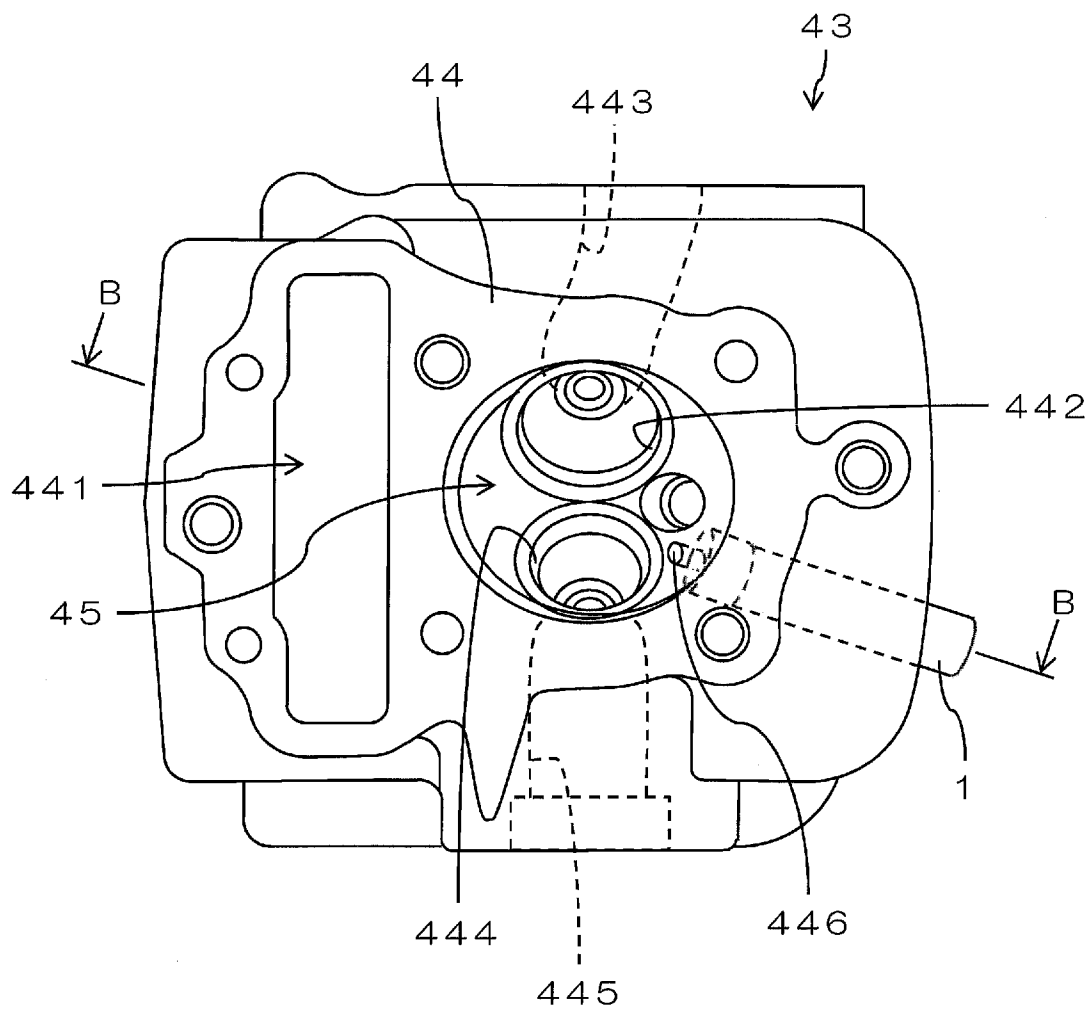
[図3C]



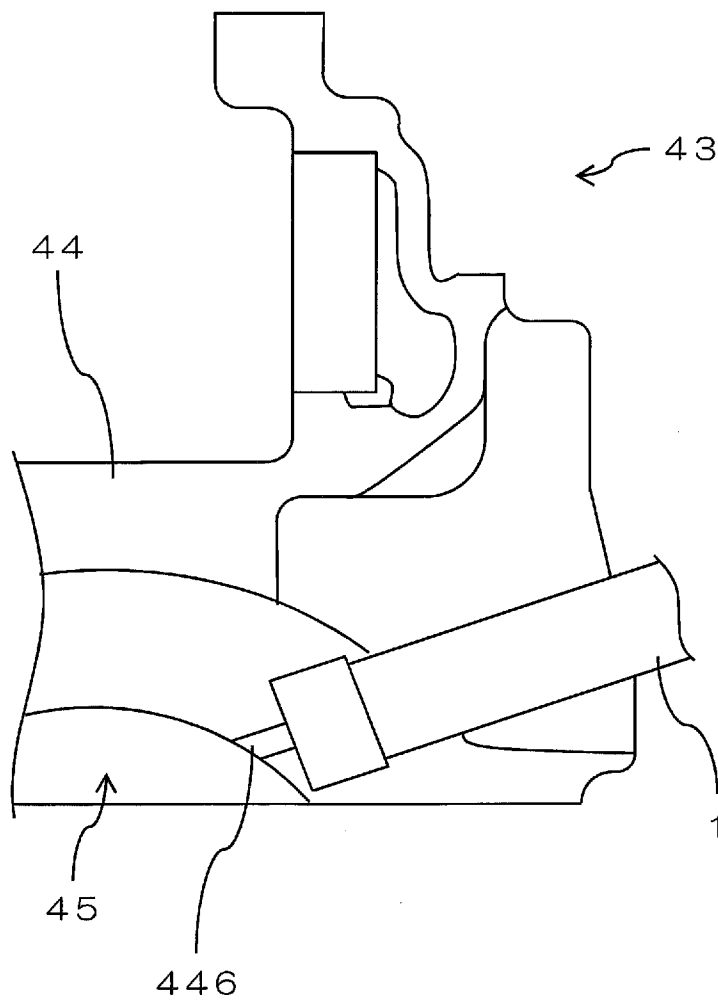
[図3D]



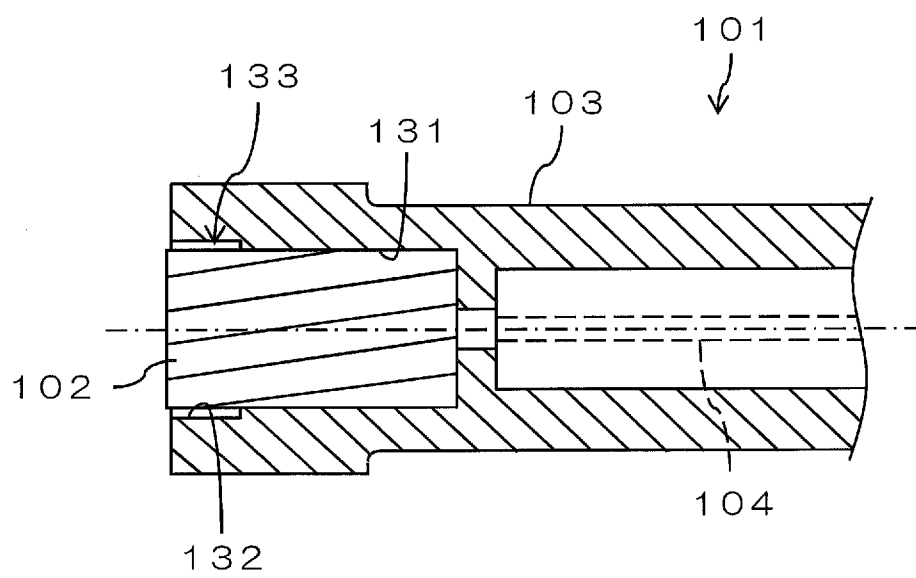
[図4A]



[図4B]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076744

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/71(2006.01)i, F02P17/12(2006.01)i, G01J1/02(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)

G01N21/62-G01N21/74, G01M15/00-G01M15/14, G01J1/00-G01J5/62, F02P17/12

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
<u>X</u> Y	JP 63-250532 A (Railway Technical Research Institute), 18 October 1988 (18.10.1988), page 1, lower right column to page 2, upper left column; page 2, lower right column to page 3, lower right column; fig. 1 to 3	<u>1-10</u> 11-12
Y	JP 8-093542 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 09 April 1996 (09.04.1996), fig. 1	11-12
P, X	JP 2013-096817 A (Koyama Garage Inc.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0017] to [0023], [0041] to [0045]; fig. 1 to 2, 4 to 5	1-2, 6, 10-12

☒ 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
17 October, 2013 (17.10.13)

Date of mailing of the international search report
29 October, 2013 (29.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/076744

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5317165 A (SIE SYSTEMS S.P.A.) , 10 January 1995 (10.01.1995) , fig. 1A, 2A	1-2, 4, 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2013/076744

JP 63-250532 A	1988.10.18	(Family: none)	
JP 8-093542 A	1996.04.09	JP 3368687 B2	2003.01.20
JP 2013-096817 A	2013.05.20	(Family: none)	
US 5317165 A	1994.05.31	AT 174120 T	1998.12.15
		CA 2076401 A1	1993.02.28
		EP 529324 A2	1993.03.03
		EP 529324 A3	1994.11.17
		EP 529324 B1	1998.12.02
		TM I912292 A1	1993.02.28
		IT 1251246 B	1995.05.05

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01N21/71(2006.01)i, F02P17/12(2006.01)i, G01J1/02(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（I P C））

Int.Cl. G01N 21/62 - G01N 21/74, G01M 15/00 - G01M 15/14, G01J 1/00 - G01J 5/62, F02P 17/12

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
<u>X</u>	JP 63-250532 A（財団法人鉄道総合技術研究所）1988. 10. 18	<u>1-10</u>
Y	p. 1 右下欄 - p. 2 左上欄, p. 2 右下欄 - p. 3 右下欄, 第 1-3 図	11-12
Y	JP 8-093542 A（日産自動車株式会社）1996. 04. 09, 図 1	11-12
P, X	JP 2013-096817 A（株式会社 小山ガレージ）2013. 05. 20 [0017]-[0023], [0041]-[0045], 図 1-2, 4-5	1-2, 6, 10-12

☒ 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

1 7 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 9 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

高場 正光

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 2

2 W

2 9 1 0

C (続き) . 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	US 5317165 A (SIE SYSTEMS S.P.A.) 1995.01.10, Figures 1A, 2A	1-2, 4, 10

JP 63-250532 A	1988. 10. 18	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
JP 8-093542 A	1996. 04. 09	JP 3368687 B2	2003. 01. 20
-----	-----	-----	-----
JP 2013-096817 A	2013. 05. 20	(ファミリーなし)	
-----	-----	-----	-----
US 5317165 A	1994. 05. 31	AT 174120 T	1998. 12. 15
		CA 2076401 A1	1993. 02. 28
		EP 529324 A2	1993. 03. 03
		EP 529324 A3	1994. 11. 17
		EP 529324 B1	1998. 12. 02
		TM 1912292 A1	1993. 02. 28
		IT 1251246 B	1995. 05. 05
-----	-----	-----	-----