

(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12月1日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/189691 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/04 (2006.01) G02B 23/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/065232
- (22) 国際出願日: 2015年5月27日(27.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小林 慧一 (KOBAYASHI Keiichi); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル 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).

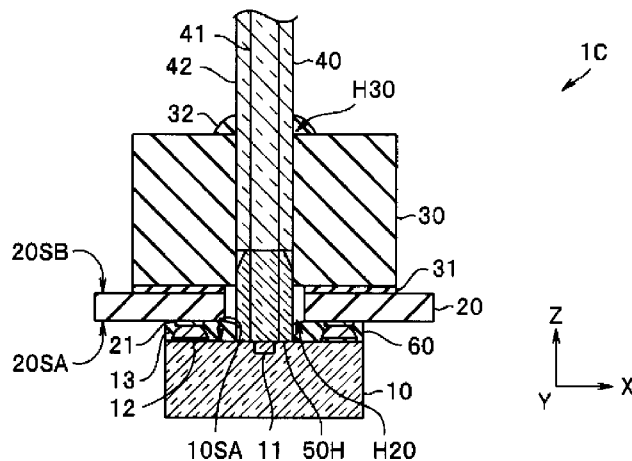
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ENDOSCOPE AND OPTICAL TRANSMISSION MODULE

(54) 発明の名称: 内視鏡および光伝送モジュール

[図12]



(57) Abstract: An optical transmission module 1 is provided with: an optical fiber 40; a light emitting element 10; a holding member 30 having a through hole H30 into which the optical fiber 40 is inserted; a wiring board 20, wherein the holding member 30 is bonded to a first main surface 20SA, and a bonding electrode 21 disposed on a second main surface 20SB, and an external electrode 12 of the light emitting element 10 are bonded to each other; and a sealing resin 60 that seals a bonding section between the external electrode 12 and the bonding electrode 21. The optical transmission module is also provided with an intermediate member 50 having the upper surface thereof in contact with the leading end surface of the optical fiber 40, and the lower surface thereof in contact with a light emitting section 11 of the light emitting element 10.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/189691 A1

光伝送モジュール1は、光ファイバ40と、発光素子10と、光ファイバ40が挿入されている貫通孔H30のある保持部材30と、第1の主面20SAに保持部材30が接着され第2の主面20SBに配設されている接合電極21と発光素子10の外部電極12とが接合されている配線板20と、外部電極12と接合電極21との接合部を封止している封止樹脂60と、を具備し、上面が光ファイバ40の先端面と当接し、下面が発光素子10の発光部11と当接している、中間部材50をさらに具備する。

明 細 書

発明の名称：内視鏡および光伝送モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、光信号を伝送する光ファイバと、光素子と、前記光ファイバが挿入されている貫通孔のある保持部材と、前記光信号の光路となる孔部があり第1の主面に前記保持部材が接着され、第2の主面に前記光素子が実装されている配線板と、を具備する光伝送モジュール、および前記光伝送モジュールを挿入部の先端部に有する内視鏡に関する。

背景技術

[0002] 内視鏡は、細長い可撓性の挿入部の先端部にCCD等の撮像素子を有する。近年、高画素数の撮像素子の内視鏡への使用が検討されている。高画素数の撮像素子を使用した場合には、撮像素子から信号処理装置（プロセッサ）へ伝送する信号量が増加するため、電気信号によるメタル配線を介した電気信号伝送に替えて光信号による細い光ファイバを介した光信号伝送が好ましい。光信号伝送には、電気信号を光信号に変換するE/O光伝送モジュール（電気-光変換器）と、光信号を電気信号に変換するO/E光伝送モジュール（光-電気変換器）とが用いられる。

[0003] 光伝送モジュールは光素子と光信号を伝送する光ファイバとを効率良く光結合するために正確な位置決めと固定とが重要である。光素子と光ファイバとを、正確に、かつ簡単に位置決めするために、光伝送モジュールには、光素子が実装されている配線板に配設された貫通孔（スルホール）を有する保持部材（フェルール）が用いられる。光ファイバを保持部材の貫通孔に挿入することで、光素子と光ファイバとの水平方向を簡単に位置決めできる。正確に位置決めするために、貫通孔の径は、光ファイバの外径よりも僅かに大きく設定されている。

[0004] 日本国特開2014-10329号公報には、光素子と光ファイバ端面との距離、すなわち、垂直方向を正確に、かつ簡単に位置決めするために、光

素子が実装された配線板の孔部のテーパ形状に形成し、光ファイバの先端面を孔部に当接することが開示されている。

[0005] しかし、配線板に所定のテーパ形状の孔部を形成するには高精度の加工が必要であり、また、設計自由度が低下する。このため、配線板の作製費用等が高くなり、光伝送モジュールのコストが高くなるおそれがあった。

[0006] また、配線板と光素子との接合部を封止樹脂により封止するとき、封止樹脂が光素子の発光部にまで広がってしまい光ファイバに導光される光量が減少し、光ファイバと光素子との結合効率が低下するおそれがあった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2014-10329号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の実施形態は、光ファイバと光素子との結合効率が高い製造が容易な光伝送モジュール、および前記光伝送モジュールを挿入部の先端部に有する内視鏡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

[0009] 実施形態の内視鏡は、撮像素子が配設された先端部に光伝送モジュールを有する挿入部と、前記挿入部の基端部側に延設された操作部と、を具備する内視鏡であって、

前記光伝送モジュールが、光信号を伝送するコア部と、前記コア部の外周面を覆うクラッド部と、を有し、前記挿入部を挿通している光ファイバと、前記光信号を出射または前記光信号が入射する光素子部と外部電極とがおもて面に配設されている光素子と、前記光ファイバが挿入されている貫通孔のある保持部材と、前記光信号の光路となる孔部があり、第1の主面に前記保持部材が接着され第2の主面に配設されている接合電極と前記光素子の前記外部電極とが接合されている配線板と、前記外部電極と前記接合電極との接

合部を封止している封止樹脂と、を具備し、

上面が前記光ファイバの先端面と当接し、下面が前記光素子の前記光素子部と当接している、前記光ファイバと同じ構成の、中間部材をさらに具備し、全周が先細りにテーパ加工されている前記中間部材の上部が前記保持部材の前記貫通孔に挿入されている。

[0010] 別の実施形態の光伝送モジュールは、光信号を伝送する光ファイバと前記光信号を出射または前記光信号が入射する光素子部と外部電極とがおもて面に配設されている光素子と、前記光ファイバが挿入されている貫通孔のある保持部材と、前記光信号の光路となる孔部があり、第1の主面に前記保持部材が接着され第2の主面に配設されている接合電極と前記光素子の前記外部電極とが接合されている配線板と、前記外部電極と前記接合電極との接合部を封止している封止樹脂と、を具備し、上面が前記光ファイバの先端面と当接し、下面が前記光素子の前記光素子部と当接している、中間部材をさらに具備する。

発明の効果

[0011] 本発明の実施形態によれば、光ファイバと光素子との結合効率が高い製造が容易な光伝送モジュール、および前記光伝送モジュールを挿入部の先端部に有する内視鏡を提供できる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]第1実施形態の内視鏡の斜視図である。

[図2]第1実施形態の光伝送モジュールの断面図である。

[図3]第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

[図4]第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

[図5A]第1実施形態の光伝送モジュールの中間部材の斜視図である。

[図5B]第1実施形態の変形例の光伝送モジュールの中間部材の斜視図である。

。

[図5C]第1実施形態の変形例の光伝送モジュールの中間部材の斜視図である。

[図5D]第1実施形態の変形例の光伝送モジュールの中間部材の斜視図である。

[図6]第2実施形態の光伝送モジュールの断面図である。

[図7]第2実施形態の光伝送モジュールの部分断面図である。

[図8A]第2実施形態の変形例の光伝送モジュールの部分断面図である。

[図8B]第2実施形態の変形例の光伝送モジュールの部分断面図である。

[図9]第3実施形態の光伝送モジュールの断面図である。

[図10]第3実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

[図11]第3実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための断面図である。

[図12]第4実施形態の光伝送モジュールの断面図である。

[図13]第5実施形態の光伝送モジュールの断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] <第1実施形態>

図1に示すように、本実施形態の内視鏡2は、挿入部80と、挿入部80の基端部側に配設された操作部84と、操作部84から延設されたユニバーサルコード92と、ユニバーサルコード92の基端部側に配設されたコネクタ93と、を具備する。

[0014] 挿入部80は、硬性の先端部81と、先端部81の方向を変えるための湾曲部82と、細長い可撓性の軟性部83と、が順に接続されている。

[0015] 先端部81には、撮像光学ユニット90Lと、撮像素子90と、撮像素子90からの撮像信号（電気信号）を光信号に変換するE/Oモジュールである光伝送モジュール1が配設されている。撮像素子90は、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ、または、CCD（Charge Coupled Device）等である。

- [0016] 操作部84には湾曲部82を操作するアングルノブ85が配設されているとともに、光信号を電気信号に変換する光伝送モジュールであるO/Eモジュール91が配設されている。コネクタ93は、プロセッサ（不図示）と接続される電気コネクタ部94と、光源と接続されるライトガイド接続部95と、を有する。ライトガイド接続部95は硬性先端部81まで照明光を導光する光ファイババンドルと接続されている。なおコネクタ93は、電気コネクタ部94とライトガイド接続部95とが一体となっても良い。
- [0017] 内視鏡2では、撮像信号は先端部81に配設されたE/Oモジュールである光伝送モジュール1等で光信号に変換されて、挿入部80を挿通する細い光ファイバ40を介して操作部84まで伝送される。そして、操作部84に配設されているO/Eモジュール91により光信号は再び電気信号に変換され、ユニバーサルコード92を挿通するメタル配線50Mを介して電気コネクタ部94に伝送される。すなわち、細径の挿入部80内においては光ファイバ40を介して信号が伝送され、体内に挿入されず外径の制限の小さいユニバーサルコード92内においては光ファイバ40よりも太いメタル配線50Mを介して信号が伝送される。
- [0018] なお、O/Eモジュール91が電気コネクタ部94の近傍に配置されている場合には、光ファイバ40は電気コネクタ部94の近傍までユニバーサルコード92を挿通していてもよい。また、O/Eモジュール91がプロセッサに配設されている場合には、光ファイバ40はコネクタ93まで挿通していてもよい。
- [0019] 内視鏡2は、電気信号伝送に替えて光信号による細い光ファイバ40を介した光信号伝送を行うため、挿入部80が細く低侵襲である。
- [0020] 図2に示すように、本実施形態の光伝送モジュール1は、発光素子である光素子10と、配線板20と、保持部材（フェルールともいう）30と、挿入部80を挿通している光ファイバ40と、ガラスからなる中間(intermediate)部材50と、を具備する。光伝送モジュール1では、光素子10と配線板20と保持部材30とが、光素子10の厚さ方向（Z方向）に並べて配置さ

れている。

- [0021] なお、以下の説明において、各実施の形態に基づく図面は、模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、夫々の部分の厚みの比率および相対角度などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また、Z軸の値が増加する方向を「上」という。
- [0022] 光素子10は、光信号の光を出力する光素子部である発光部11が表面（おもてめん）である発光面10SAに形成された面発光レーザーチップである。例えば、平面視寸法が $250\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ と超小型の光素子10は、直径が $20\mu\text{m}$ の発光部11と、発光部11に駆動信号を供給する外部電極12と、を発光面10SAに有する。
- [0023] 一方、例えば、光ファイバ40は、光を伝送する $50\mu\text{m}$ 径のコア部41と、コア部41の外周面を覆う $125\mu\text{m}$ 径のクラッド部42とを有する。コア部41はクラッド部42よりも屈折率が僅かに、例えば、 $0.2\% \sim 0.3\%$ 程度、小さいガラスからなる。
- [0024] 光素子10の上に接着されている略直方体の保持部材30には光ファイバ40の先端部が挿入されている貫通孔（Through hole）H30がある。光ファイバ40を貫通孔H30に挿入し嵌合することで、光素子10の発光部11と光ファイバ40との位置決めが行われる。貫通孔H30の内形は、円柱状のほか、その壁面で光ファイバ40を保持できれば、四角柱または六角柱等の角柱状であってもよい。保持部材30の材質はセラミック、シリコン、ガラスまたはSUS等の金属部材等である。なお、保持部材30は、略円柱状または略円錐状等であってもよい。
- [0025] すでに説明したように、保持部材30には、挿入される光ファイバ40の外径R40と、径（内径）R30が略同じ円柱状の貫通孔H30が形成されている。ここで「略同じ」とは、光ファイバ40の外周面と貫通孔H30の壁面とが当接し嵌合状態となるような、双方の径が実質的に「同じ」サイズであることを意味する。例えば、光ファイバ40の外径R40に対して、貫

通孔H30の径R30は1 μ m~5 μ mだけ大きく作製される。

- [0026] 第1の主面20SAと第2の主面20SBとを有する平板状の配線板20には、光路となる孔部H20がある。配線板20の第1の主面20SAに配設されている接合電極21と光素子10の外部電極12とが、バンプ13を介して接合されている。すなわち、光素子10は、発光部11が配線板20の孔部H20と対向する位置に配置された状態で配線板20にフリップチップ実装されている。このため、光素子10の発光部11と配線板20の第1の主面20SAとの間には、バンプ13の高さに相当する隙間がある。例えば、スタッド金バンプ13が、配線板20の接合電極21と超音波接合されている。
- [0027] 光素子10の外部電極12と配線板20の接合電極21との接合部は、エポキシ樹脂、またはシリコン樹脂等の耐湿性および絶縁性に優れた封止樹脂60により封止されている。
- [0028] 配線板20の基体には、FPC基板、セラミック基板、ガラスエポキシ基板、ガラス基板、またはシリコン基板等が使用される。
- [0029] なお配線板20に、半田ペースト等を印刷してバンプとし、光素子10を所定位置に配置した後、リフロー等で半田を溶融して実装してもよい。なお、配線板20は、撮像素子90から伝送されてくる電気信号を光素子10の駆動信号に変換するための処理回路等が含まれていてもよい。
- [0030] 配線板20の第2の主面20SBには保持部材30が、貫通孔H30が孔部H20と対向する位置に配置された状態で接着層31により接着されている。
- [0031] 中間部材50は、上面が光ファイバ40の先端面と当接し、下面が光素子10の発光部11と当接している。光信号の光路を構成している中間部材50は、光信号の光が透過する、例えばガラスからなる。
- [0032] 図3に示すように、光伝送モジュール1の製造方法では、最初に光素子10の発光面10SAの発光部11に中間部材50が透明接着剤（不図示）により接着される。

[0033] なお、光素子10として発光素子を有する光伝送モジュール1では、光素子10が発生した光を効率良く光ファイバ40に導光するために、中間部材50の下面が発光部11を完全に覆っていることが好ましい。

[0034] また、中間部材50は光信号の波長が良好に透過する材料であれば、シリコン系樹脂、エポキシ系樹脂、またはアクリル系樹脂などの透明樹脂でもよい。また、光信号の波長が赤外波長の場合は、中間部材は可視光は透化しないが、赤外光は透過する材料、例えば、シリコンから構成されていてもよい。

[0035] 次に図4に示すように、まず、配線板20と光素子10とが接合される。すなわち、配線板20の第1の主面20SAの接合電極21と光素子10の外部電極12とが、金バンプ13を介して接合される。

[0036] その後、接合電極21と外部電極12との接合部に液体状の封止樹脂が注入され硬化処理される。光伝送モジュール1では発光部11は、中間部材50で覆われているため、未硬化の封止樹脂が発光部11にまで広がってしまうおそれがない。

[0037] 封止樹脂として光信号の光を透過しない遮光機能を有する樹脂を用いてもよい。

[0038] その後、光素子10を実装した基板20の裏面20SAに保持部材30が接着される。そして、光ファイバ40が、先端面が中間部材50の上面と当接する位置まで保持部材30の貫通孔H30に挿入され嵌合する。光ファイバ40の先端面と光素子10の発光部11との距離は、保持部材30の高さにより正確に位置決めされ、接着剤32で固定される。

[0039] このため、光伝送モジュール1は、光ファイバ40と光素子10との結合効率が高く、かつ、製造が容易である。

[0040] <第1実施形態の変形例>

なお、中間部材の形状は、下面が発光部11を覆っていれば、図5Aに示す円柱の中間部材50に限られない。例えば、図5Bに示す四角柱の中間部材50A、または図5Cに示す多角柱の中間部材50Bでもよい。

[0041] そして、図5Dに示すような、光ファイバ40と同じ構成の中間部材50Cを用いることが特に好ましい。すなわち、光ファイバ40と同じようにコア部41の外周面を覆うクラッド部42とを有する中間部材50Cは、光ファイバ40を所定の長さ、すなわち、光ファイバ40の先端面と光素子10の発光部11との距離、に切断することで容易に作製できる。また、光ファイバ40と同じ構成の中間部材50Cは、光の伝送効率が高い。

[0042] なお、光素子10が発生した光を効率良く光ファイバ40に導光するために、中間部材50Cのコア部41の下面が発光部11を完全に覆っていることが好ましい。

[0043] <第2実施形態>

第2実施形態の光伝送モジュール1Aおよび光伝送モジュール1Aを有する内視鏡2Aについて説明する。光伝送モジュール1Aおよび内視鏡2Aは、光伝送モジュール1および内視鏡2と類似し、同じ機能を有するため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0044] 図6に示すように、光伝送モジュール1Aでは中間部材50Dは、筒状、すなわち中空円筒状で、中央に光路となる空間である貫通孔H50がある。中間部材50Dは、金属、セラミック、または樹脂等からなる。

[0045] 図7に示すように、光素子10として発光素子を有する光伝送モジュール1Aでは、中間部材50Dの貫通孔H50の径R50は、発光部11の外径R11より大きく、光ファイバ40のコア部41の外径R41よりも小さいことが好ましい。なお、光素子10として受光素子を有する光伝送モジュールでは、中間部材50Dの貫通孔H50の径R50は、逆に、受光部の外径R11より小さく、光ファイバ40のコア部41の外径R41よりも大きいことが好ましい。なお、中間部材50Dの長さL50は、光素子10の受光面10SAと保持部材30の下面との距離より小さい。

[0046] 光伝送モジュール1Aは、光伝送モジュール1よりも安価に製造できる。

[0047] なお、貫通孔H50の内部が、シリコン系樹脂、エポキシ系樹脂、またはアクリル系樹脂などの透明樹脂で充填されていてもよい。この場合には、

中間部材50Dは中間部材50と類似している。

[0048] <第2実施形態の変形例>

図8Aに示す中間部材50Eは、貫通孔H50の上面の開口がテーパ形状となっている。そして、光ファイバ40の先端面が、テーパ面と当接している。中間部材50Eは、光ファイバ40を光素子10の発光面10SAに対して垂直に配置することが容易である。

[0049] 図8Bに示す中間部材50Fは、外周面が下面に向けてテーパ形状となっている。光素子10の発光部11の近くに外部電極12が配設されている場合であっても、中間部材50Fは光素子10に配設することが容易である。

[0050] <第3実施形態>

第3実施形態の光伝送モジュール1Bおよび光伝送モジュール1Bを有する内視鏡2Bについて説明する。光伝送モジュール1Bおよび内視鏡2Bは、光伝送モジュール1および内視鏡2と類似し、同じ機能を有するため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0051] 図9に示すように、光伝送モジュール1Bでは、中間部材50Gの長さが長くその上部が、配線板20の孔部H20を挿通し、保持部材30の貫通孔H30にまで挿入されている。

[0052] 図10に示すように、中間部材50Gは、保持部材50C（図5C参照）と同じように、光ファイバ40と同じ構成である。すなわち、中間部材50Gは、コア部41と外径がR50のクラッド部42とからなる。ただし、中間部材50Gは保持部材50Cよりも長さL50が長い。

[0053] 光伝送モジュール1Bの製造方法では、図10に示すように、まず、中間部材50Gが光素子10の発光部11に位置合わせした状態で、発光面10SAに接着される。次に、図11に示すように、中間部材50Gの上部が基板20の孔部H20に挿入される。その後、保持部材30の貫通孔H30に中間部材50Gの上部が挿入される。すなわち、中間部材50Gの外径R50は、光ファイバ40の外径R40と同じように、保持部材30の貫通孔H30

の径と実質的に「同じ」サイズである

中間部材50Gが貫通孔H30に挿入されと嵌合することで、光素子10と保持部材30の水平方向(XY方向)の位置決めが自動的に行われる。そして配線板20と光素子10とが接合される。

[0054] 光ファイバ40が貫通孔H30に挿入され、先端面が中間部材50Gの上面と当接することで、光ファイバ40は、自動的に、発光部11に対して水平方向(XY方向)だけでなく垂直方向(Z方向)も位置決めが行われる。

[0055] 光伝送モジュール1Bは、光伝送モジュール1等よりも、製造が容易である。

[0056] なお、中間部材50Gに替えて、中間部材50~50Dと同じ構成で長さの長い中間部材を用いても、光伝送モジュール1Bと同じ効果が得られる。すなわち、中間部材の上部が配線板の孔部を挿通し保持部材の貫通孔に挿入されている光伝送モジュールは、光ファイバが貫通孔に挿入され、先端面が中間部材の上面と当接することで、自動的に、発光部に対して水平方向(XY方向)だけでなく垂直方向(Z方向)も位置決めが行われる。

[0057] <第4実施形態>

第4実施形態の光伝送モジュール1Cおよび光伝送モジュール1Cを有する内視鏡2Cについて説明する。光伝送モジュール1Cおよび内視鏡2Cは、光伝送モジュール1Bおよび内視鏡2Bと類似し、同じ機能を有するため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0058] 図12に示すように、光伝送モジュール1Cでは、中間部材50Hの上部が、全周が先細りにテーパ加工されており、上部が配線板20の孔部H20を挿通し保持部材30の貫通孔H30に挿入され嵌合している。

[0059] 光伝送モジュール1Cは、中間部材50Hの上部を保持部材30の貫通孔H30に挿入するのが容易である。このため、光伝送モジュール1Cは、光伝送モジュール1Bよりも、製造が容易である。

[0060] <第5実施形態>

第5実施形態の光伝送モジュール1Dおよび光伝送モジュール1Dを有す

る内視鏡 2 D について説明する。光伝送モジュール 1 D および内視鏡 2 D は、光伝送モジュール 1 B および内視鏡 2 B と類似し、同じ機能を有するため、同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

[0061] 図 1 3 に示すように、光伝送モジュール 1 D では、中間部材 5 0 I の外径 R 5 0 が光ファイバ 4 0 の外径 R 4 0 よりも小さい。そして、保持部材 3 0 の貫通孔 H 3 0 の径が上部と下部とで異なる。すなわち、貫通孔 H 3 0 は、上部の径 R 5 0 は、光ファイバ 4 0 の外径 R 4 0 と略同じであり、下部の径 R 5 0 A は、中間部材 5 0 I の外径 R 5 0 と略同じである。

[0062] 光伝送モジュール 1 D は、光伝送モジュール 1 B と同じ効果を有する。

[0063] なお、直方体の中間部材 5 0 A (図 5 B)、多角柱の中間部材 5 0 B (図 5 C) の場合には、保持部材 3 0 の貫通孔 H 3 0 の下部の断面形状を矩形または多角形とすることで、光伝送モジュール 1 B と同じ効果を得ることができる。

[0064] なお、以上では、光素子 1 0 として発光素子を具備する光伝送モジュール等を例に説明した。しかし、光素子がフォトダイオード等の受光部を有する受光素子の O / E 光伝送モジュールであっても同様の構成を有していれば同様の効果を有することは言うまでも無い。

[0065] 内視鏡の先端部に配設された O / E 光伝送モジュールは、例えば、撮像素子に入力されるクロック信号を光信号として伝送する。細い光ファイバ 4 0 を介してクロック信号を伝送する内視鏡は挿入部 8 0 が細く低侵襲である。

[0066] 以上の説明のように、本発明の別の実施形態の光伝送モジュールは、光信号を伝送する光ファイバと前記光信号が入射する受光部と外部電極とがおもて面に配設されている受光素子と、前記光ファイバが挿入されている貫通孔のある保持部材と、前記光信号の光路となる孔部があり、第 1 の主面に前記保持部材が接着され第 2 の主面に配設されている接合電極と前記光素子の前記外部電極とが接合されている配線板と、前記外部電極と前記接合電極との接合部を封止している封止樹脂と、を具備し、上面が前記光ファイバの先端面と当接し、下面が前記受光素子の前記受光部と当接している、中間部材を

さらに具備する。

[0067] 本発明は、上述した実施形態および変形例等に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更、組み合わせおよび応用が可能である。

符号の説明

[0068] 1、1 A～1 D・・・光伝送モジュール

2、2 A～2 D・・・内視鏡

1 0・・・光素子

1 1・・・発光部

1 2・・・外部電極

1 3・・・バンプ

2 0・・・配線板

H 2 0・・・孔部

2 1・・・接合電極

3 0・・・保持部材

H 3 0・・・貫通孔

4 0・・・光ファイバ

5 0・・・中間部材

6 0・・・封止樹脂

8 0・・・挿入部

8 1・・・先端部

9 0・・・撮像素子

請求の範囲

- [請求項1] 撮像素子が配設された先端部に光伝送モジュールを有する挿入部と、
- 、
- 前記挿入部の基端部側に延設された操作部と、を具備する内視鏡であって、
- 前記光伝送モジュールが、
- 光信号を伝送するコア部と、前記コア部の外周面を覆うクラッド部と、を有し、前記挿入部を挿通している光ファイバと
- 前記光信号を出射または前記光信号が入射する光素子部と外部電極とがおもて面に配設されている光素子と、
- 前記光ファイバが挿入されている貫通孔のある保持部材と、
- 前記光信号の光路となる孔部があり、第1の主面に前記保持部材が接着され第2の主面に配設されている接合電極と前記光素子の前記外部電極とが接合されている配線板と、
- 前記外部電極と前記接合電極との接合部を封止している封止樹脂と、を具備し、
- 上面が前記光ファイバの先端面と当接し、下面が前記光素子の前記光素子部と当接している、前記光ファイバと同じ構成の、中間部材をさらに具備し、全周が先細りにテーパ加工されている前記中間部材の上部が前記保持部材の前記貫通孔に挿入されていることを特徴とする内視鏡。
- [請求項2] 光信号を伝送する光ファイバと
- 前記光信号を出射または前記光信号が入射する光素子部と外部電極とがおもて面に配設されている光素子と、
- 前記光ファイバが挿入されている貫通孔のある保持部材と、
- 前記光信号の光路となる孔部があり、第1の主面に前記保持部材が接着され第2の主面に配設されている接合電極と前記光素子の前記外部電極とが接合されている配線板と、

前記外部電極と前記接合電極との接合部を封止している封止樹脂と、を具備する光伝送モジュールであって、

上面が前記光ファイバの先端面と当接し、下面が前記光素子の前記光素子部と当接している、中間部材をさらに具備することを特徴とする光伝送モジュール。

[請求項3] 前記中間部材が透明材料からなることを特徴とする請求項2に記載の光伝送モジュール。

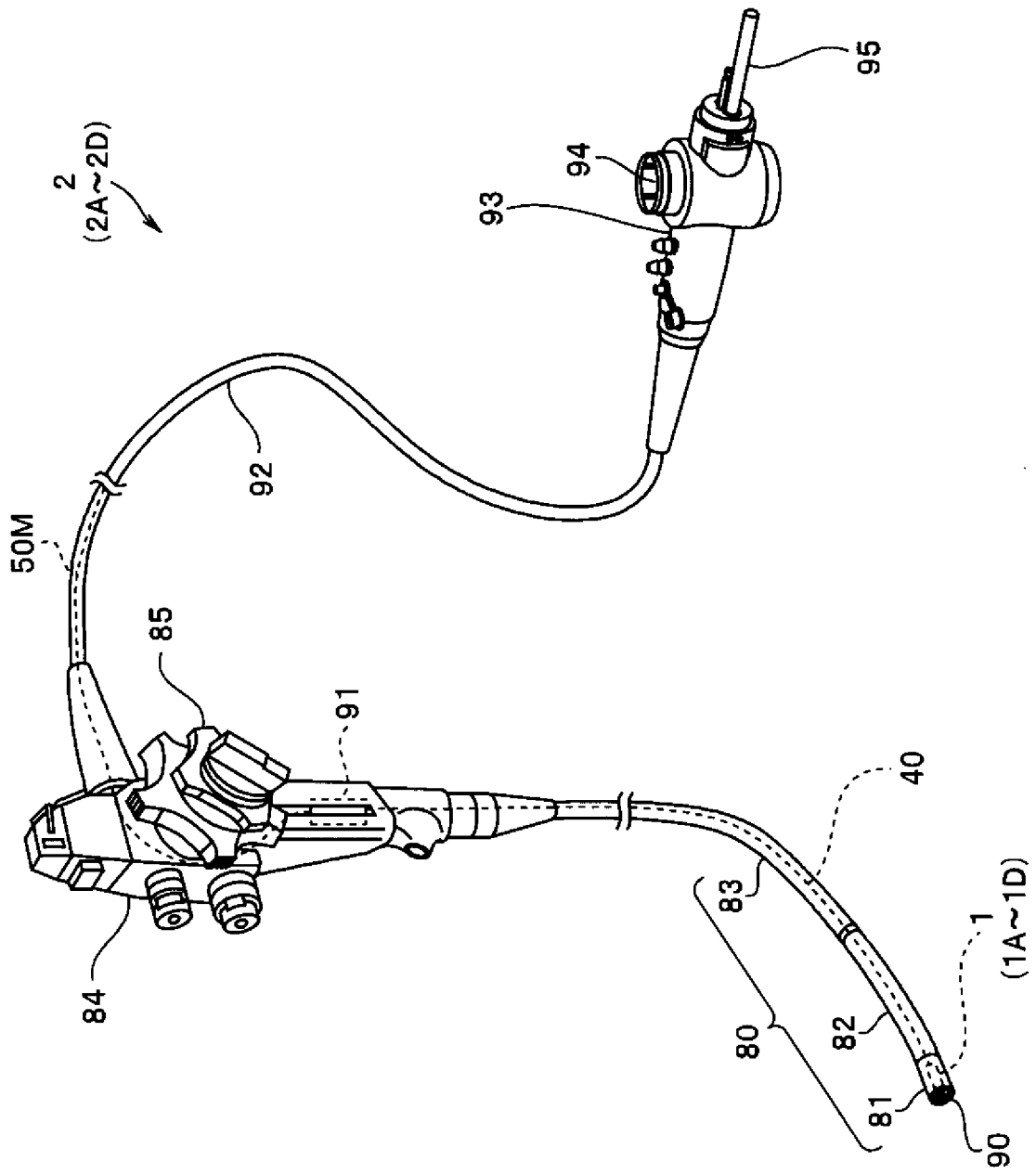
[請求項4] 前記中間部材が前記光ファイバと同じ構成の透明材料からなることを特徴とする請求項2に記載の光伝送モジュール。

[請求項5] 前記中間部材に前記光路となる空間があることを特徴とする請求項2に記載の光伝送モジュール。

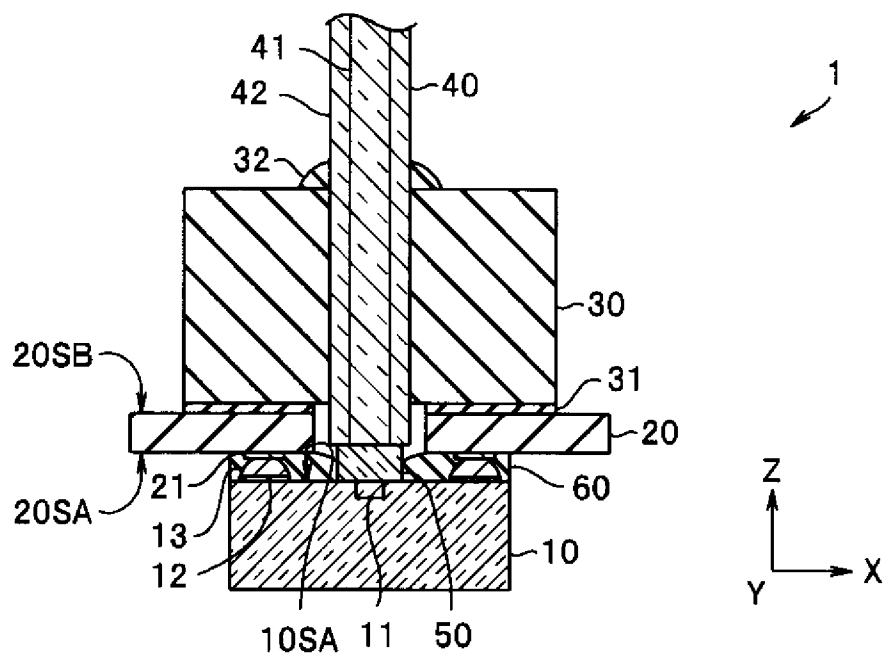
[請求項6] 前記中間部材の上部が、前記保持部材の前記貫通孔と嵌合していることを特徴とする請求項2から請求項5のいずれか1項に記載の光伝送モジュール。

[請求項7] 前記中間部材が、前記光ファイバと同じ構成を有し、
前記中間部材の上部が、全周が先細りにテーパ加工されており、
前記中間部材の上部の一部が、前記保持部材の前記貫通孔と嵌合していることを特徴とする請求項2に記載の光伝送モジュール。

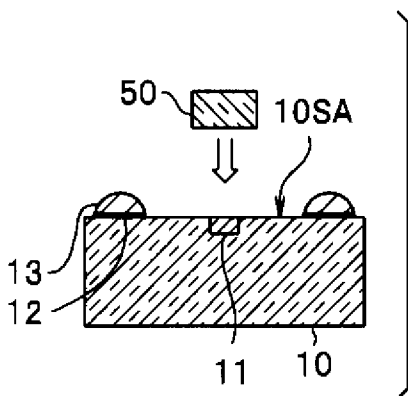
[図1]



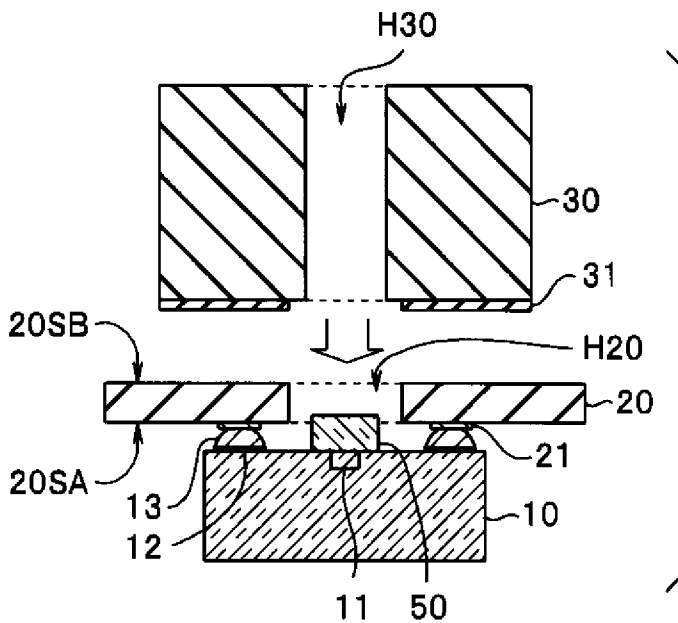
[図2]



[図3]



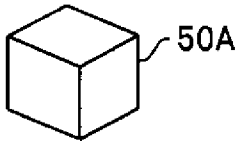
[図4]



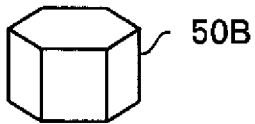
[図5A]



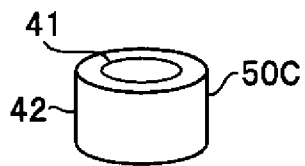
[図5B]



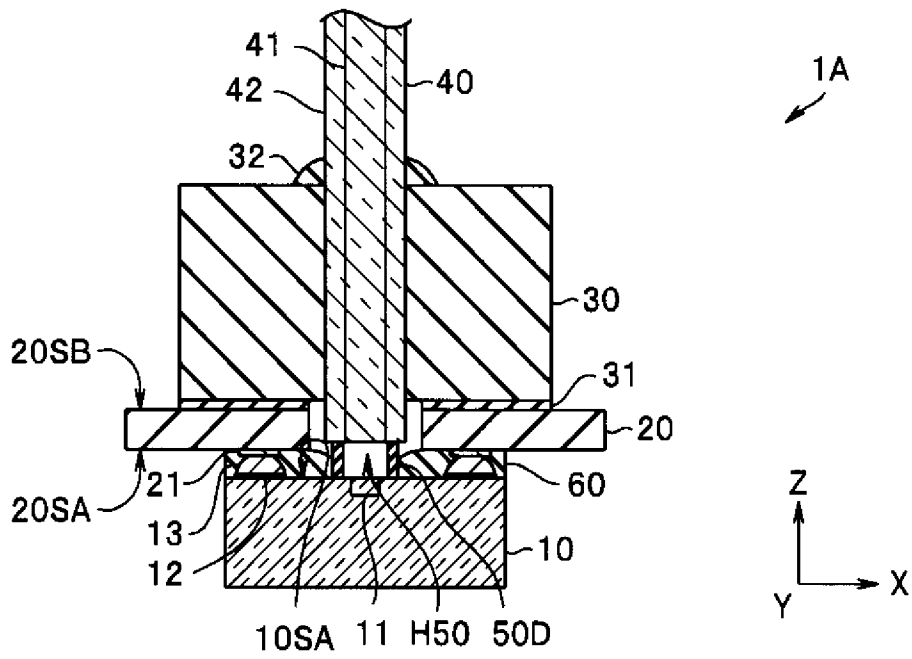
[図5C]



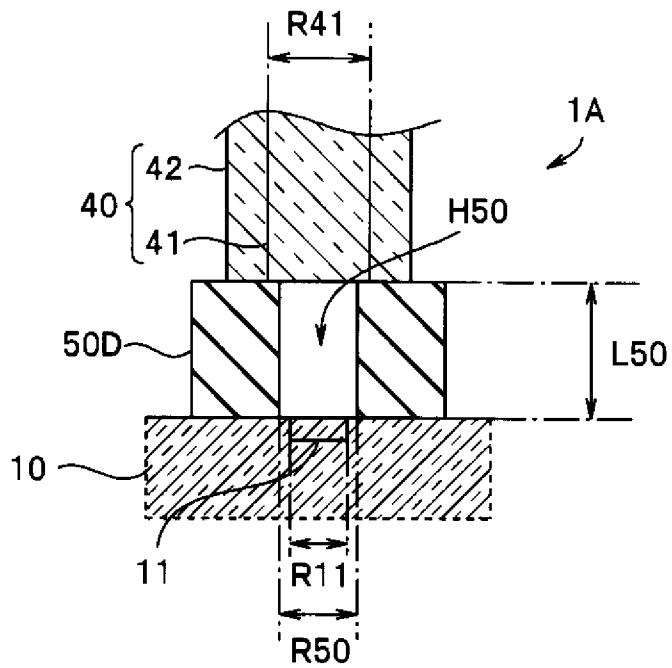
[図5D]



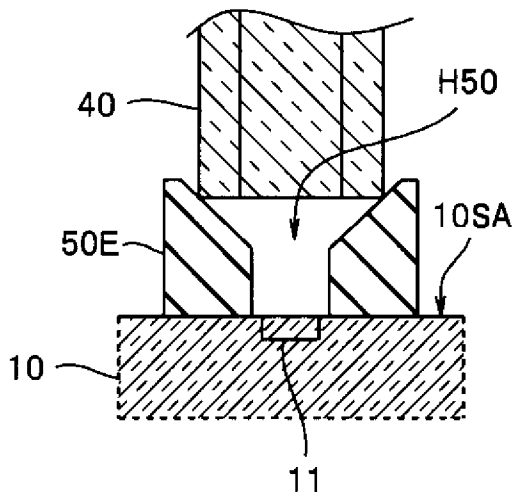
[図6]



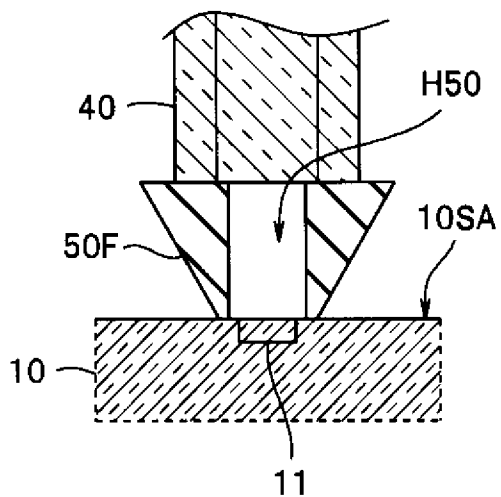
[図7]



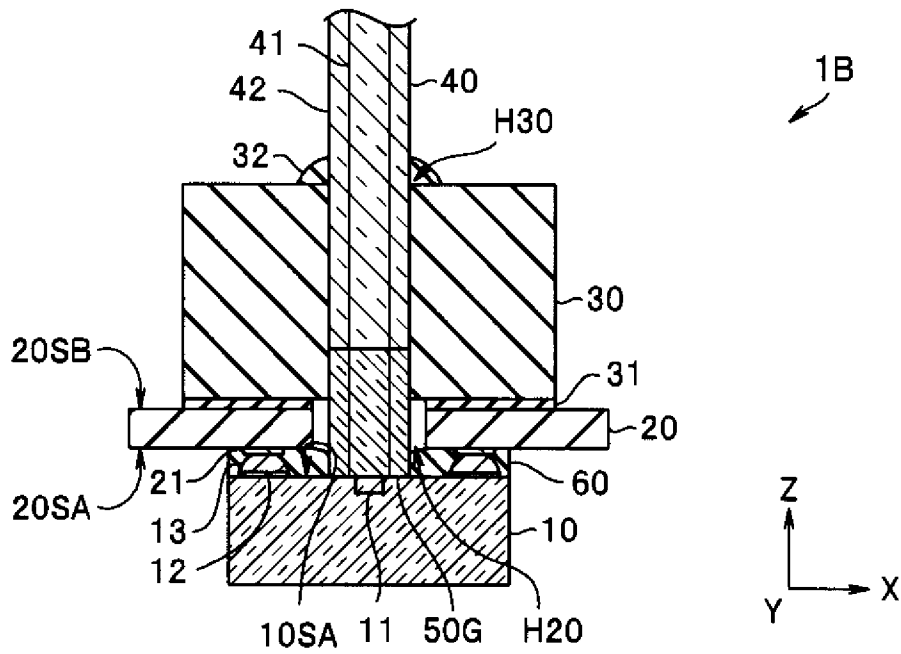
[図8A]



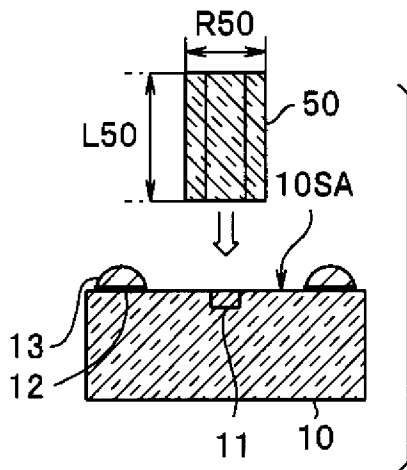
[図8B]



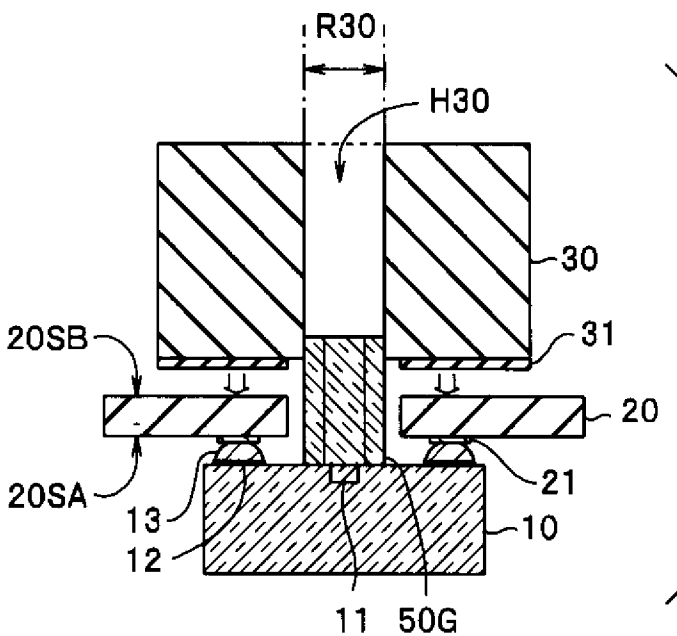
[図9]



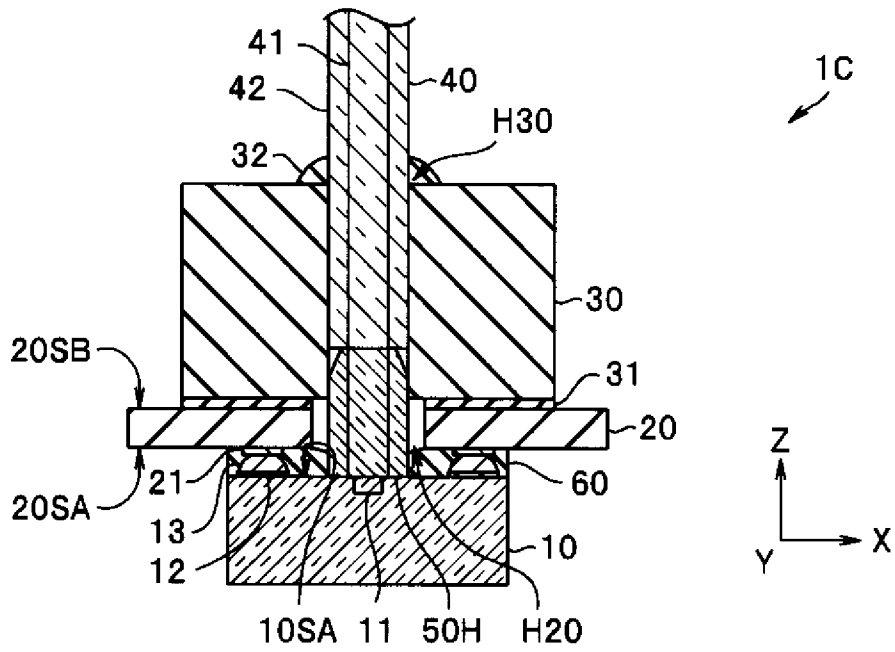
[図10]



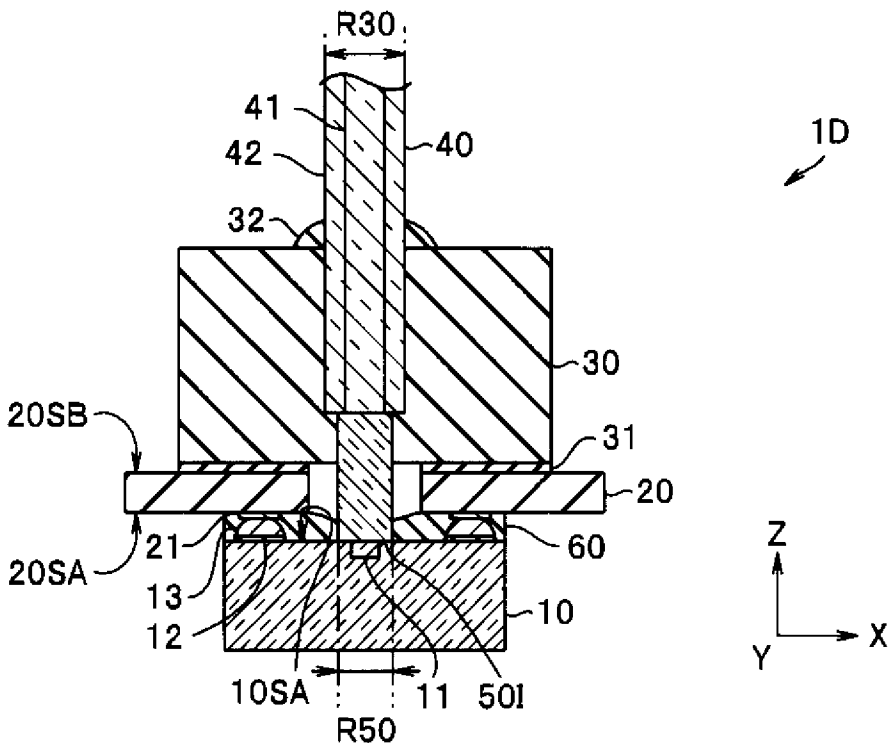
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/065232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/04(2006.01)i, G02B23/26(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)
A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2015-87744 A (Olympus Corp.), 07 May 2015 (07.05.2015), abstract; claims; paragraphs [0015], [0023], [0045] to [0049]; fig. 1 to 3, 11 & US 2015/0086162 A1	1-7
Y	JP 2007-271674 A (Kyocera Corp.), 18 October 2007 (18.10.2007), paragraphs [0027], [0028]; fig. 2 (Family: none)	1-7
A	WO 2015/072225 A1 (Olympus Corp.), 21 May 2015 (21.05.2015), entire text; all drawings & JP 2015-97589 A	1-7

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 12 August 2015 (12.08.15)	Date of mailing of the international search report 25 August 2015 (25.08.15)
--	---

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/JP2015/065232

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-25092 A (Olympus Corp.), 04 February 2013 (04.02.2013), entire text; all drawings & US 2014/0097459 A1 & WO 2013/011983 A1 & EP 2735899 A1	1-7
A	JP 2009-251224 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 29 October 2009 (29.10.2009), entire text; all drawings & US 2011/0194820 A1 & WO 2009/123313 A1 & CN 101779151 A & KR 10-2010-0126255 A & TW 201003163 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, G02B23/26(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. A61B1/00 - 1/32, G02B23/24 - 23/26		
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2015-87744 A (オリンパス株式会社) 2015.05.07, [要約]、[特許請求の範囲]、[0015]、[0023]、 [0045]~[0049]、図1~3, 11 & US 2015/0086162 A1	1-7
Y	JP 2007-271674 A (京セラ株式会社) 2007.10.18, [0027]、[0028]、図2 (ファミリーなし)	1-7
A	WO 2015/072225 A1 (オリンパス株式会社) 2015.05.21, 全文全図 & JP 2015-97589 A	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 12.08.2015	国際調査報告の発送日 25.08.2015	
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) 渡▲辺▼ 純也 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3606

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	JP 2013-25092 A (オリンパス株式会社) 2013.02.04, 全文全図 & US 2014/0097459 A1 & WO 2013/011983 A1 & EP 2735899 A1	1-7
A	JP 2009-251224 A (住友電気工業株式会社) 2009.10.29, 全文全図 & US 2011/0194820 A1 & WO 2009/123313 A1 & CN 101779151 A & KR 10-2010-0126255 A & TW 201003163 A	1-7