(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
2020年3月5日(05.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/044559 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/032467

(22) 国際出願日： 2018年8月31日(31.08.2018)

(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]; 〒1928507 東京都八王子市石川町２９５１番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 葛西 靖明(**KASAI,Yasuaki**); 〒1928507 東京都八王子市石川町２９５１番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

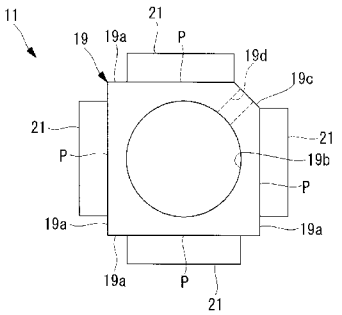
(74) 代理人: 上田 邦生, 外 (**UEDA, Kunio** et al.); 〒2208139 神奈川県横浜市西区みなとみらい２－２－１ 横浜ランドマークタワー３９階 オリーブ国際特許事務所 Kanagawa (JP).

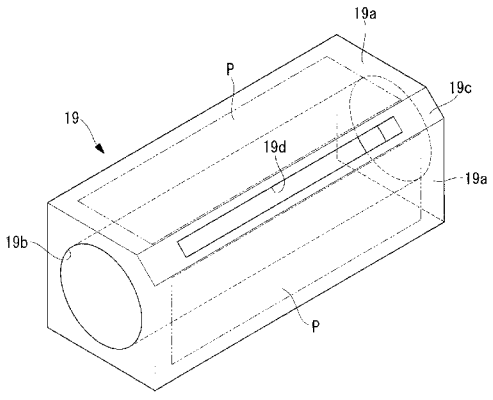
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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,

(54) **Title:** ELASTIC BODY, OPTICAL FIBER SCANNER, ILLUMINATION DEVICE, AND OBSERVATION DEVICE

(54) 発明の名称： 弾性体、光ファイバスキャナ、照明装置および観察装置





(57) **Abstract:** A columnar elastic body (19) has a longitudinal axis and is made of an elastic material that can transmit vibrations to an illumination optical fiber while the base end side of the illumination optical fiber is held. The elastic body (19) comprises: an insertion hole (19b) which extends along the longitudinal direction of the elastic body (19), and into which the illumination optical fiber is inserted; and a through hole (19d) which penetrates from the insertion hole (19b) in a direction intersecting the longitudinal direction thereof, and which is disposed in a direction along the longitudinal direction of the elastic body (19). The width dimension of the through hole (19d) is smaller than the diameter dimension of the illumination optical fiber.

(57) 要約：長手軸を有し、照明用光ファイバの基端側を保持した状態で照明用光ファイバに振動を伝達可能な弾性材料からなる柱状の弾性体（１９）であって、弾性体（１９）の長手方向に沿って延び、照明用光ファイバが挿入される挿入孔（１９ｂ）と、挿入孔（１９ｂ）から長手方向に交差する方向に貫通するとともに弾性体（１９）の長手方向に沿う方向に配置される貫通孔（１９ｄ）とを備え、貫通孔（１９ｄ）の幅寸法が照明用光ファイバの径寸法よりも小さい弾性体（１９）である。

WO 2020/044559 A1

［続葉有］

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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ：

弾性体、光ファイバスキャナ、照明装置および観察装置

技術分野

[0001]　本発明は、弾性体、光ファイバスキャナ、照明装置および観察装置に関するものである。

背景技術

[0002]　従来、圧電素子を用いて光ファイバの先端を高速で振動させながら照明光を射出させることにより、被写体上で照明光を走査させる光ファイバスキャナが知られている（例えば、特許文献１参照。）。特許文献１に記載の光ファイバスキャナは、光ファイバの表面に接着剤を予め塗布しておき、圧電素子が貼付される弾性体に形成されている挿入孔に光ファイバを挿入した状態で、接着剤によって弾性体に光ファイバを固定している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１３－２４４０４５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　ところで、接着剤の粘度と、弾性体の挿入孔の内面および光ファイバの濡れ性とによって、光ファイバの長手方向に接着剤が均等に塗布されていない状態で、弾性体に光ファイバが接着されることがある。また、弾性体の挿入孔の製造誤差によって、光ファイバが弾性体の挿入孔に挿入される際に光ファイバが挿入孔の内面に接触し、その結果、光ファイバの外周面の表面に傷が付いたり、接着剤が剥がれて圧電素子からの距離が光ファイバの長手方向において不均等になったりすることがある。

[0005]　このように、光ファイバの表面に傷が付いていたり光ファイバと弾性体との接着状態が均等でなかったりすると、圧電素子からの振動が光ファイバに

均等に伝わり難くなり、光ファイバスキャナの振動特性にばらつきが生じたり、所望の振幅が得られなかったりすることが起こり得る。特に、血管内視鏡等は、細長い被写体の内部に適用するために、光ファイバスキャナを細径にすればするほど、光ファイバに対する弾性体の断面寸法、すなわち厚さが小さくなる一方、十分な振幅を得るために圧電素子と弾性体とが細長い形状になる。断面寸法が小さく細長い形状の光ファイバスキャナにおいては、光ファイバの長手方向に直交する方向の圧電素子から光ファイバまでの距離を光ファイバの長手方向において一定にすることが非常に重要となってくる。

[0006] しかしながら、光ファイバスキャナに用いられる弾性体は、金属製で光を通さないことから、挿入孔の内部の様子、すなわち、挿入孔に光ファイバを挿入していく際の光ファイバの状態を外部から確認することができないという問題がある。

[0007] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、光ファイバに振動を伝達する機能を損なわずに、光ファイバの挿入状態を外部から確認することができる弾性体、光ファイバスキャナ、照明装置および観察装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、長手軸を有し、光ファイバの基端側を保持した状態で前記光ファイバに振動を伝達可能な弾性材料からなる柱状の弾性体であって、該弾性体の長手方向に沿って延び、前記光ファイバが挿入される挿入孔と、前記挿入孔から前記長手方向に交差する方向に貫通するとともに前記弾性体の長手方向に沿う方向に配置される貫通孔とを備え、該貫通孔の幅寸法が前記光ファイバの径寸法よりも小さい弾性体である。

[0009] 本態様によれば、挿入孔に光ファイバを挿入して、挿入孔に光ファイバの基端側を保持させることにより、光ファイバの先端が弾性体を通じて振動できる状態にすることができる。この場合において、挿入孔から長手方向に交差する方向に貫通する貫通孔が、弾性体の長手方向に沿う方向に配置されて

いることによって、挿入孔の長手方向に対して光ファイバが真っ直ぐに挿入されているか否かを外部から貫通孔を通して確認することができる。また、光ファイバに予め接着剤を塗布しておく場合において、挿入孔の長手方向に沿って光ファイバから接着剤が剥がれていないか否かも外部から貫通孔を通して確認することができる。

[0010] また、貫通孔の幅寸法が光ファイバの径寸法よりも小さいことによって、挿入孔に光ファイバを挿入する際に、貫通孔のエッジに光ファイバの先端が引っ掛かるのを抑制し、光ファイバと挿入孔との摩擦および接触を低減することができる。

したがって、光ファイバに振動を伝達する機能を損なわずに、光ファイバの挿入状態を外部から確認することができる。

[0011] 本発明の第２態様は、上記いずれかの弾性体と、該弾性体の前記挿入孔に挿入された状態で、該挿入孔によって前記先端よりも前記基端側が保持された前記光ファイバと、前記弾性体の複数の貼付領域に貼付された複数の圧電素子とを備える光ファイバスキャナである。

[0012] 本態様によれば、圧電素子を振動させると、その圧電素子の振動が弾性体を経由して光ファイバに伝達されることによって、光ファイバの先端を振動させることができる。これにより、光ファイバの先端の振動に合わせて、光ファイバの先端から射出させる光を被写体上において走査させることができる。

[0013] この場合において、光ファイバに振動を伝達する機能を損なわずに、光ファイバの挿入状態を外部から確認することができる弾性体を採用することによって、光ファイバの表面に傷を付けることなく、光ファイバの長手方向において弾性体による保持状態を均等にすることができる。したがって、光ファイバの長手方向に直交する方向の圧電素子から光ファイバまでの距離を光ファイバの長手方向において一定にすることができ、光ファイバスキャナの振動特性のばらつきを抑制して、所望の振幅を得ることができる。

[0014] 本発明の第３態様は、上記の光ファイバスキャナと、前記光ファイバによ

り導光される光を発生する光源とを備える照明装置である。

[0015] 本態様によれば、光源から発せられた光が、光ファイバスキャナにより被写体上で走査される。この場合において、光ファイバを安定して振動させることができる光ファイバスキャナにより、被写体の所望の位置を精度よく照明することができる。

[0016] 本発明の第４態様は、上記の照明装置と、該照明装置によって被写体に光が照射されることにより、該被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備える観察装置である。

[0017] 本態様によれば、照明装置によって、被写体の所望の位置で光が精度よく走査され、被写体から戻る戻り光が光検出部により検出される。したがって、光検出部により検出された戻り光の強度信号に基づいて、被写体の所望の観察範囲の画像情報を得ることができ、被写体の正確な観察を実現することができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、光ファイバに振動を伝達する機能を損なわずに、光ファイバの挿入状態を外部から確認することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の第１実施形態に係る光ファイバスキャナおよび照明装置を備える観察装置の全体構成図である。

[図2]図１の弾性体を長手方向に見た正面図およびその弾性体の斜視図である。

[図3]本発明の第１実施形態の第１変形例に係る弾性体を長手方向に見た正面図およびその弾性体の斜視図である。

[図4]本発明の第１実施形態の第２変形例に係る弾性体を長手方向に見た正面図およびその弾性体の斜視図である。

[図5]本発明の第１実施形態の第３変形例に係る弾性体を長手方向に見た正面図およびその弾性体の斜視図である。

[図6]本発明の第１実施形態の第３変形例に係る別の弾性体を長手方向に見た

正面図およびその弾性体の斜視図である。

[図7]本発明の第２実施形態に係る弾性体を長手方向に見た正面図およびその弾性体の斜視図である。

[図8]本発明の第１実施形態および第２実施形態の変形例に係る弾性体を長手方向に見た正面図およびその弾性体の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0020] 〔第１実施形態〕

本発明の第１実施形態に係る弾性体、光ファイバスキャナ、照明装置および観察装置について図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る観察装置１は、図１に示すように、被写体（図示略）に照明光を照射する照明装置３と、照明光が照射されることにより被写体から戻る反射光や蛍光等の戻り光を検出する光検出部５と、これら照明装置３および光検出部５を制御等する駆動制御装置７とを備えている。

[0021] 照明装置３は、照明光を発生するレーザダイオード等の光源９と、光源９から発せられた照明光を導光して、先端１７ａから照明光を射出する照明用光ファイバ（光ファイバ）１７を有する光ファイバスキャナ１１と、照明用光ファイバ１７から射出された照明光を集光する集光レンズ１３と、これらの光ファイバスキャナ１１および集光レンズ１３を収納する細長い筒状の枠体１５とを備えている。

[0022] 光源９は、光ファイバスキャナ１１の基端側に配置されている。

集光レンズ１３は、枠体１５における長手方向の被写体側の一端に配置されている。

以下、照明装置３における長手方向の集光レンズ１３側を先端側とし、照明装置３における光源９側を基端側とする。

[0023] 光ファイバスキャナ１１は、マルチモードファイバまたはシングルモードファイバ等の照明用光ファイバ１７と、照明用光ファイバ１７の先端１７ａよりも基端側を嵌合する弾性材料からなる、長手軸を有する柱状の弾性体１９と、弾性体１９の長手軸に沿って配置された状態で固定された、長手軸を

有する４つの圧電素子２１と、弾性体１９を枠体１５に固定する円環状の固定用ホルダ２３を備えている。

[0024] 照明用光ファイバ１７は、円形の断面を有する細長いガラス材料からなり、枠体１５の長手方向に沿って配されている。また、この照明用光ファイバ１７は、先端１７ａが集光レンズ１３の近傍まで延びる自由端を有し、他端が光源９に接続されている。以下、照明用光ファイバ１７の長手方向をＺ方向とし、照明用光ファイバ１７の互いに直交する２つの径方向をＸ方向およびＹ方向とする。

[0025] 弾性体１９は、図２に示すように、長手方向に沿って延びる４つの側面１９ａを有する細長い略四角柱状の外形を有している。各側面１９ａは、それぞれ圧電素子２１を貼付するための長方形の貼付領域Ｐを有している。また、弾性体１９は、内部を長手方向に沿って延びる挿入孔１９ｂを有している。挿入孔１９ｂには照明用光ファイバ１７が片持ち状態で挿入されており、照明用光ファイバ１７の外周面に塗布された導電性のエポキシ系接着剤によって、挿入孔１９ｂの内面に照明用光ファイバ１７が接着されている。この弾性体１９は、各圧電素子２１において発生した振動を照明用光ファイバ１７に伝達する。

[0026] また、弾性体１９は、外表面の１つの角、すなわち、隣接する２つの側面１９ａの間の角が面取りされた面取り部１９ｃを有している。面取り部１９ｃには、挿入孔１９ｂから弾性体１９の長手方向に交差する方向に貫通する貫通孔１９ｄが形成されている。

[0027] 貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向に沿って弾性体１９の一端部から他端部まで延びるスリット状に形成されている。また、貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向に直交する方向の寸法である幅寸法が照明用光ファイバ１７の径寸法よりも小さい。この貫通孔１９ｄは、挿入孔１９ｂにおける弾性体１９の長手方向の全長に亘って形成されている必要はなく、挿入孔１９ｂにおける弾性体１９の長手方向の少なくとも両端部に形成されていればよい。面取り部１９ｃも、弾性体１９の長手方向の全長に亘って形成されてい

る必要はなく、少なくとも貫通孔１９ｄが設けられる領域に形成されていればよい。貫通孔１９ｄの幅寸法は、照明用光ファイバ１７に対する弾性体１９の断面寸法である厚さまたは面取り部１９ｃの幅寸法に応じて変更してよい。かかる貫通孔１９ｄの幅寸法は、例えば、照明用光ファイバ１７の径寸法の半分以下である。

[0028] 固定用ホルダ２３は、例えば、ステンレス等の金属材料によって形成されている。この固定用ホルダ２３は、導電性のエポキシ系接着剤により、外周面が枠体１５の内面に接着されている。また、固定用ホルダ２３は、弾性体１９における圧電素子２１よりも基端側を嵌合し、導電性のエポキシ系接着剤によって内周面が弾性体１９の外面に接着されている。

[0029] ４つの圧電素子２１は、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛（ＰＺＴ）などの圧電セラミックス材料からなり、細長い板状に形成されている。また、各圧電素子２１は、導電性のエポキシ系接着剤により、それぞれ弾性体１９の貼付領域Ｐに接着されている。圧電素子２１は、一表面全体が貼付領域Ｐに接着されている必要はなく、少なくとも長手方向の両端部が貼付領域Ｐに接着されていればよい。

[0030] これら圧電素子２１は、厚さ方向の表裏面に配置される図示しない電極間に交番電圧が印加されることによって、照明用光ファイバ１７の長手方向に伸縮させられる。圧電素子２１を伸縮させることにより、弾性体１９によって圧電素子２１の振動が照明用光ファイバ１７に伝達され、照明用光ファイバ１７の先端１７ａが長手軸に交差する方向に変位させられる。以下、圧電素子２１の弾性体１９側に配される面を裏面といい、圧電素子２１の弾性体１９側とは反対側に配される面を表面という。

[0031] 弾性体１９を照明用光ファイバ１７の径方向に挟んで反対側に配置される一対の圧電素子２１は、それぞれ分極方向を同一方向に揃えた状態で弾性体１９に固定されている。各対の圧電素子２１に対して、表面に配置された電極に同じ交番電圧を印加することにより、一方の圧電素子２１が伸張するときに他方の圧電素子２１が収縮して、照明用光ファイバ１７に屈曲振動を発

生させる。すなわち、２対４個の圧電素子２１は、互いに直交する２方向の屈曲振動を照明用光ファイバ１７に発生させることができる。

[0032] 具体的には、一方の一対の圧電素子２１（以下、Ａ相の圧電素子２１とする。）に屈曲共振周波数に対応する交番電圧を印加すると、これらＡ相の圧電素子２１により、照明用光ファイバ１７の先端１７ａが長手方向に交差する一方向（例えば、Ｘ方向とする。）に振動する。

[0033] 同様に、他方の一対の圧電素子２１（以下、Ｂ相の圧電素子２１とする。）に屈曲共振周波数に対応する交番電圧を印加すると、これらＢ相の圧電素子２１により、照明用光ファイバ１７の先端１７ａがＡ相の圧電素子２１によって振動する方向に直交する方向（例えば、Ｙ方向とする。）に振動する。

[0034] Ａ相の圧電素子２１によるＸ方向の振動とＢ相の圧電素子２１によるＹ方向の振動とを同時に発生させて、これらＡ相の圧電素子２１およびＢ相の圧電素子２１に印加する交番信号の位相をπ／２ずらすと、照明用光ファイバ１７の先端１７ａの振動が円軌跡を描く。この状態でＡ相の圧電素子２１およびＢ相の圧電素子２１に印加する交番電圧の大きさを徐々に増減させると、照明用光ファイバ１７の先端１７ａがスパイラル状に振動する。これにより、照明用光ファイバ１７の先端１７ａから射出させる照明光を被写体上でスパイラル走査させることができる。

[0035] 光検出部５は、図１に示すように、被写体からの戻り光を先端において受光して基端へ導光する複数の受光用光ファイバ２５と、受光用光ファイバ２５によって導光されてきた戻り光を検出するフォトダイオード等の光検出器２７とを備えている。

[0036] 受光用光ファイバ２５は、細長いガラス材料からなり、枠体１５の外周面に周方向に並んで配列されている。また、これらの受光用光ファイバ２５は、枠体１５の長手方向に沿って配され、先端が枠体１５の先端まで延び、基端が光検出器２７に接続されている。

[0037] 駆動制御装置７は、各種プログラムを実行することによって照明装置３お

よび光検出器２７を制御するＣＰＵと、各種プログラムおよびＣＰＵに入力する各種信号等を記憶するメモリ（いずれも図示略）とを備えている。この駆動制御装置７は、照明装置３を制御することによって、照明光を二次元的（図中、Ｘ，Ｙ方向）に走査させる。また、駆動制御装置７は、光検出器２７により検出された戻り光の強度信号と光ファイバスキャナ１１による照明光の走査位置に関する情報とを対応付けて、画像情報を生成する。

[0038] 上記構成の光ファイバスキャナ１１、照明装置３および観察装置１を組み立てる作業において、予め導電性のエポキシ系接着剤が外周面に塗布された照明用光ファイバ１７を、弾性体１９の挿入孔１９ｂに挿入した状態で、弾性体１９に照明用光ファイバ１７を精度よく固定することができない場合がある。すなわち、照明用光ファイバ１７の長手方向に接着剤が均等に塗布されていない状態で、弾性体１９の挿入孔１９ｂに照明用光ファイバ１７が接着されることがある。また、挿入孔１９ｂに照明用光ファイバ１７を挿入していく際に、照明用光ファイバ１７の先端１７ａが挿入孔１９ｂの内面に接触することによって先端１７ａよりも基端側が撓んで照明用光ファイバ１７の外周面の表面に傷が付いたり、接着剤が剥がれて圧電素子２１からの距離が照明用光ファイバ１７の長手方向において不均等になることがある。

[0039] 本実施形態に係る弾性体１９によれば、弾性体１９の挿入孔１９ｂから長手方向に交差する方向に貫通する貫通孔１９ｄが、挿入孔１９ｂの長手方向の基端側と先端側の両方に形成されていることによって、挿入孔１９ｂに照明用光ファイバ１７を挿入した直後において、挿入孔１９ｂの長手方向に対して照明用光ファイバ１７が真っ直ぐに挿入されているか否かを外部から貫通孔１９ｄを通して確認することができる。さらに、挿入孔１９ｂの長手方向の基端側から先端側に亘って照明用光ファイバ１７から接着剤が剥がれていないか否かも外部から貫通孔１９ｄを通して確認することができる。

[0040] また、貫通孔１９ｄにおける弾性体１９の長手方向に直交する方向の幅寸法が照明用光ファイバ１７の径寸法よりも小さいことによって、弾性体１９の挿入孔１９ｂに照明用光ファイバ１７を挿入していく際に、貫通孔１９ｄ

のエッジに照明用光ファイバ１７の先端１７ａが引っ掛かるのを抑制することができる。これにより、照明用光ファイバ１７と挿入孔１９ｂとの摩擦および接触を低減することができる。

[0041] したがって、本実施形態に係る弾性体１９によれば、照明用光ファイバ１７に振動を伝達する機能を損なわずに、照明用光ファイバ１７の挿入状態を外部から確認しながら、挿入孔１９ｂに照明用光ファイバ１７を精度よく固定することができる。また、弾性体１９の外表面の角を面取りした分だけ、挿入孔１９ｂから面取り部１９ｃの外表面までの距離が近くなるので、貫通孔１９ｄの深さを小さくして、挿入孔１９ｂの内部を視認し易くすることができる。これにより、照明用光ファイバ１７の挿入状態が確認し易くなる。また、外表面に面取り部１９ｃがあることによって、面取り部１９ｃが目印となり、圧電素子２１の貼付作業を容易にすることができる。さらに、貫通孔１９ｄが、互いに隣接する貼付領域Ｐの間に形成されていることによって、弾性体１９に圧電素子２１を貼付した後でも、挿入孔１９ｂ内の照明用光ファイバ１７の挿入状態を貫通孔１９ｄを通して確認することができる。

[0042] また、本実施形態に係る光ファイバスキャナ１１によれば、この弾性体１９を採用することによって、照明用光ファイバ１７の表面に傷を付けることなく、照明用光ファイバ１７の長手方向において弾性体１９との嵌合状態を均等にすることができる。したがって、照明用光ファイバ１７の長手方向に直交する方向の圧電素子２１から照明用光ファイバ１７までの距離を照明用光ファイバ１７の長手方向において一定にすることができる。これにより、光ファイバスキャナ１１の振動特性のばらつきを抑制して、所望の振幅を得ることができる。

[0043] また、本実施形態に係る照明装置３によれば、この光ファイバスキャナ１１により、被写体の所望の位置を精度よく照明することができる。さらに、本実施形態に係る観察装置１によれば、光検出部５により検出される戻り光の強度信号に基づいて、被写体の所望の観察範囲の画像情報を得ることができ、被写体の正確な観察を実現することができる。

[0044] 本実施形態においては、弾性体１９が、挿入孔１９ｂを有する略四角柱状の外形、すなわち略四角筒状の形態を有することとしたが、弾性体１９の形状はこれに限定されるものではなく、例えば、挿入孔１９ｂを有する円柱状の外径、すなわち円筒状の形態を有するものであってもよい。

[0045] 本実施形態は以下の態様に変形することができる。

第１変形例としては、例えば、図３に示すように、貫通孔１９ｄが、弾性体１９の長手方向に沿って複数に分割された状態で形成されていることとしてもよい。図３は、円筒状の弾性体１９が、弾性体１９の長手方向に沿って２つに分割された貫通孔１９ｄを有する例を示している。

[0046] ４つの圧電素子２１は、弾性体１９の周方向に互いに間隔をあけて配列された４つの貼付領域Ｐに配置されている。各圧電素子２１と弾性体１９の外面との隙間には、導電性のエポキシ系接着剤Ｂが充填されている。

[0047] ２つの貫通孔１９ｄは、互いに隣接する２つの貼付領域Ｐの間に形成されている。また、各貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向の半分の長さよりも短く、かつ、弾性体１９の長手方向に沿って延びるスリット状に形成されている。一方の貫通孔１９ｄは、挿入孔１９ｂの長手方向の一端部を含む位置に形成され、他方の貫通孔１９ｄは、挿入孔１９ｂの長手方向の他端部を含む位置に形成されている。

[0048] 本変形例によれば、弾性体１９の長手方向に延びる単体の貫通孔１９ｄを形成した場合と比較して、複数の貫通孔１９ｄ間で弾性体１９が繋がっている分だけ、弾性体１９の強度を保つことができる。また、貫通孔１９ｄを分割した分だけ、圧電素子２１が長手方向に伸縮することによって生じる振動の間、照明用光ファイバ１７表面の接着剤が個々の貫通孔１９ｄのエッジ部分に触れることにより、長手方向に照明用光ファイバ１７がズレるのを防止する、いわゆるアンカー効果が向上し、弾性体１９による照明用光ファイバ１７の保持力を増大することができる。

[0049] 本変形例においては、貫通孔１９ｄが、弾性体１９の長手方向に沿って２つに分割されている例を示したが、貫通孔１９ｄが、弾性体１９の長手方向

に沿って３つ以上に分割されていることとしてもよい。また、細長い板状の圧電素子２１を例示して説明したが、これに代えて、細長い柔軟なシート状の圧電素子を採用することとしてもよい。柔軟なシート状の圧電素子を採用する場合は、弾性体１９の外面に沿って圧電素子を湾曲させた状態で貼付領域Ｐに貼付することとすればよい。

[0050] 第２変形例としては、例えば、図４に示すように、複数の貫通孔１９ｄが、挿入孔１９ｂの長手方向の中央部を中心にして、挿入孔１９ｂの長手方向に対して斜めに点対称となる位置に形成されていることとしてもよい。図４は、円筒状の弾性体１９が、挿入孔１９ｂにおける長手方向の一端から他端までの半分の位置、すなわち中心点Ｍを中心にして、挿入孔１９ｂの長手方向に対して斜めに点対称となる位置に形成された２つの貫通孔１９ｄを有する例を示している。

[0051] ２つの貫通孔１９ｄは、中心点Ｍを中心にして、挿入孔１９ｂの長手方向に対して斜めに点対称となる位置において、それぞれ互いに隣接する２つの貼付領域Ｐの間に形成されている。また、各貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向の半分の長さよりも短く、かつ、弾性体１９の長手方向に沿って延びるスリット状に形成されている。一方の貫通孔１９ｄは、挿入孔１９ｂの長手方向の一端部を含む位置に形成され、他方の貫通孔１９ｄは、挿入孔１９ｂの長手方向の他端部を含む位置に形成されている。また、これら２つの貫通孔１９ｄは、四角孔加工によって形成されており、互いに同じ大きさを有している。

[0052] 本変形例によれば、貫通孔１９ｄを設けたことによる弾性体１９の質量の減少が、挿入孔１９ｂの中央部に位置する中心点Ｍを中心にして、弾性体１９の長手方向に対して斜めに点対称となる位置で生じるので、貫通孔１９ｄを設けることによる、照明用光ファイバ１７への振動の伝達に偏りが生じるのを抑制することができる。本変形例においては、中心点Ｍを含むその近傍を中心にして、挿入孔１９ｂの長手方向に対して斜めに点対称となる位置に複数の貫通孔１９ｄが配置されていればよい。

[0053] 第３変形例としては、例えば、図５に示すように、弾性体１９が、横断面が円形または方形の複数の貫通孔１９ｄを有していることとしてもよい。図５に示す例では、略四角筒状の弾性体１９が、横断面が円形の５つの貫通孔１９ｄを有している。

[0054] 弾性体１９は、挿入孔１９ｂの径方向に対向する外表面の２つの角、すなわち、挿入孔１９ｂを径方向に挟んで、それぞれ隣接する２つの側面１９ａの間の角が面取りされた２つの面取り部１９ｃを有している。

[0055] ５つの貫通孔１９ｄは、一方の面取り部１９ｃにおいて、弾性体１９の長手方向に沿って互いに間隔をあけて配列されている。また、これら貫通孔１９ｄは、挿入孔１９ｂの長手方向の両端部および両端部の間に形成されている。これら貫通孔１９ｄは、円形孔加工によって形成されており、互いに同じ大きさを有している。また、各貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向に直交する方向の幅、すなわち径方向の幅が照明用光ファイバ１７の径寸法よりも小さい寸法を有している。

[0056] 本変形例によれば、弾性体１９の挿入孔１９ｂに照明用光ファイバ１７を挿入していく際に、照明用光ファイバ１７の先端１７ａの位置を挿入孔１９ｂの長手方向に沿って段階的に確認することができる。また、弾性体１９の挿入孔１９ｂに照明用光ファイバ１７を挿入した後に、照明用光ファイバ１７の表面に塗布しておいた接着剤が各貫通孔１９ｄに流れ込むことによって、いわゆるアンカー効果により、弾性体１９による照明用光ファイバ１７の保持力を増大させることができる。

[0057] 上記第３変形例においては、例えば、図６に示すように、複数の貫通孔１９ｄが、挿入孔１９ｂを挟んで弾性体１９の長手方向に直交する方向に対向して形成されていることとしてもよい。図６に示す例では、略四角筒状の弾性体１９が、挿入孔１９ｂを径方向に挟んで対向する弾性体１９の外表面の角を面取りした２つの面取り部１９ｃにおいて、弾性体１９の長手方向に対向する位置にそれぞれ貫通孔１９ｄが形成されている。

[0058] 本変形例によれば、挿入孔１９ｂに挿入していく照明用光ファイバ１７を

外部から貫通孔１９ｄを通して視認する際に、弾性体１９の長手方向に直交する方向に対向する他の貫通孔１９ｄから外光が入るため、照明用光ファイバ１７が外光を遮断するかどうかを視認することによって、照明用光ファイバ１７の挿入状態を観察し易くすることができる。

[0059] 本変形例においては、横断面が円形の貫通孔１９ｄを例示して説明したが、これに代えて、例えば、横断面が矩形の細長いスリット状の複数の貫通孔１９ｄを弾性体１９に形成することとしてもよい。

[0060] 〔第２実施形態〕

次に、本発明の第２実施形態に係る弾性体、光ファイバスキャナ、照明装置および観察装置について説明する。

本実施形態に係る弾性体１９は、図７に示すように、貼付領域Ｐ内に形成された貫通孔１９ｄを有する点で第１実施形態と異なる。

以下、第１実施形態に係る弾性体１９と構成を共通する箇所には、同一符号を付して説明を省略する。また、光ファイバスキャナ１１、照明装置３および観察装置１については、第１実施形態と構成が同一なので説明を省略する。

[0061] 本実施形態においては、弾性体１９は、長手方向に沿って延びる４つの側面１９ａと、内部を長手方向に沿って延びる挿入孔１９ｂとを有する略四角柱状の外形を有している。また、弾性体１９は、各側面１９ａの貼付領域Ｐにそれぞれ貫通孔１９ｄを有している。各貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向に沿って延びるスリット状に形成されている。

[0062] また、各貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向の長さが貼付領域Ｐの長手方向の長さよりも短く、かつ、挿入孔１９ｂの長手方向の両端部を含む長さを有している。また、各貫通孔１９ｄは、弾性体１９の長手方向に直交する方向の幅が照明用光ファイバ１７の径寸法よりも小さい寸法を有している。

[0063] 本実施形態に係る弾性体１９によれば、貫通孔１９ｄを貼付領域Ｐに形成することによって、貫通孔１９ｄを形成する領域を確保することができる。

特に、互いに隣接する貼付領域Ｐの間の面積が狭い場合に有効である。また、貫通孔１９ｄにおける弾性体１９の長手方向の長さが貼付領域Ｐの長手方向の長さよりも短いことによって、圧電素子２１の長手方向の両端部を貼付領域Ｐに確実に接着することができる。

[0064] 本実施形態においては、貫通孔１９ｄが、弾性体１９の長手方向に沿って延びるスリット状に形成されていることとしたが、貫通孔１９ｄが貼付領域Ｐ内に形成されていることとすればよく、貫通孔１９ｄの形状はこれに限定されるものではない。例えば、貼付領域Ｐ内において、貫通孔１９ｄが、弾性体１９の長手方向に沿って複数に分割された状態で形成されていることとしてもよいし、貫通孔１９ｄが、横断面が円形または方形の形状であってもよい。また、貼付領域Ｐ内において、複数の貫通孔１９ｄが、弾性体１９の中央部、すなわち中心点Ｍを含む中心点Ｍ近傍を中心にして、挿入孔１９ｂの長手方向に対して斜めに点対称となる位置に形成されていることとしてもよいし、複数の貫通孔１９ｄが、挿入孔１９ｂを挟んで弾性体１９の長手方向に直交する方向に対向して形成されていることとしてもよい。

[0065] 上記第１実施形態および第２実施形態は、下記の態様に変形することができる。

すなわち、例えば、図８に示すように、弾性体１９が、貼付領域Ｐ内および互いに隣接する貼付領域Ｐの間の両方に形成された複数の貫通孔１９ｄを有していることとしてもよい。

[0066] 本変形例によれば、弾性体１９に圧電素子２１を貼付する前に、各面取り部１９ｃに形成された貫通孔１９ｄからの観察に加え、弾性体１９の各貼付領域Ｐに形成された貫通孔１９ｄからも照明用光ファイバ１７の先端１７ａを観察することによって、挿入孔１９ｂにおける照明用光ファイバ１７の挿入状態を周方向の全体から確認することができる。

[0067] また、貫通孔１９ｄを１ヶ所に形成する場合と比較して、貫通孔１９ｄの数が増える分だけ、弾性体１９の柔軟性を高めるとともに、照明用光ファイバ１７の周方向の全体においてアンカー効果が得られ、弾性体１９による照

明用光ファイバ１７の保持力をさらに増大することができる。

[0068] 以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、本発明を上記の各実施形態に適用したものに限定されることなく、これらの実施形態を適宜組み合わせた実施形態に適用してもよく、特に限定されるものではない。

[0069] 以上の実施形態により、以下の発明が導かれる。

本発明の一態様は、長手軸を有し、光ファイバの基端側を保持した状態で前記光ファイバに振動を伝達可能な弾性材料からなる柱状の弾性体であって、該弾性体の長手方向に沿って延び、前記光ファイバが挿入される挿入孔と、前記挿入孔から前記長手方向に交差する方向に貫通するとともに前記弾性体の長手方向に沿う方向に配置される貫通孔とを備え、該貫通孔の幅寸法が前記光ファイバの径寸法よりも小さい弾性体である。

[0070] 本態様によれば、挿入孔に光ファイバを挿入して、挿入孔に光ファイバの基端側を保持させることにより、光ファイバの先端が弾性体を通じて振動できる状態にすることができる。この場合において、挿入孔から長手方向に交差する方向に貫通する貫通孔が、弾性体の長手方向に沿う方向に配置されていることによって、挿入孔の長手方向に対して光ファイバが真っ直ぐに挿入されているか否かを外部から貫通孔を通して確認することができる。また、光ファイバに予め接着剤を塗布しておく場合において、挿入孔の長手方向に沿って光ファイバから接着剤が剥がれていないか否かも外部から貫通孔を通して確認することができる。

[0071] また、貫通孔の幅寸法が光ファイバの径寸法よりも小さいことによって、挿入孔に光ファイバを挿入する際に、貫通孔のエッジに光ファイバの先端が引っ掛かるのを抑制し、光ファイバと挿入孔との摩擦および接触を低減することができる。

したがって、光ファイバに振動を伝達する機能を損なわずに、光ファイバの挿入状態を外部から確認することができる。

[0072] 上記態様においては、前記振動を発生する複数の圧電素子が貼付される複数の貼付領域をさらに有し、前記貫通孔が、互いに隣接する前記貼付領域の間に形成されることとしてもよい。

この構成によって、弾性体に圧電素子を貼付した後でも、弾性体の挿入孔における光ファイバの挿入状態を確認することができる。

[0073] 上記態様においては、前記振動を発生する複数の圧電素子が貼付される複数の貼付領域をさらに有し、前記貫通孔が前記貼付領域に形成されることとしてもよい。

この構成によって、貫通孔を形成する領域を確保することができる。特に、互いに隣接する貼付領域の間の面積が狭い場合に有効である。

[0074] 上記態様においては、外表面の角が面取りされた面取り部を有し、前記貫通孔が前記面取り部に形成されていることとしてもよい。

この構成によって、弾性体の外表面の角を面取りした分だけ、挿入孔から面取り部の外表面までの距離が近くなるので、貫通孔の深さを小さくして、挿入孔の内部を視認し易くすることができる。これにより、光ファイバの挿入状態が確認し易くなる。また、外表面に面取り部があることによって、面取り部が目印となり、圧電素子の貼付作業を容易にすることができる。

[0075] 上記態様においては、前記貫通孔が、前記挿入孔における長手方向に複数形成され、且つ少なくとも前記挿入孔の長手方向の基端側と先端側の両方に形成されていることとしてもよい。

この構成によって、挿入孔に光ファイバを挿入した直後において、挿入孔に対して光ファイバが真っ直ぐに挿入されているか否かを外部から貫通孔を通して確認することができる。また、挿入孔の長手方向の基端側において、光ファイバから接着剤が剥がれていないか否かも外部から貫通孔を通して確認することができる。

[0076] 上記態様においては、前記複数の貫通孔が、前記挿入孔の前記長手方向の中央部を中心にして、前記長手方向に対して斜めに点対称となる位置に形成されることとしてもよい。

この構成によって、貫通孔を設けたことによる弾性体の質量の減少が、挿入孔の長手方向の中央部を中心にして、弾性体の長手方向に対して斜めに点対称となる位置で生じるので、貫通孔を設けることによる振動の偏りを抑制することができる。

[0077] 上記態様においては、前記複数の貫通孔が、前記挿入孔を挟んで前記長手方向に直交する方向に対向して形成されることとしてもよい。

この構成によって、挿入孔に挿入していく光ファイバを外部から貫通孔を通して視認する際に、弾性体の長手方向に直交する方向に対向する他の貫通孔から外光が入るため、光ファイバの挿入状態を観察し易くすることができる。

[0078] 本発明の第２態様は、上記いずれかの弾性体と、該弾性体の前記挿入孔に挿入された状態で、該挿入孔によって前記先端よりも前記基端側が保持された前記光ファイバと、前記弾性体の複数の貼付領域に貼付された複数の圧電素子とを備える光ファイバスキャナである。

[0079] 本態様によれば、圧電素子を振動させると、その圧電素子の振動が弾性体を経由して光ファイバに伝達されることによって、光ファイバの先端を振動させることができる。これにより、光ファイバの先端の振動に合わせて、光ファイバの先端から射出させる光を被写体上において走査させることができる。

[0080] この場合において、光ファイバに振動を伝達する機能を損なわずに、光ファイバの挿入状態を外部から確認することができる弾性体を採用することによって、光ファイバの表面に傷を付けることなく、光ファイバの長手方向において弾性体による保持状態を均等にすることができる。したがって、光ファイバの長手方向に直交する方向の圧電素子から光ファイバまでの距離を光ファイバの長手方向において一定にすることができ、光ファイバスキャナの振動特性のばらつきを抑制して、所望の振幅を得ることができる。

[0081] 本発明の第３態様は、上記の光ファイバスキャナと、前記光ファイバにより導光される光を発生する光源とを備える照明装置である。

[0082] 本態様によれば、光源から発せられた光が、光ファイバスキャナにより被写体上で走査される。この場合において、光ファイバを安定して振動させることができる光ファイバスキャナにより、被写体の所望の位置を精度よく照明することができる。

[0083] 本発明の第４態様は、上記の照明装置と、該照明装置によって被写体に光が照射されることにより、該被写体から戻る戻り光を検出する光検出部とを備える観察装置である。

[0084] 本態様によれば、照明装置によって、被写体の所望の位置で光が精度よく走査され、被写体から戻る戻り光が光検出部により検出される。したがって、光検出部により検出された戻り光の強度信号に基づいて、被写体の所望の観察範囲の画像情報を得ることができ、被写体の正確な観察を実現することができる。

符号の説明

[0085]

１	観察装置
３	照明装置
５	光検出部
９	光源
１１	光ファイバスキャナ
１７	照明用光ファイバ（光ファイバ）
１９	弾性体
１９ｂ	挿入孔
１９ｃ	面取り部
１９ｄ	貫通孔
２１	圧電素子
Ｐ	貼付領域

請求の範囲

[請求項1] 長手軸を有し、光ファイバの基端側を保持した状態で前記光ファイバに振動を伝達可能な弾性材料からなる柱状の弾性体であって、

該弾性体の長手方向に沿って延び、前記光ファイバが挿入される挿入孔と、

前記挿入孔から前記長手方向に交差する方向に貫通するとともに前記弾性体の長手方向に沿う方向に配置される貫通孔と、を備え、

該貫通孔の幅寸法が前記光ファイバの径寸法よりも小さい弾性体。

[請求項2] 前記振動を発生する複数の圧電素子が貼付される複数の貼付領域をさらに有し、

前記貫通孔は、互いに隣接する前記貼付領域の間に形成される請求項１に記載の弾性体。

[請求項3] 前記振動を発生する複数の圧電素子が貼付される複数の貼付領域をさらに有し、

前記貫通孔は、前記貼付領域に形成される請求項１に記載の弾性体。

[請求項4] 外表面の角が面取りされた面取り部を有し、

前記貫通孔は、前記面取り部に形成されている請求項１または請求項２に記載の弾性体。

[請求項5] 前記貫通孔が、前記挿入孔における長手方向に複数形成され、且つ少なくとも前記挿入孔の長手方向の基端側と先端側の両方に形成されている請求項１から請求項４のいずれかに記載の弾性体。

[請求項6] 前記複数の貫通孔は、前記挿入孔の前記長手方向の中央部を中心にして、前記長手方向に対して斜めに点対称となる位置に形成される請求項５に記載の弾性体。

[請求項7] 前記複数の貫通孔は、前記挿入孔を挟んで前記長手方向に直交する方向に対向して形成される請求項５に記載の弾性体。

[請求項8] 請求項１から請求項７のいずれかに記載の弾性体と、

該弾性体の前記挿入孔に挿入された状態で、該挿入孔によって前記先端よりも前記基端側が保持された前記光ファイバと、

前記弾性体の複数の貼付領域に貼付された複数の圧電素子と、を備える光ファイバスキャナ。

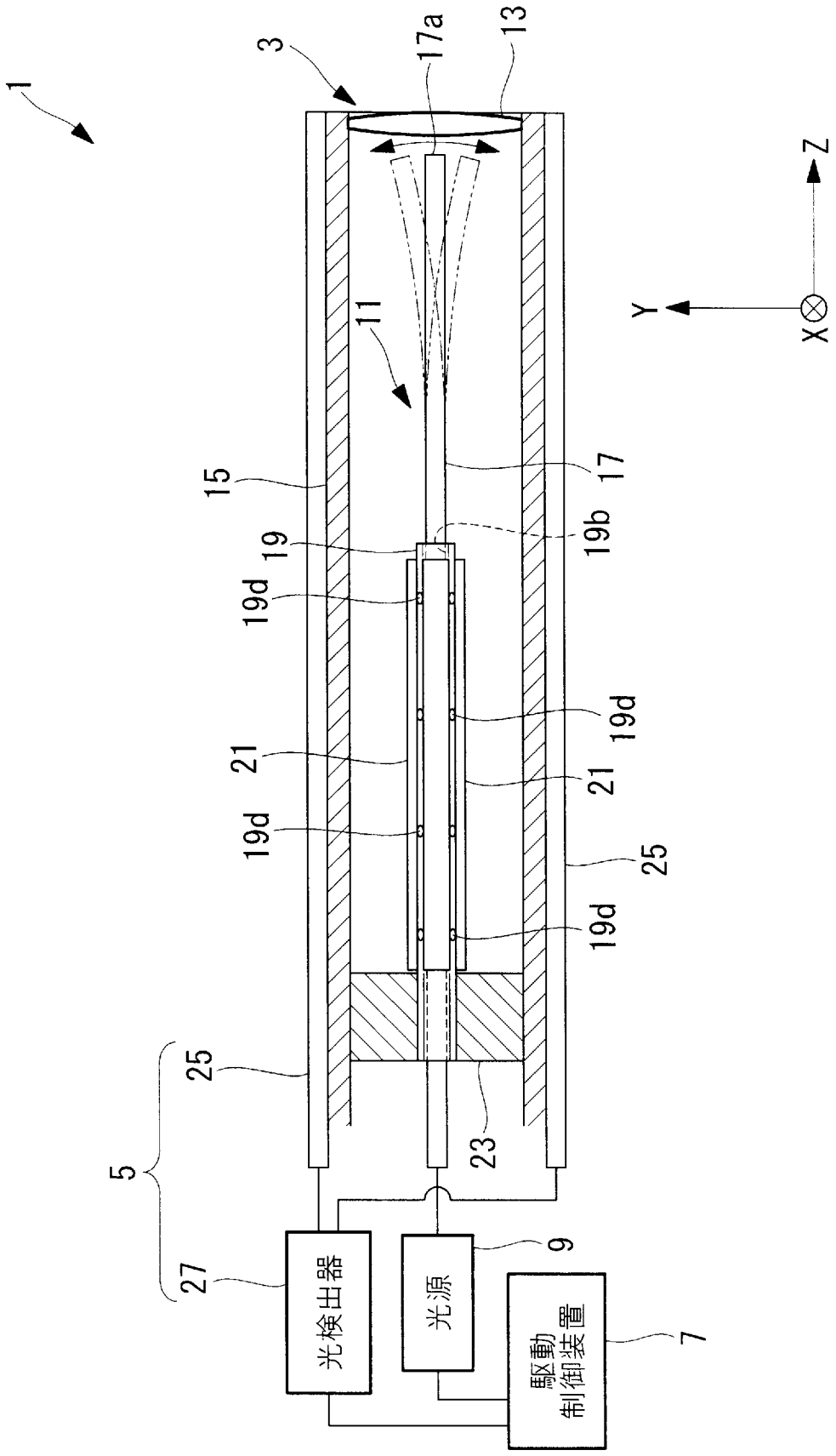
[請求項9] 請求項８に記載の光ファイバスキャナと、

前記光ファイバにより導光される光を発生する光源と、を備える照明装置。

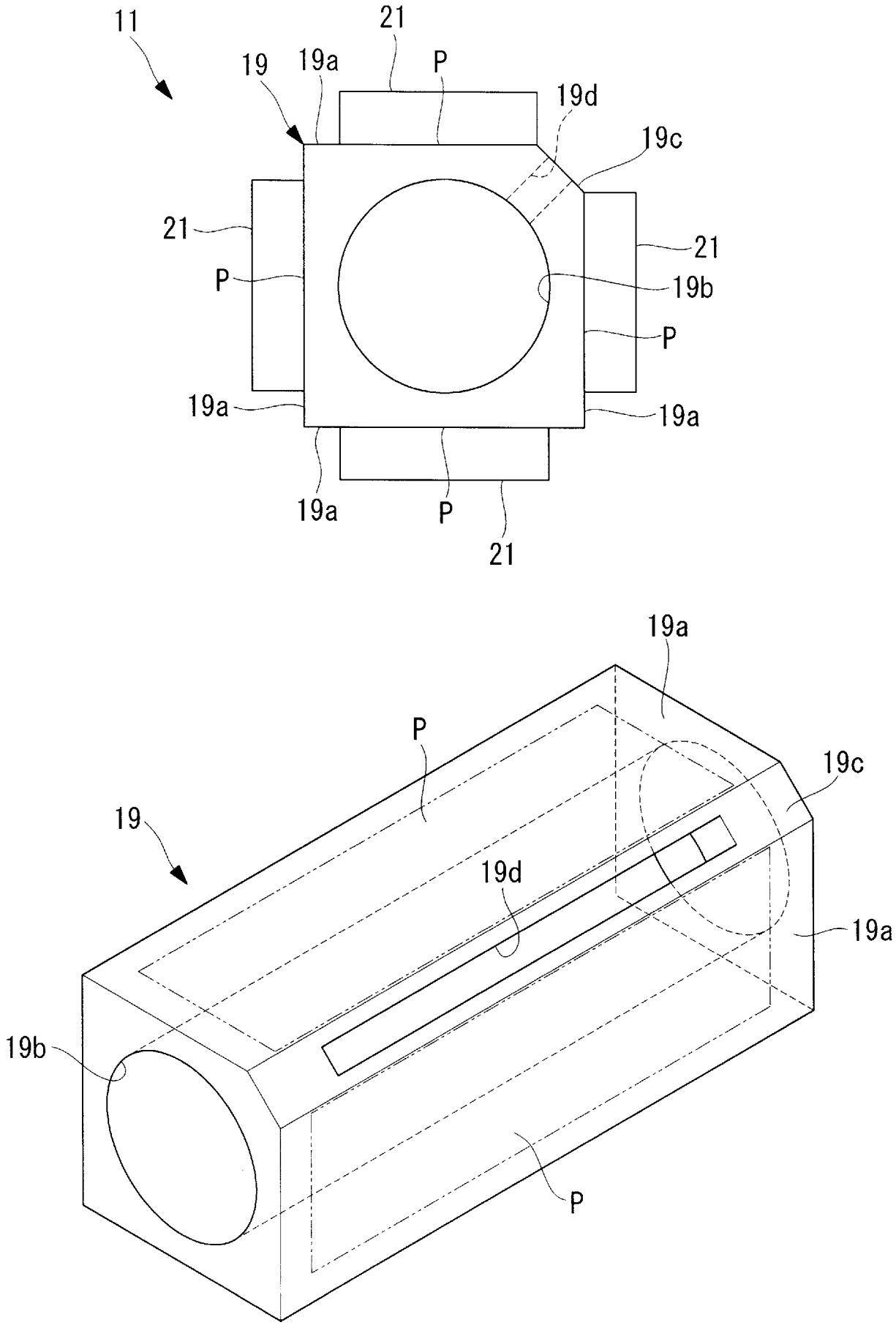
[請求項10] 請求項９に記載の照明装置と、

該照明装置によって被写体に光が照射されることにより、該被写体から戻る戻り光を検出する光検出部と、を備える観察装置。

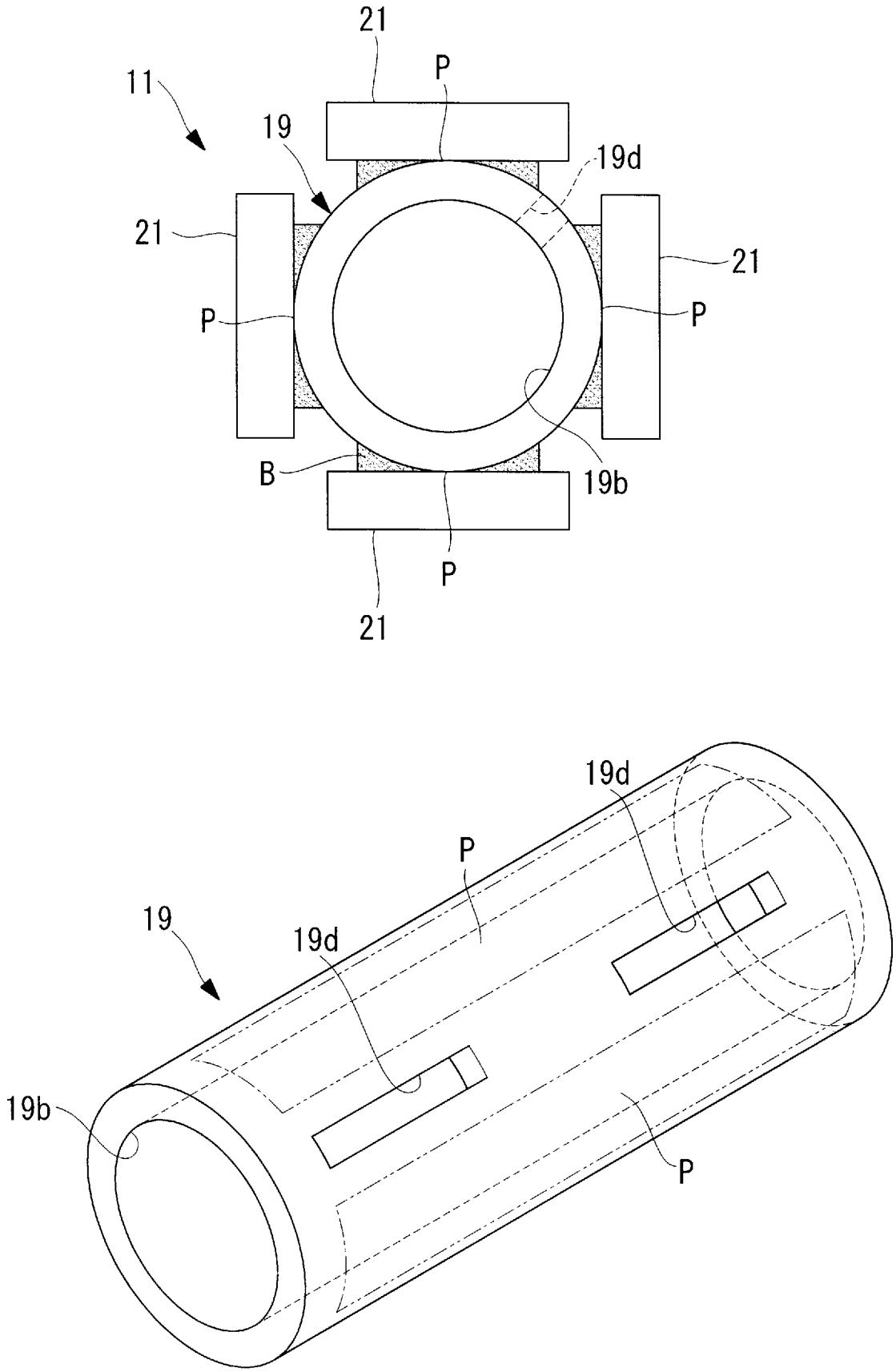
[図1]


1
3
17a
13
11
Z
Y
X
15
17
19
19b
19d
19d
21
21
19d
19d
25
25
5
23
27
光検出器
9
光源
駆動
制御装置
7

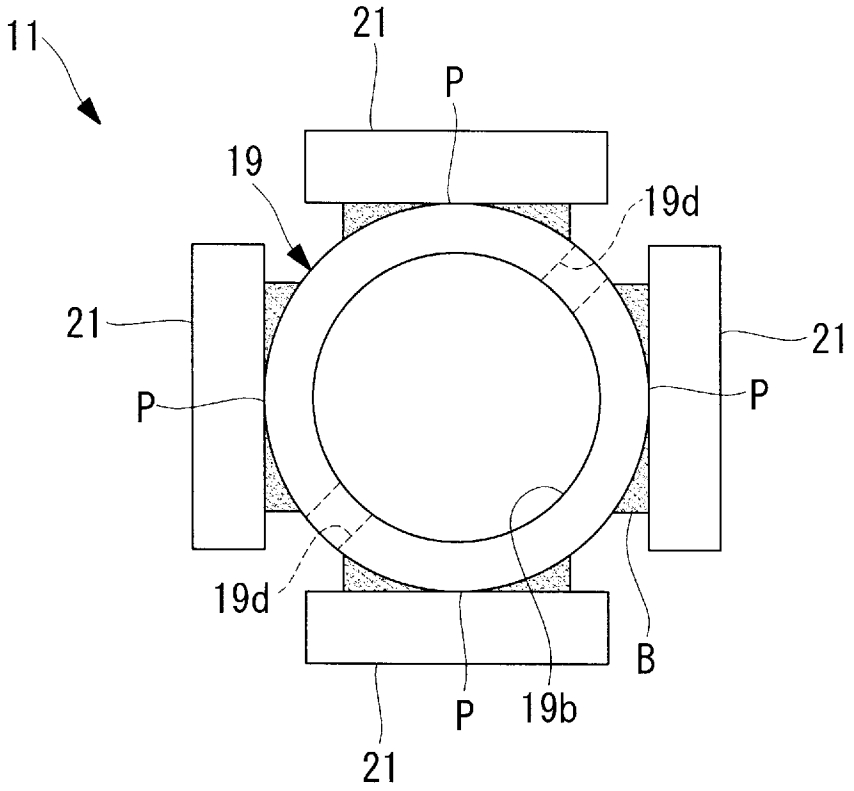
[図2]

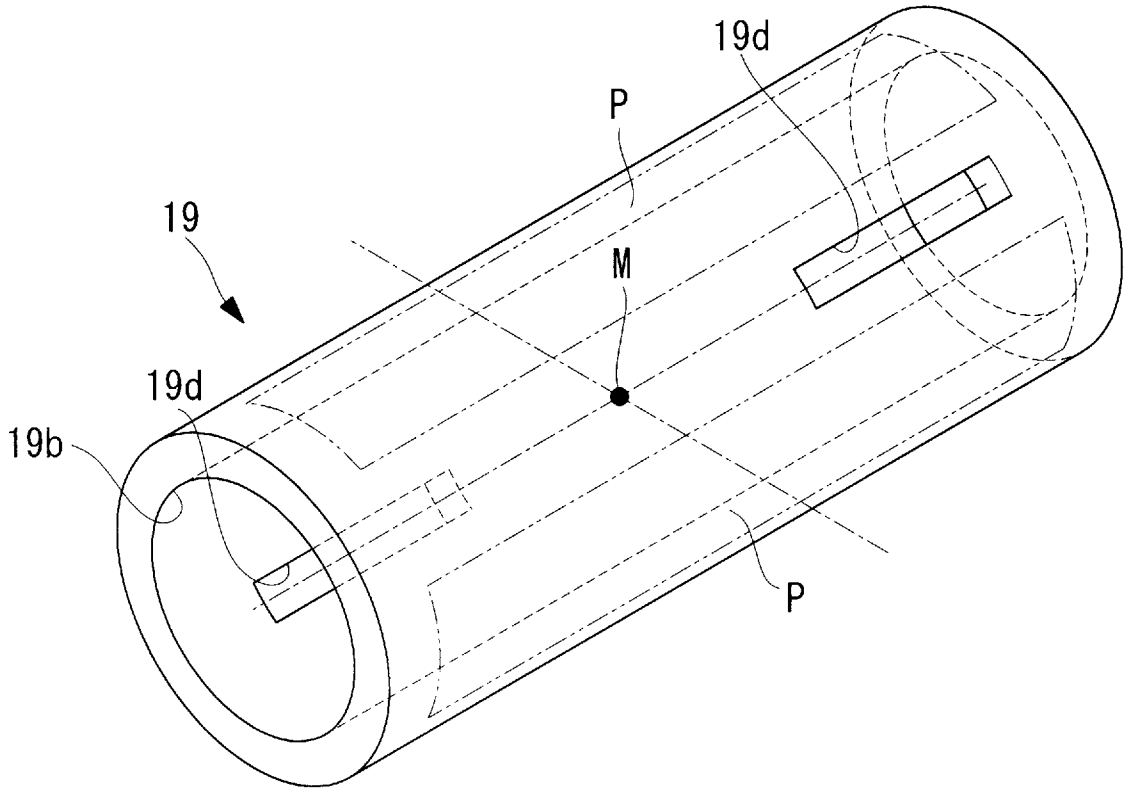

11
21
19
19a
P
19d
19c
21
21
P
19b
P
19a
19a
19a
P
21
19a
P
19c
19
19d
19a
19b
P

[図3]

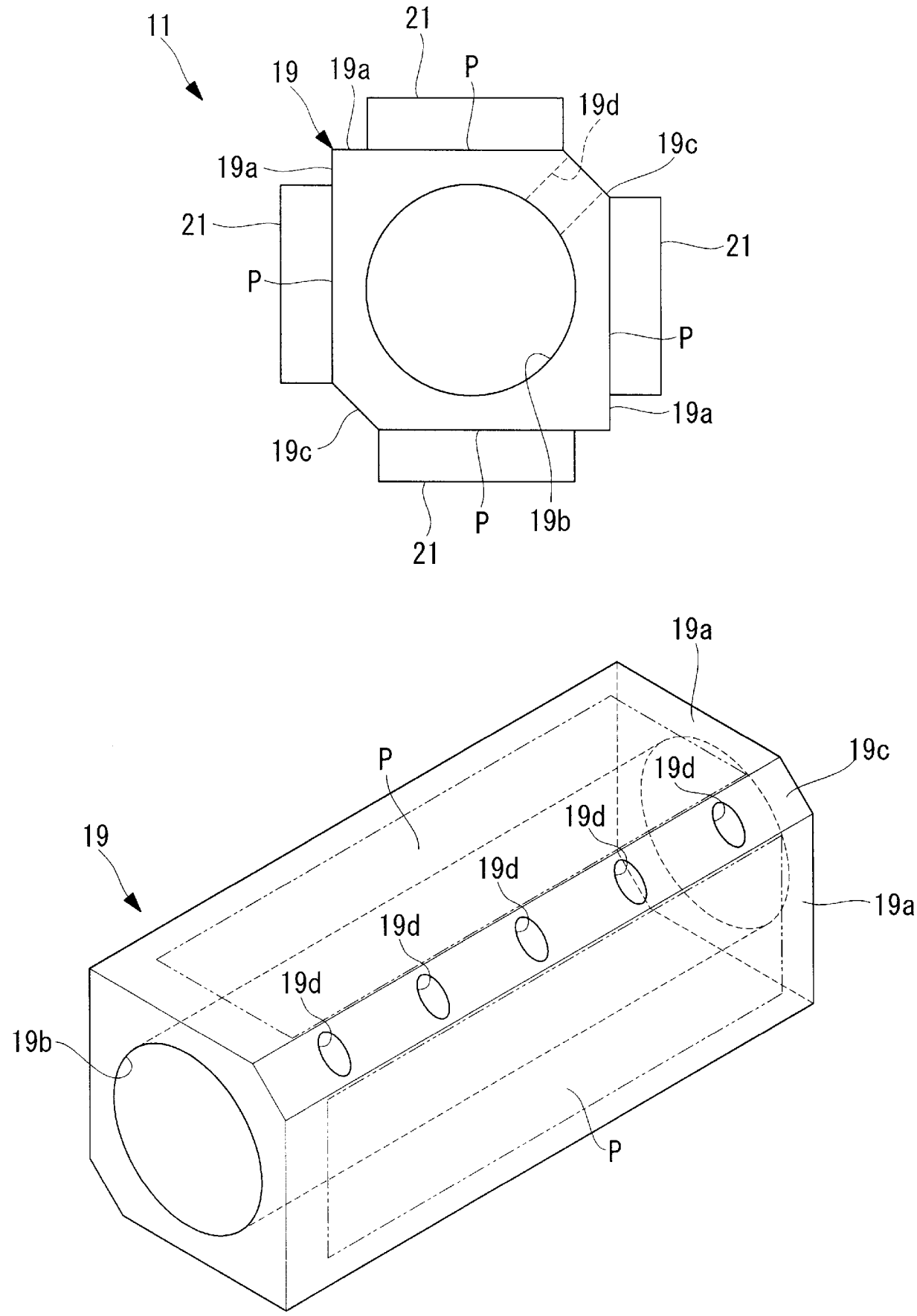


[図4]

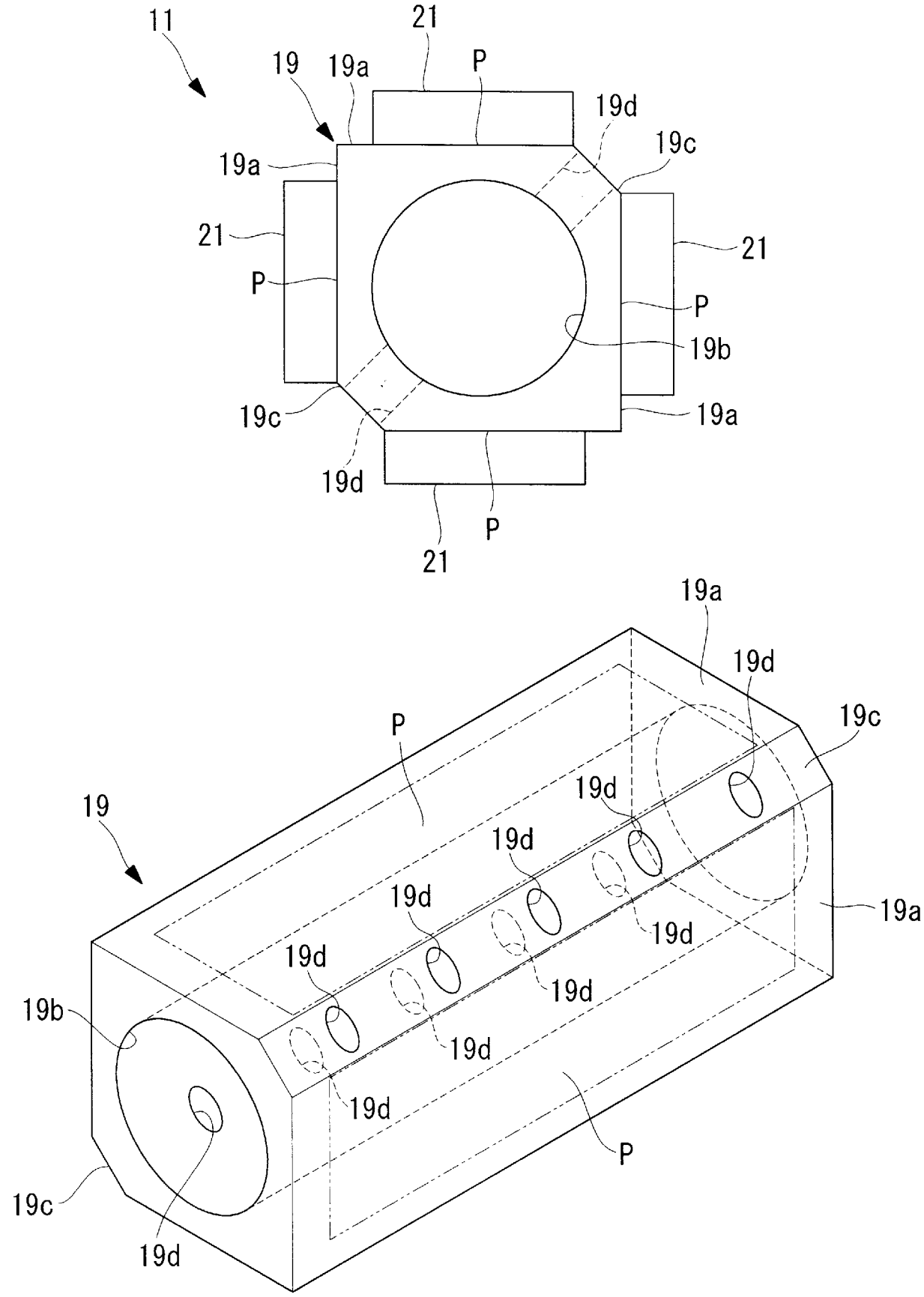




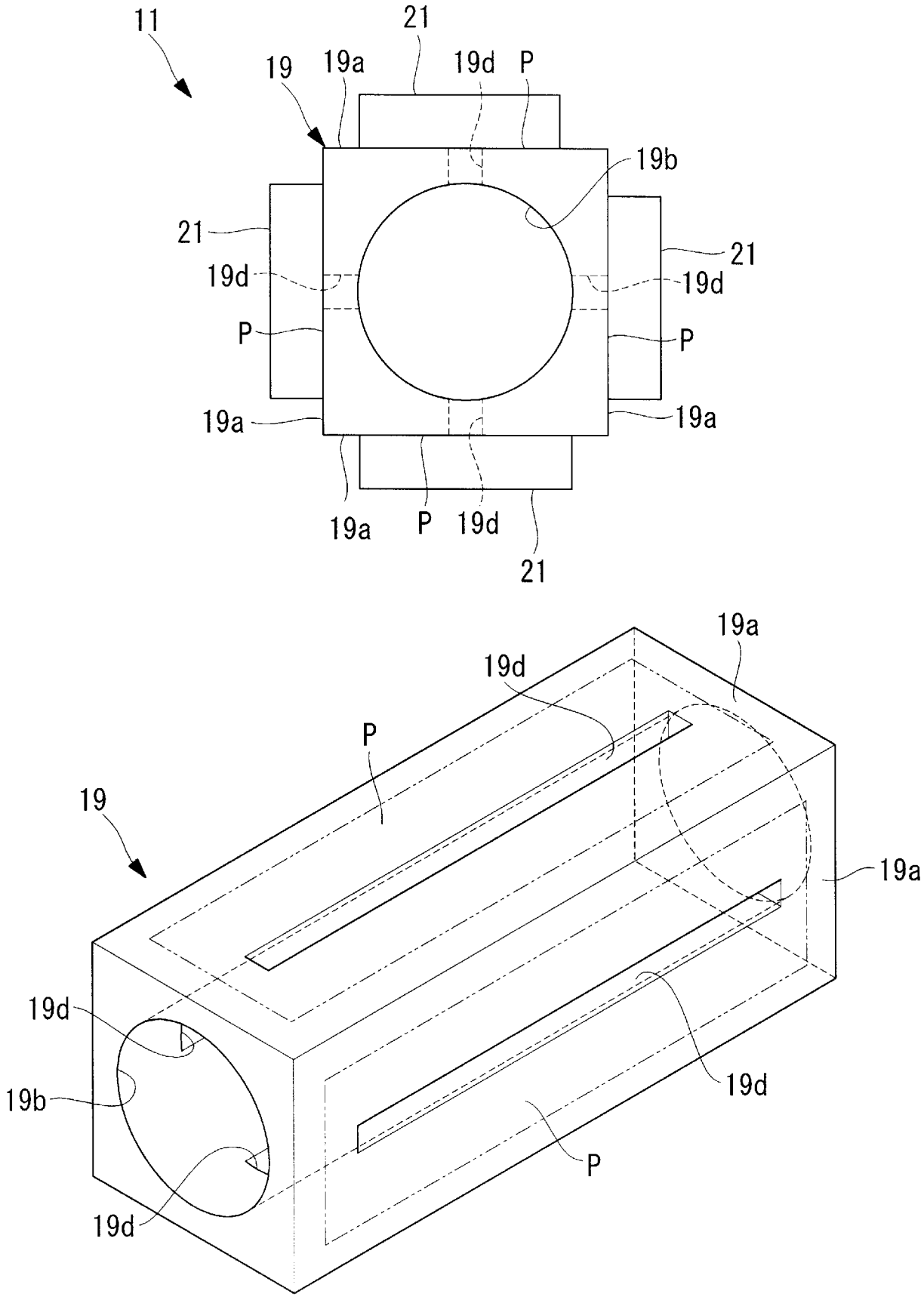
[図5]


11
21
19
19a
P
19d
19c
19a
21
21
P
P
19a
19c
P
19b
21
19a
19c
P
19d
19d
19
19d
19a
19d
19d
19b
P

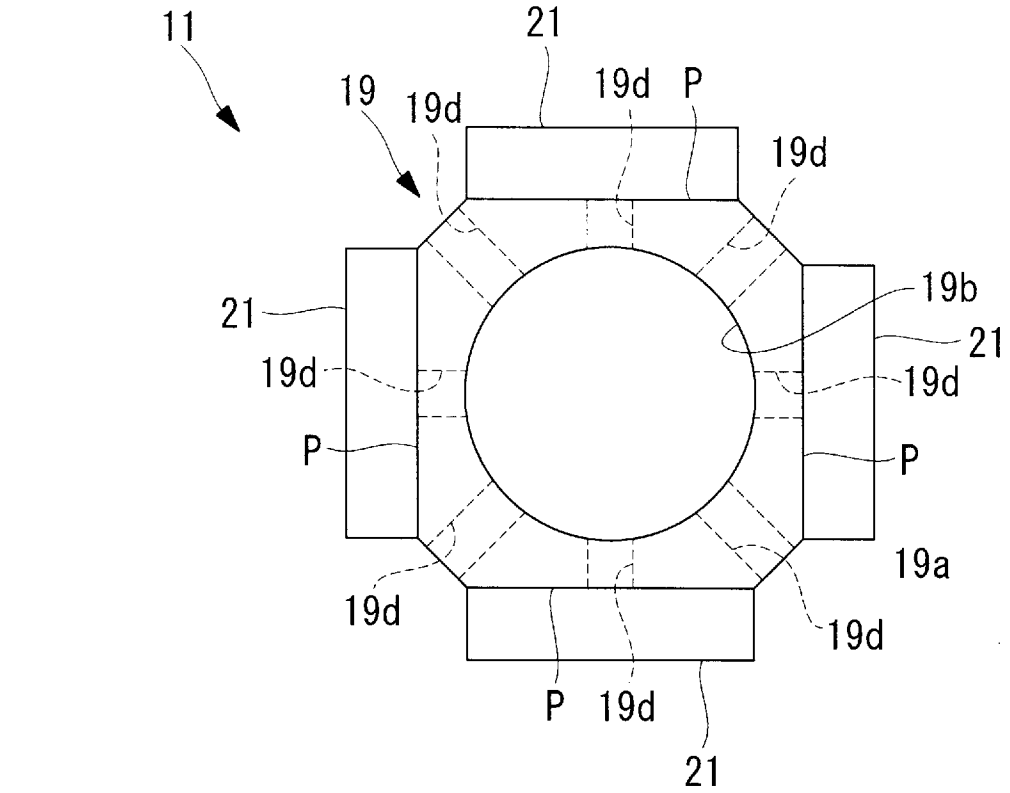
[図6]

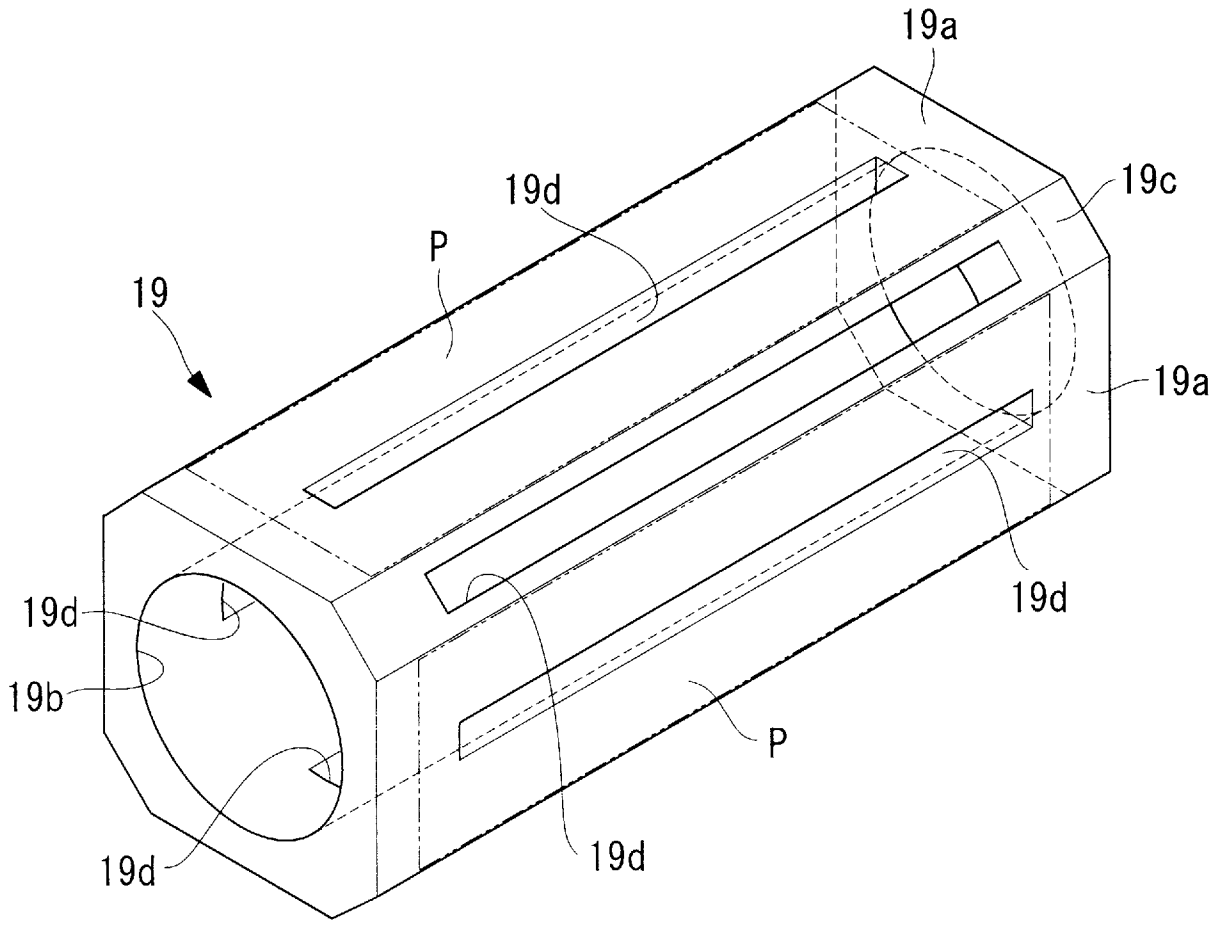

11
21
19
19a
P
19d
19c
19a
21
21
P
P
19b
19c
19a
19d
P
21
19a
19d
19c
P
19d
19
19d
19d
19a
19d
19d
19d
19b
19d
19d
19c
19d
P

[図7]


11
21
19
19a
19d
P
19b
21
19d
P
19a
21
19d
P
19a
19a
P
19d
21
19a
19d
P
19
19a
19d
19b
19d
19d
P

[図8]


11
21
19
19d
19d
P
19d
19b
21
21
19d
19d
P
P
19a
19d
19d
P
19d
21


19a
19d
19c
P
19
19a
19d
19d
19b
P
19d
19d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/032467

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. A61B1/00(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)
Int. Cl. A61B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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	WO 2017/217373 A1 (OLYMPUS CORP.) 21 December 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 6226730 B2 (OLYMPUS CORP.) 08 November 2017, entire text, all drawings & JP 2015-112278 A	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02.11.2018	13.11.2018
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／ＪＰ２０１８／０３２４６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B1/00(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.　A61B1/00

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	WO 2017/217373 A1（オリンパス株式会社）2017.12.21, 全文全図（ファミリーなし）	1-10
A	JP 6226730 B2（オリンパス株式会社）2017.11.08, 全文全図 & JP 2015-112278 A	1-10

☐　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
０２．１１．２０１８	１３．１１．２０１８

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）　２Ｑ　９４０３
森口　正治
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２