

(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 6 月 19 日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/091792 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071192
- (22) 国際出願日: 2013 年 8 月 6 日(06.08.2013)
- (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:
特願 2012-270882 2012 年 12 月 12 日(12.12.2012) JP
- (71) 出願人: コニカミノルタ株式会社(KONICA MINOLTA, INC.) [JP/JP]; 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩坂 喜久男(IWASAKA, Kikuo); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 夏野 靖幸(NATSUNO, Yasuyuki); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP). 藤原 勝巳(FUJIWARA, Katsumi); 〒1007015 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 2 号 コニカミノルタ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人光陽国際特許事務所 (KOYO INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒

1000006 東京都千代田区有楽町一丁目 1 番 3 号 東京宝塚ビル 17 階 Tokyo (JP).

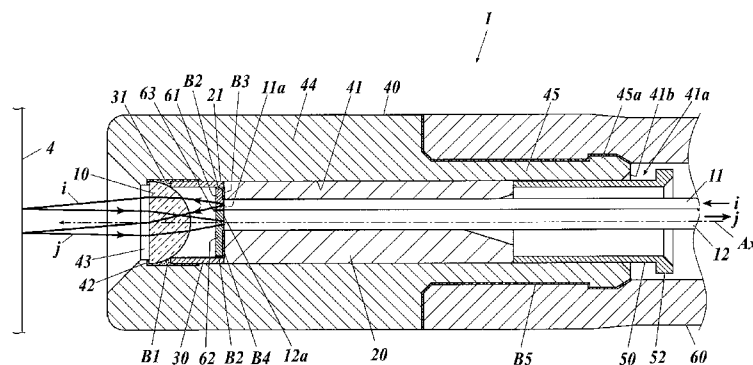
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

[続葉有]

(54) Title: PROBE

(54) 発明の名称: プローブ

FIG.1



(57) Abstract: The present invention makes it possible to assembly a tip structure of a probe by applying an adhesive without affecting a measuring optical system, thereby ensuring water and air tightness, high-precision relative positioning of optical elements, and reusability of a fiber assembly. A lens (10), a spacing tube (30), and a ferrule (20) (which holds optical fibers (11, 12)) are inserted through a holding hole (41) of a holder (40), and are sandwiched in the axial direction by a lens contact section (42) at the end of the holding hole and a pressing member (50) by fitting and fixing the pressing member in a rear opening (41a). The leading end surface of the spacing tube butts against the outer peripheral edge of the lens, and the rear end surface of the spacing tube butts against the outer peripheral edge of the leading end surface of the ferrule. The lens is affixed to the holder using an adhesive (B1) interposed over the circumference between the lens contact section and the lens, and/or between the outer periphery of the lens on the leading end side from the leading end surface of the spacing tube and the inner peripheral surface of the holding hole. The ferrule can be pulled out from the rear opening by removing the pressing member from the holder.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/091792 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

接着剤を測定光学系に影響させることなく適用し、水密性・気密性、光学要素の高精度な相対配置、及びファイバーアセンブリの再利用性を確保してプローブの先端構造を組み立て可能にする。レンズ 10、間隔管 30、フェルール 20（光ファイバー 11、12 を保持）は、ホルダー 40 の保持孔 41 に挿入され、押え部材 50 が後端開口部 41 a に嵌入固定されることで、保持孔終端のレンズ当接部 42 と押え部材とによって軸方向に挟み付けられて固定される。間隔管の先端面がレンズの外周縁部に当接し、間隔管の後端面がフェールの先端面の外周縁部に当接する。レンズ当接部とレンズとの間、又は／及び間隔管の先端面より先端側のレンズの外周部と保持孔の内周面との間に一周に亘って介在する接着剤 B 1 によりレンズがホルダーに接着固定される。押え部材をホルダーから外すことにより、後端開口部からフェールを抜き出し可能に構成される。

明 細 書

発明の名称：プローブ

技術分野

[0001] 本発明は、生体組織の測定対象部位に照射光を照射して、この照射光に起因して測定対象部位から放射される放射光を受光する光学系を備えるプローブに関する。

背景技術

[0002] 今日、上部消化管内視鏡としては、経口タイプが普及しており、経鼻タイプのものも普及しつつある。

近時、いわゆる内視鏡ビデオスコープ以外に、超音波診断装置、ラマン散乱光診断装置、蛍光診断装置等様々な光学原理を活用した特殊診断装置が提案され、一部は実用化されている。

特に、ラマン散乱光や蛍光を応用する診断装置にあっては、内視鏡ビデオスコープでは得られない不可視な情報を得て、悪性腫瘍の早期発見につながるなど診断に役立つため、非常に期待されている。

このような診断をするための診断子、すなわち、プローブは、内視鏡の鉗子チャンネルを経由して体内に至るもの、あるいは内視鏡と一体になっているものなどがある。

[0003] 特許文献1には、励起側及び受光側の各光ファイバー先端に設ける2つのフィルターのうち、受光側フィルターをドーナツ型にし、中心に励起側フィルターを配置する構造を採用したラマンプローブが記載されている。そして、励起側フィルターと受光側フィルターの間はパイプによる遮光構造とし、励起側と受光側を完全に分離するとされている。測定対象物への出射光の集光効率を上げるためにはプローブ先端部にレンズ系を設けることが望ましいが、同文献記載のプローブにあっては、レンズ系は配備されていない。なお、同文献段落0016には、ファイバー、パイプ、フィルターを固定するとき、レーザ光が通過する部分に接着剤が入らないようにすることが記載され

ている。

- [0004] 特許文献2には、ファイバー、励起側と受光側とを分離するスリーブ、フィルターに加え、ボールレンズを備えるプローブが記載されている。同文献段落0159には、「ボールレンズは、ひだ付けステンレス鋼チューブにエポキシで固定され、液体が先端に漏出しないことを確実にする。該ステンレス鋼チューブはその後ファイバー束／フィルターアセンブリに固定される。ボールレンズの収集効率最大にするために、内表面上で使用される接着剤は存在しない。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特開2004-294109号公報
特許文献2：特許第4588324号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] プローブにおいて接着剤を含む樹脂は不要な蛍光や不要なラマン散乱光を発生させることがあるため、測定光路中に配置することを避けなければならない。

また、生体内の管腔などを測定するプローブは、測定時に体液や水に接触するため、水密性・気密性が要求される。また、プローブを再使用する際、洗浄・消毒／滅菌といった再処理において、プローブは洗浄液・消毒液／高温蒸気にさらされるため、同様に水密性・気密性が要求される。水密性・気密性は、接着剤を使用することで容易に達成し得るが、上述したように接着剤を測定光路に露出させない構造が要求される。

また、プローブは、ファイバー、レンズなどの光学要素の高精度な相對配置を容易に実現できる組立構造が望まれる。

ファイバーアセンブリ、さらにフィルターが組み付けられたファイバー・フィルターアセンブリは、部品が高価かつ組立工数を要するため、レンズそ

の他の箇所の組立不良や故障の際、再利用可能とすることが望ましい。

[0007] 特許文献1記載のプロープにあっては、レンズが備わっていないため、レンズを先端部に配置した際にどのような構造で水密性・気密性等を実現するかが示されていない。

特許文献2記載のプロープにあっては、レンズは、ひだ付けステンレス鋼チューブにエポキシで固定され、該ステンレス鋼チューブはファイバーアセンブリに固定されるが、ファイバーとレンズとの相対配置をどのように確保して固定するかの記載がない。また、ステンレス鋼チューブとファイバーアセンブリとの分解についても記載されておらず、ファイバーアセンブリの再利用を容易にするという技術思想が示されていない。

[0008] 本発明は以上の従来技術における問題に鑑みてなされたものであって、接着剤を測定光学系に影響させることなく配し、水密性・気密性、光学要素の高精度な相対配置、及びファイバーアセンブリの再利用性を確保してプロープの先端構造を組み立て可能にすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 以上の課題を解決するための請求項1記載の発明は、生体組織の測定対象部位に向けて先端部から測定用の照射光を照射し前記測定対象部位から放射される放射光を受光して基端側へ導くプロープであって、測定用の照射光を導光する照射用光ファイバーと、レンズと、前記照射用光ファイバーから出射し前記レンズを介して前記測定対象部位に前記照射光が照射され、前記測定対象部位から当該照射光に起因して放射される放射光を前記レンズを介して受光してプロープの基端側へ導光する受光用光ファイバーと、先端面に前記照射用光ファイバーの出射端面及び前記受光用光ファイバーの受光端面を揃えて前記照射用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーを保持するフェルールと、前記レンズと前記フェルールとの軸方向の間隔を保持する間隔管と、

前記レンズ、前記間隔管及び前記フェルールの各外周を、内周面に隙間嵌めしてこれらを保持する保持孔を有し、当該保持孔の先端側終端にレンズ当接部が形成されたホルダーと、

前記保持孔の後端開口部に嵌入固定される押え部材と、

前記ホルダーの後端部に接着して接続されるチューブ部材と、を備え、

前記押え部材が前記後端開口部に嵌入固定されることで、前記レンズ、前記間隔管、前記フェールは、前記レンズ当接部と前記押え部材とによって軸方向に挟み付けられ、前記間隔管の先端面が前記レンズの外周縁部に当接し、前記間隔管の後端面が前記フェールの先端面の外周縁部に当接して、前記ホルダーに対して固定され、

前記レンズ当接部と前記レンズとの間、又は／及び前記間隔管の前記先端面より先端側の前記レンズの外周部と前記保持孔の内周面との間に一周に亘って介在する接着剤により前記レンズが前記ホルダーに接着固定されている、プローブである。

[0010] 請求項 2 に記載の発明は、前記押え部材が前記ホルダーに接着固定されている請求項 1 に記載のプローブである。

[0011] 請求項 3 に記載の発明は、前記押え部材の前記保持孔に嵌入される部位に螺子又は抜け止め形状が形成されている請求項 1 又は請求項 2 に記載のプローブである。

[0012] 請求項 4 に記載の発明は、前記押え部材の孔部に、該孔部の径より大きな外径を有する圧入部材が圧入される請求項 1 から請求項 3 のうちいずれかに記載のプローブである。

[0013] 請求項 5 に記載の発明は、前記フェールの前記先端面に配置されたフィルターをさらに備え、該フィルターは前記間隔管の内側に収まっている請求項 1 から請求項 4 のうちいずれかに記載のプローブである。

[0014] 請求項 6 に記載の発明は、前記フィルターは、金属製薄板からなるセパレーターによって仕切られた第 1 フィルターと第 2 フィルターとを有する請求項 5 に記載のプローブである。

- [0015] 請求項 7 に記載の発明は、前記フィルターは、前記フェルールの前記先端面に接着固定され、当該接着固定に使用される接着剤が前記照射用光ファイバーの出射端面及び前記受光用光ファイバーの受光端面の周囲で前記フィルターと前記フェルールの前記先端面との間に介在する請求項 5 又は請求項 6 に記載のプロープである。
- [0016] 請求項 8 に記載の発明は、前記フェルールの前記先端面に溝又は段差が形成されており、該溝又は段差が、前記照射用光ファイバーの出射端面及び前記受光用光ファイバーの受光端面と、前記フィルターが前記フェルールに接着剤とを隔絶する前記請求項 7 に記載のプロープである。
- [0017] 請求項 9 に記載の発明は、前記フィルターの側面と前記間隔管との間にゴム弾性を有する弾性接着剤が充填されている請求項 5 から請求項 8 のうちいずれかに記載のプロープである。
- [0018] 請求項 10 に記載の発明は、前記間隔管の内側に、前記フィルターを前記フェルール側に押えるための段差構造が形成されている請求項 5 から請求項 9 のうちいずれかに記載のプロープである。
- [0019] 請求項 11 に記載の発明は、前記照射用光ファイバーの出射端面に設置される前記第 1 のフィルターが前記フェルールの前記先端面に接着固定され、前記受光用光ファイバーの受光端面に設置される前記第 2 のフィルターが前記段差構造の後端側を向いた段差面に接着固定されている請求項 6 に記載のプロープである。
- [0020] 請求項 12 に記載の発明は、前記ホルダーは、先端部を含む先端側部品と、後端部を含む後端側部品とが軸方向に接続されて構成され、前記先端側部品に、前記レンズ及び前記間隔管の各外周に隙間嵌めされる内周面並びに前記レンズ当接部が設けられ、前記後端側部品に、前記フェルールの外周面に隙間嵌めされる内周面並びに前記後端開口部が設けられている請求項 1 から請求項 11 のうちいずれかに記載のプロープである。
- [0021] 請求項 13 に記載の発明は、前記先端側部品と前記後端側部品とは、その

うちいずれか一方がオスで他方がメスの関係で嵌め合い、プローブ中心軸から遠い側で両部品にそれぞれ設けられた軸方向の合わせ面が互いに合わされており、プローブ中心軸に近い側で軸方向に互いに対向する面同士の間軸方向隙間が設けられている請求項 1 2 に記載のプローブである。

[0022] 請求項 1 4 に記載の発明は、前記先端側部品と前記後端側部品とが接着固定され、前記軸方向隙間に対して径方向内方の領域を遮蔽するように前記間隔管の外周面又は前記フェルールの外周面が配置されている請求項 1 3 に記載のプローブである。

[0023] 請求項 1 5 に記載の発明は、前記先端側部品と前記後端側部品とが接着固定され、前記軸方向隙間に対して径方向内方の領域を遮蔽するように前記間隔管の外周面が配置され、前記後端側部品に属して前記保持孔の一部を構成する孔の内面は、

前記フェールの先端面より光軸方向の後端側に距離を隔てた所定の位置から後端側に構成され前記フェールの外周に隙間嵌めされる第 1 内周面と、当該第 1 内周面より大径で前記所定の位置から先端側に構成され前記フェール及び前記間隔管の各外周面との間に径方向隙間を一周に亘り保つ第 2 内周面と、

を有する請求項 1 3 に記載のプローブである。

[0024] 請求項 1 6 に記載の発明は、前記先端側部品と前記後端側部品とが接着固定され、前記軸方向隙間に対して径方向内方の領域を遮蔽するように前記フェールの外周面が配置され、

前記先端側部品に属して前記保持孔の一部を構成する孔の内面は、

前記間隔管の後端面より光軸方向の先端側に距離を隔てた所定の位置から先端側に構成され前記間隔管及び前記レンズの各外周に隙間嵌めされる第 1 内周面と、

当該第 1 内周面より大径で前記所定の位置から後端側に構成され前記フェール及び前記間隔管の各外周面との間に径方向隙間を一周に亘り保つ第 2 内周面と、

を有する請求項 13 に記載のプロープである。

[0025] 請求項 17 に記載の発明は、前記間隔管の外周面と前記保持孔の内周面との間に介在する接着剤により前記間隔管が前記ホルダーに接着固定されている請求項 1 から請求項 16 のうちいずれかに記載のプロープである。

[0026] 請求項 18 に記載の発明は、前記ホルダーのうち少なくとも前記レンズ及び前記間隔管の各外周に対向する内周面並びに前記レンズ当接部と前記間隔管とが金属からなる請求項 1 から請求項 17 のうちいずれかに記載のプロープである。

[0027] 請求項 19 に記載の発明は、前記フェルールは材料は金属、セラミック又はガラスである請求項 1 から請求項 18 のうちいずれかに記載のプロープである。

[0028] 請求項 20 に記載の発明は、前記押え部材は、軸方向に延存するスリットを有する筒状である請求項 1 から請求項 19 のうちいずれかに記載のプロープである。

[0029] 請求項 21 に記載の発明は、前記押え部材は、後端にフランジ部を有する請求項 1 から請求項 20 のうちいずれかに記載のプロープである。

[0030] 請求項 22 に記載の発明は、前記押え部材を前記ホルダーの保持孔に挿入した状態で、前記フランジ部 52 と前記ホルダーの後端との間に空間が形成されている請求項 21 に記載のプロープである。

[0031] 請求項 23 に記載の発明は、前記押え部材の先端が前記フェールの後端に接触した状態で、前記押え部材のフランジ部と前記ホルダー後端部との間には隙間がある請求項 1 から請求項 22 のうちいずれかに記載のプロープである。

[0032] 請求項 24 に記載の発明は、前記レンズは、平凸レンズであり、平面をホルダー先端側に、凸面を間隔管側にして配置されている請求項 1 から請求項 23 のうちいずれかに記載のプロープである。

[0033] 請求項 25 に記載の発明は、前記チューブ部材が、挿通される金属製のチューブコイル部材を備え、前記ホルダーの前記後端部に前記チューブ部材が

外嵌めされさらに前記チューブコイル部材が外嵌めされ、前記ホルダーの前記後端部の外周面と前記チューブ部材の内周面との間に介在する接着剤により前記チューブ部材が前記ホルダーに接着固定されている請求項 1 から請求項 2 4 のうちいずれかに記載のプロープである。

発明の効果

[0034] 本発明によれば、レンズと光ファイバーとの間の光路は間隔管の中空部に形成され、間隔管の外周が保持孔の内周面に隙間嵌めされるから、中空部を大きく確保することができる。従って、広い光路空間を確保することができる。この光路空間外となるレンズ当接部とレンズとの間、又は／及び間隔管の先端面より先端側のレンズの外周部と保持孔の内周面との間に一周に亘って介在する接着剤によりレンズがホルダーに接着固定されているので、接着剤を測定光学系に影響させることなく配して先端側の水密性・気密性を確保できる。これに加えて、レンズは押え部材によってフェルール及び間隔管を介して光軸方向の先端側に向けて押えられていて、先端側におけるレンズとホルダーとの密着性が高く、外部からの圧力負荷や振動・衝撃負荷等によるレンズとホルダーとの接着部の破壊が困難となるようにレンズは挟み付けられているので、先端側の水密性・気密性をさらに高水準、且つ、長期的に確保できる。後端側の水密性・気密性は、ホルダーの後端部にチューブ部材が接着して接続されることで確保される。

また、レンズ及びフェールの外周がそれぞれ保持孔の内周面に隙間嵌めされることで光軸に垂直な平面上において、レンズとフェールとが精度よく位置決めされる。従って、光軸に垂直な平面上において、レンズと、フェールに保持される光ファイバーとの相対位置が精度よく決められる。さらに、間隔管によって光軸方向についてのレンズとフェールとの相対位置が高精度に決められる。光ファイバーの先端面はフェールの先端面に揃えて保持されているから、光軸方向についてのレンズと光ファイバーとの相対位置が高精度に決められる。

さらに、押え部材をホルダーから外すことにより、保持孔の後端開口部が

らフェルールを抜き出し可能であるので、プローブを分解し、光ファイバーが組み入れられたフェルール、すなわち、ファイバーアセンブリを再利用可能である。フェルールにフィルターが固定されている場合は、フィルターを含めたファイバーアセンブリを再利用可能である。

なお、押え部材は保持孔の後端開口部に嵌入固定することに加えて接着固定してもよい。このようにすることでフェルール等のホルダーに対する固定がより確実となるとともに、フェールの固定を確実にするためにフェルール自体に接着剤を付着させることは回避されるから、フェルール延いてはファイバーアセンブリを容易に取り出し再利用することができる。

図面の簡単な説明

- [0035] [図1]本発明の第1実施形態に係るプローブの先端部の軸方向断面図である。
- [図2]本発明の第1実施形態に係るプローブの先端部の分解斜視図である。
- [図3]プローブの基端と接続されるベースユニットを示すブロック図である。
- [図4]本発明の第2実施形態に係るプローブの先端部の軸方向断面図である。
- [図5A]本発明の第2実施形態に係るプローブの先端部の軸方向断面図であり、図4とは異なるホルダー部品の嵌め合い構造を示す。
- [図5B]本発明の第2実施形態に係るプローブの先端部の軸方向断面図であり、図4とは異なるホルダー部品の嵌め合い構造を示す。
- [図5C]本発明の第2実施形態に係るプローブの先端部の軸方向断面図であり、図4とは異なるホルダー部品の嵌め合い構造を示す。
- [図6A]本発明の実施形態に係り、他の一形態の押え部材を示す半断面半側面図である。
- [図6B]本発明の実施形態に係り、押え部材に圧入部材が圧入された一形態を示すための軸方向断面図である。
- [図7A]本発明の実施形態に係り、ある一形態のフィルターの接着構造を示すためのフェールの先端面図である。
- [図7B]本発明の実施形態に係り、他の一形態のフィルターの接着構造を示すためのフェール先端部の斜視図である。

[図7C]本発明の実施形態に係り、さらに他の一形態のフィルターの接着構造を示すためのフェルールの先端面図である。

[図7D]本発明の実施形態に係り、さらに他の一形態のフィルターの接着構造を示すためのフェール先端部の軸方向断面図である。

[図8A]本発明の実施形態に係り、他の一形態の間隔管を示すためのプローブ先端部の内部構成の軸方向断面図である。

[図8B]本発明の実施形態に係り、さらに他の一形態の間隔管を示すためのプローブ先端部の内部構成の軸方向断面図である。

発明を実施するための形態

[0036] 以下に本発明の一実施形態につき図面を参照して説明する。以下は本発明の一実施形態であって本発明を限定するものではない。

[0037] [第1実施形態]

まず、図1から図3を参照して本発明の第1実施形態につき説明する。

図1及び図2に示すように本実施形態のプローブ1は、レンズ10と、照射用光ファイバー11と、受光用光ファイバー12と、フェルール20と、間隔管30と、ホルダー40と、押え部材50と、チューブ部材60とを備えて構成されている。図1中のAXはプローブ1の中心軸であり、レンズ10の光軸と共通である。軸AXの矢印方向が先端側、その逆方向が後端側である。図1に示すように照射用光ファイバー11は、測定用の照射光iを導光する。照射用光ファイバー11の出射端面11aから出射しレンズ10を介して生体組織4の測定対象部位に照射光iが照射される。受光用光ファイバー12は、測定対象部位から照射光iに起因して放射される反射光、蛍光、ラマン散乱光等を含む放射光jを、レンズ10を介して受光してプローブ1の基端側へ導光する。レンズ10は放射光jを受光用光ファイバー12の受光端面12aのコア範囲に集光して放射光jの収集効率を上げる。

[0038] 本実施形態においてはレンズ10として後端側に凸面を配置した平凸レンズを例示する。このようなレンズは、平坦面を利用して軸方向の位置決めを容易に実現することができ好ましいものである。しかし、レンズ形状はこれ

に限定されるものではない。

照射用光ファイバー 11 及び受光用光ファイバー 12 はそれぞれフェルール 20 に設けられた孔に挿通されて接着固定される。その接着剤については図示を省略する。フェルール 20 の先端面 21 に照射用光ファイバー 11 の出射端面 11a 及び受光用光ファイバー 12 の受光端面 12a が面一にされており、このような状態でフェルール 20 は照射用光ファイバー 11 及び受光用光ファイバー 12 を保持する。

また、フェルール 20 の先端面 21 には照射用光ファイバー 11 の出射端面 11a を覆うフィルター 61 と、受光用光ファイバー 12 の受光端面 12a を覆うフィルター 62 とが配置される。フィルター 61 とフィルター 62 との間には金属製薄板からなるセパレーター 63 が配置される。フェルール 20 の材料としては金属、セラミック又はガラスを用いることができる。

少なくとも照射用光ファイバー 11 と、受光用光ファイバー 12 と、フェルール 20 とを含むファイバーアセンブリ 3（図 2 参照）は、プローブ 1 を分解して再利用可能にされる。プローブ 1 の組み立て方によっては、フィルター 61、フィルター 62 及びセパレーター 63 も再利用可能なファイバーアセンブリ 3 に付属させることができる。図 1 中の B1、B3-B5 は柔軟性接着剤（例えば、エポキシ系接着剤）を、B2 は硬化した時にゴム弾性を有する弾性接着剤（例えば、シリコン系接着剤）を示す。例えば図 1 に示すように、フィルター 61 は接着剤 B3 によりフェルール 20 の先端面 21 に接着固定され、フィルター 62 は接着剤 B4 によりフェルール 20 の先端面 21 に接着固定され、セパレーター 63 はフィルター 61 とフィルター 62 とに図示しない接着剤により接着固定される。したがってこの場合、図 2 に示すようにフィルター 61、フィルター 62 及びセパレーター 63 はファイバーアセンブリ 3 に含まれる。

[0039] 間隔管 30 は、円筒状の金属部材であり、レンズ 10 とフェルール 20 との軸 AX 方向の間隔を保持する。

ホルダー 40 は、軸 AX 方向に延在する保持孔 41 と、保持孔 41 の先端

側終端に形成されたレンズ当接部４２と、レンズ１０の先端側光学面を露出させる投受光用開口部４３と、先端側大径部４４と、先端側大径部４４より小径のチューブ接続部である後端部４５とが軸ＡＸを中心とした同心状に形成された金属材料からなるものである。保持孔４１の後端開口部４１ａには後端側になるほど開口径が広くなるように内テーパ４１ｂが付けられている。後端部４５にはチューブ部材６０の抜け止め用のフランジ部４５ａが付けられている。

チューブ部材６０は、後端部４５の外径よりわずかに小さい内径を有する管状部材である。チューブ部材６０は、後端部４５に外嵌めされるとともに接着剤Ｂ５により接着して接続されている。接着剤Ｂ５を用いることにより、プローブの耐振動性・耐衝撃性が増し、水密性・気密性が確保される。

[0040] 押え部材５０は、軸方向に延在するスリット５１（図２参照）を有する管状部材であり、弾性的に縮径・拡張変形する。押え部材５０は、縮径変形させられて保持孔４１に挿入された後、弾性回復により拡張変形することで保持孔４１の内周面に圧力を与えてホルダー４０に保持される保持力を発生する。このように径方向にばね性をもたせる構造とすることにより、ホルダー４０との摩擦力が増加し、レンズ１０、間隔管３０、フェルール２０の保持力が増加する。押え部材５０にスリット５１を設けておくことで、プローブ１の分解時には押え部材５０を径方向に縮めやすくなり、分解が容易となる。

また押え部材５０は、後端にフランジ部５２を有する。フランジ部５２が形成されていることによって押え部材５０が縮径・拡張変形するときの弾性力が増し、上記保持力を増加することができる。また、フランジ部５２を有することで、押え部材５０のホルダー４０への挿入及びホルダー４０からの取外しが容易になる。

[0041] 保持孔４１は一定の内径で形成されており、投受光用開口部４３の開口径が保持孔４１の内径より小さくされていることで、レンズ当接部４２が段差状に形成されている。従って、レンズ１０の外周部がレンズ当接部４２に当

接することで、レンズ10の軸AX方向の位置が決められる。

組立て時には、レンズ当接部42のレンズ10が当接する段差面（軸AX方向の後端側に向いた面）や保持孔41の内周面のうちレンズ当接部42に隣接した領域にレンズ10や間隔管30を固定するための接着剤B1を予め塗布しておく。そして、フィルター61、62の側面に接着剤B2が塗布された後、保持孔41にレンズ10、間隔管30、ファイバーアセンブリ3の順でこれらが挿入され、さらにフェルール20の後端側において、押え部材50が保持孔41の後端開口部41aに嵌入固定される。レンズ10、間隔管30、及び、ファイバーアセンブリ30は、保持孔41に対して隙間嵌めされている。押え部材50はフェルール20の後端に当接してフェルール20を軸AX方向の先端側に向けて押した状態で固定される。フェルール20は押え部材50に押されて間隔管30を先端側に押し、間隔管30がレンズ10を先端側に押し、レンズ10はレンズ当接部42に押え付けられる。なお、ホルダー40と押え部材50との固定に接着剤を使用してもよい。この場合、押え部材50は破壊されたとしても光ファイバーは破損されないように、適度な接着力としておくことが望ましい。また、ホルダー40の保持孔41の内周面に接着剤が残らないか、残ったとしてもファイバーアセンブリ30を取り外す際に、フェルール20の後端で容易にかき取られ得るものとしておくことが好ましい。

組み立てから十分な時間経過させることにより、あるいは必要に応じて加熱するなどして、先に塗布した接着剤B1を硬化させることにより、レンズ10はホルダー40に接着固定される。この接着剤B1は、レンズ当接部42とレンズ10との間、又は／及び間隔管30の先端面より先端側のレンズ10の外周部と保持孔41の内周面との間に一周に亘って介在する。これにより投受光用開口部43における水密性・気密性が確保される。

また、接着剤B1は、間隔管30の外周面と保持孔41の内周面との間にも介在して間隔管30をホルダー40に接着固定する。レンズ10を軸AX方向に挟みつけて保持するホルダー40と間隔管30とが接着固定されてい

ることで、より強い力でレンズ10をホルダー40に固定保持することが可能となる。この部分の接着剤B1は金属製の間隔管30の外側であるから、照射光i及び放射光jの光路空間に露出することはなく、接着剤が測定光学系に影響することは防がれる。

フィルター61, 62さらにセパレーター63は間隔管30の内側に収まって配置される。フィルター61, 62が間隔管30の中空部に収まる状態とすることで、機械的強度の弱いフィルター61, 62を介さずにレンズ10に間隔管30さらにフェルール20を突当てて配置できるため、光軸方向の光学レイアウトを確保しつつより強い力でレンズをホルダー40に固定保持することが可能となる。

フィルター61, 62の側面と間隔管30の間にはゴム弾性を有する弾性接着剤B2が充填されている。フィルター61, 62とフェルール20の先端面21への接着面積が小さいと接着強度が弱くなるが、弾性接着剤B2により、フィルター61, 62の固定の耐振動性・耐衝撃性が増す。

[0042] 一方、図3に示すようにプローブ1の基端は、プローブシステムのベースユニット2に接続されている。

ベースユニット2には、照射用光ファイバー11に入射させる照射光iの光源装置2a、受光用光ファイバー12により導光される光を検出する光検出器2b、これらを制御する制御装置2c等が備えられている。制御装置2cは、ユーザーからの測定の実行指示を受け付けるための操作部を備えており、この指示に基づいて各部の制御を行う。

[0043] ここで、プローブ1による測定につき説明する。

光源装置2aから発せられ照射用光ファイバー11により導光される照射光iを、レンズ10を介して生体組織4の測定対象部位に照射し、当該照射光iに起因して測定対象部位から放射される放射光jをレンズ10により集光して受光用光ファイバー12に入射させる。受光用光ファイバー12によりプローブ1の基端側へ導きベースユニット2の光検出器2bに導入する。

ベースユニット2の制御装置2cは、ユーザーからプローブ1を用いた測

定の実行指示の入力を受けると、測定用の照射光 i の光源装置 2 a 及び光検出器 2 b を制御して、上述のとおり生体組織 4 からの放射光 j を受光させて光検出器 2 b に検出結果を出力させる。

光検出器 2 b は、受光用光ファイバー 1 2 を通じて入力される光の光強度、分光特性、偏光特性などを検出し、検出結果を制御装置 2 c の測定演算部に出力する。制御装置 2 c の測定演算部がこの検出結果を分析して生体組織 4 の病変状態の診断に役立つ情報を特定する。

[0044] プローブ 1 による測定を、生体組織から発せられる蛍光の測定とする場合は、測定用照射光 i の光源装置 2 a により励起光を発生させる。

励起光が照射された測定対象部位で励起光により、生体組織の状態に応じた蛍光を発生する。蛍光が発生すれば蛍光及び反射光が含まれる測定対象部位からの放射光 j が受光用光ファイバー 1 2 に入射し光検出器 2 b に入力される。

蛍光は、広義には、X線や紫外線、可視光線が照射された被照射物が、そのエネルギーを吸収することで電子が励起し、それが基底状態に戻る際に余分なエネルギーを電磁波として放出するものである。励起光によって、その波長とは異なった波長の蛍光が放射光 j に含まれるので、光検出器 2 b が放射光 j を分光し、測定演算部がスペクトル分布を分析することで蛍光量を特定して検出対象の病変状態を検知する。

また、ラマン分光法を利用して生体組織 4 から発生するラマン散乱光を測定することにより、病変状態の診断に役立つ生体組織 4 の分析を行うことができる。

フィルター 6 1, 6 2 は波長選択特性の異なる波長選択フィルターである。

フィルター 6 1 は、測定に必要な帯域の照射光 i のみがレンズ 1 0 側に透過するように選択する。

フィルター 6 2 は、照射光 i の帯域外の生体組織 4 で発生した蛍光やラマン散乱が含まれる帯域の光を受光用光ファイバー 1 2 側に透過するように選

択するために用いられる。

[0045] 上述したように、押え部材50がホルダー40の後端開口部41aに嵌入固定されることで、レンズ10、間隔管30、フェルール20がレンズ当接部42と押え部材50とによって軸AX方向に挟み付けられた状態でプローブ1は構成されている。さらに言えば、間隔管30の先端面がレンズ10の外周縁部に当接し、間隔管30の後端面がフェルール20の先端面21の外周縁部に当接した状態である。このような状態で、レンズ10、間隔管30、フェルール20は、ホルダー40に固定されている。また、保持孔41はその内周面に、レンズ10、間隔管30及びフェルール20の各外周が隙間嵌めの関係となるように嵌め込まれることでこれらを保持する。

レンズ10及びフェルール20の外周がそれぞれ保持孔41の内周面に隙間嵌めされることで光軸AXに垂直な平面上において、レンズ10とフェルール20とが精度よく位置決めされる。従って、光軸AXに垂直な平面上において、レンズ10と、フェルール20に保持される光ファイバー11, 12との相対位置が精度よく決められる。

さらに、間隔管30によって光軸AX方向についてのレンズ10とフェルール20との相対位置が高精度に決められる。光ファイバー11, 12の先端面はフェルール20の先端面21に揃えて保持されているから、光軸AX方向についてのレンズ10と光ファイバー11, 12との相対位置が高精度に決められる。

[0046] プローブの構成材料が光を受けて蛍光やラマン散乱光を発生させると、これは生体組織に由来したものではなく、プローブ内部由来のノイズ光になってしまう。すなわち、測定にとって不要光である。

図1に示すように、レンズ10と光ファイバー11, 12との間の光路(i, j)は間隔管30の中空部に形成される。間隔管30の外周が保持孔41の内周面と隙間嵌めの関係にあるから中空部を大きく確保することができる。従って、広い光路空間を確保することができる。この光路空間外となるレンズ当接部42とレンズ10との間、又は／及び間隔管30の先端面31

より先端側のレンズ 10 の外周部と保持孔 41 の内周面との間に一周に亘って介在する接着剤 B1 によりレンズ 10 がホルダー 40 に接着固定されている。したがって、接着剤 B1 を測定光学系に影響させることなく配して先端側の水密性・気密性を確保できる。これに加えて、レンズ 10 は押え部材 50 によってフェルール 20 及び間隔管 30 を介して軸 AX 方向の先端側に向けて押えられていて、先端側におけるレンズ 10 とホルダー 40 のレンズ当接部 42 との密着性が高く、外部からの圧力負荷や振動・衝撃負荷等によるレンズ 10 とホルダー 40 との接着部の破壊が困難となるようにレンズ 10 は挟み付けられているので、先端側の水密性・気密性をさらに高水準、且つ、長期的に確保できる。

また上述したように間隔管 30 及びホルダー 40 は金属材料により構成される。

金属は上述した不要光を発生しないため、光路 (i, j) の周囲に配置されるホルダー 40 及び間隔管 30 を金属材料とすることにより、迷光による不要光発生を防止することができる。また、加工性や耐薬品性の観点からも間隔管 30 及びホルダー 40 は金属とすることが望ましい。

また上述したようにフェルール 20 の材料としては金属、セラミック又はガラスが適用される。

フェルール 20 を金属で構成する場合には、間隔管 30 やホルダー 40 を金属材料とする場合と同様に、迷光による不要光発生を防止する効果、良好な加工性及び耐薬品性が得られる。

また、フェルール 20 はセラミックやガラスでの製作も可能である。セラミックの場合、仮にラマン散乱光が発生したとしても、また、ガラスの場合、仮に光ファイバー 11, 12 を固定する接着剤で発生した不要光が透過漏洩したとしても、フィルター 61 によりレンズ 10 側に漏れることが阻止されてそれらの光が迷光として受光用光ファイバー 12 に戻ることが防止される。

[0047] また、押え部材 50 をホルダー 40 から外すことにより、後端開口部 41

aからフェルール20を抜き出し可能に構成されている。これにより、プローブ1を分解してファイバーアセンブリ3を再利用可能である。フィルター61、フィルター62及びセパレーター63はフェルール20に付随して抜き出されるようにフェルール20側に固定されている場合は、ファイバーアセンブリ3の一部として再利用される。押え部材50を縮径変形させることによって、押え部材50をホルダー40から容易に外すことができる。このとき、押え部材50がホルダー40に接着されていても、押え部材50の縮径変形や抜き出しにともなって接着部を破壊し、押え部材50をホルダー40から外すことができる。このように、ホルダー40への各要素の固定に接着剤を利用しても、フェルール20に接着剤を付着させることなく組み立てられているので、ファイバーアセンブリ3を再利用しやすく取り出せる。

[0048] 図1及び図2に示すようにフィルター61、62の間に配置された金属製薄板からなるセパレーター63は、フェルール20の先端面21に先端側に向けて立設され、フィルター61、62の先端面まで又はそれより先端側に突出して設けられる。

セパレーター63は金属製であるため遮光性を有する。そのため、照射用光ファイバー11から出射した光が受光側のフィルター62に入射することはセパレーター63によって阻止され、出射側のフィルター61を通過することなくレンズ10側に出射することが防がれる。したがって、照射用光ファイバー11内などで照射光iの帯域外の不要光が発生しても、出射側のフィルター61でカットされ、プローブ1先端から測定に必要な帯域の照射光i以外の不要光が出射されることが防がれる。

また、外部からレンズ10を通過した光が出射側のフィルター61を通過して受光用光ファイバー12に入射することはセパレーター63によって阻止され、受光側のフィルター62を通過することなく受光用光ファイバー12に入射することは防がれる。したがって、照射光iの反射光など測定に不要な帯域の光は、受光側のフィルター62でカットされ、受光用光ファイバー12に入射することが防がれる。

またセパレーター 63 は金属製であるため、プローブ 1 の大径化を招かないように薄く形成すること容易であり、薄くても十分な遮光性を備えることができる。

[0049] [第 2 実施形態]

次に、図 4、図 5 A、図 5 B 及び図 5 C を参照して本発明の第 2 実施形態につき説明する。

上記第 1 実施形態は、ホルダーが一体部品であったが、本実施形態の組立ホルダー 5 は、先端部を含む先端側部品 40 F と、後端部を含む後端側部品 40 B とが軸方向に接続されて構成されたものである。また、チューブコイル部材 70 と、接着剤 B6、B7 を適用した形態である。以下その詳細を説明する。その他の部分は上記第 1 実施形態と同様である。

[0050] 本実施形態のプローブ 1 A は、ホルダー 5 を構成する先端側部品 40 F 及び後端側部品 40 B を備える。

上記第 1 実施形態の保持孔 41 に相当する部分は、保持孔先端部 41 F と保持孔後端部 41 B とが軸 A X 方向に接続されることで構成される。保持孔先端部 41 F は先端側部品 40 F に構成される。すなわち、保持孔先端部 41 F は先端側部品 40 F に属して保持孔の一部を構成する孔である。保持孔後端部 41 B は後端側部品 40 B に構成される。すなわち、保持孔後端部 41 B は後端側部品 40 B に属して保持孔の一部を構成する孔である。

保持孔先端部 41 F の内周面は、レンズ 10 及び間隔管 30 の各外周と隙間嵌めの関係で対向する内周面である。保持孔後端部 41 B の内周面は、所定の位置 A1 から後端側に構成されフェルール 20 の外周と隙間嵌めの関係で対向する内周面 46 B と、内周面 46 B より大径で位置 A1 から先端側に設けられフェルール 20 及び間隔管 30 の各外周との間に隙間嵌めの公差よりも大きい径方向隙間 47 a を一周に亘り保持する非接触内周面 46 F とを有する。所定の位置 A1 は、フェルール 20 の先端面 21 より後端側に距離を隔てた位置とされる。

レンズ当接部 42 及び投受光用開口部 43 は先端側部品 40 F に構成され

る。

上記第 1 実施形態の先端側大径部 4 4 に相当する部分も、先端側部品 4 0 F に属する大径部 4 4 F と、後端側部品 4 0 B に属する大径部 4 4 B との連接で構成される。

後端部 4 5 及び後端開口部 4 1 a は、後端側部品 4 0 B に形成されている。

[0051] 先端側部品 4 0 F と後端側部品 4 0 B とは、先端側部品 4 0 F がメスで後端側部品 4 0 B がオスの関係で嵌め合う。先端側部品 4 0 F の後端部に凹状のメス型嵌合部 4 8 F が形成されている。後端側部品 4 0 B の先端部に凸状のオス型嵌合部 4 8 B が形成されている。メス型嵌合部 4 8 F 及びオス型嵌合部 4 8 B は軸 A X を中心に形成されている。

メス型嵌合部 4 8 F にオス型嵌合部 4 8 B が嵌入し、外側（軸 A X から遠い側）で軸 A X 方向の合わせ面 4 9 F、4 9 B が段差なく合わされているいわゆるインロー嵌め合いである。メス型嵌合部 4 8 F の軸 A X 方向深さは、オス型嵌合部 4 8 B の軸 A X 方向突出長さより深い。そのため、内側（軸 A X から近い側）で軸 A X 方向に互いに対向する面同士の間軸方向隙間 4 7 b が設けられている。先端側部品 4 0 F と後端側部品 4 0 B とは接着剤 B 8 により接着固定されている。接着剤 B 8 は、合わせ面 4 9 F と合わせ面 4 9 B との間に一周に亘って介在する。また接着剤 B 8 は、メス型嵌合部 4 8 F の内周面とオス型嵌合部 4 8 B の外周面との間に一周に亘って介在する。

径方向隙間 4 7 a と軸方向隙間 4 7 b とは繋がっている。

[0052] 図 5 A に示す先端側部品 4 0 F 1 と後端側部品 4 0 B 1 とからなる組立ホルダー 5 A のように、嵌め合いのオス・メス関係を逆にしてもよい。

さらに、図 5 B に先端側部品 4 0 F 2 と後端側部品 4 0 B 2 とからなる組立ホルダー 5 B を、図 5 C に先端側部品 4 0 F 3 と後端側部品 4 0 B 3 とからなる組立ホルダー 5 C を示す。先端側部品 4 0 F 2 又は 4 0 F 3 に構成される保持孔の内周面において、間隔管 3 0 及びレンズ 1 0 の各外周と隙間嵌めの関係で対向する第 1 内周面と、フェルール 2 0 及び間隔管 3 0 の各外周

との間に径方向隙間 4 7 a を一周に亘り保持する第 2 内周面との境界を示す所定の位置 A 2 は、間隔管 3 0 の後端面より先端側に距離を隔てた位置とされる。

図 4 及び図 5 A に示すように軸方向隙間 4 7 b に対して径方向内方の領域を遮蔽するように間隔管 3 0 の外周面が配置される。図 4 に示す組立ホルダー 5 と図 5 A に示す組立ホルダー 5 A とは、このように、軸方向隙間 4 7 b の径方向内方に間隔管 3 0 が配置される点で共通し、嵌め合いのオス・メス関係を互いに逆にして構成したものである。

又は、図 5 B 及び図 5 C に示すように軸方向隙間 4 7 b に対して径方向内方の領域を遮蔽するようにフェルール 2 0 の外周面が配置される。図 5 B に示す組立ホルダー 5 B と図 5 C に示す組立ホルダー 5 C とは、このように、軸方向隙間 4 7 b の径方向内方にフェルール 2 0 が配置される点で共通し、嵌め合いのオス・メス関係を互いに逆にして構成したものである。

軸方向隙間 4 7 b に対して径方向内方の領域を遮蔽するように間隔管 3 0 の外周面が配置されるとは、軸方向隙間 4 7 b 内のどの位置から径方向内に辿っても間隔管 3 0 の外周面が位置することを意味する。同様に軸方向隙間 4 7 b に対して径方向内方の領域を遮蔽するようにフェルール 2 0 の外周面が配置されるとは、軸方向隙間 4 7 b 内のどの位置から径方向内に辿ってもフェルール 2 0 の外周面が位置することを意味する。すなわち、軸 A X を座標軸とした軸方向隙間 4 7 b の形成範囲に、間隔管 3 0 の先端面も後端面も配置されず、フェルール 2 0 の先端面も後端面も配置されない。さらに図 4 , 図 5 A , 図 5 B 及び図 5 C に示すように、軸方向隙間 4 7 b の形成範囲から軸 A X 方向に一定距離を隔てて間隔管 3 0 の先端面、後端面や、フェルール 2 0 の先端面、後端面を配置することが好ましい。

[0053] ホルダーのレンズ当接部 4 2 は保持孔 4 1 の後端開口部 4 1 a からフェルール 2 0 と間隔管 3 0 の長さの合計よりさらに奥まった位置になる。

以上の組立ホルダー 5 , 5 A , 5 B , 5 C によれば、一体型のホルダー 4 0 に比較して、後端側部品 4 0 B , 4 0 B 1 , 4 0 B 2 , 4 0 B 3 との接続

前の先端側部品 40F, 40F1, 40F2, 40F3 にレンズ固定用接着剤 B1 の塗布およびレンズ 10 の組込みを行うことができ、レンズの組込性が向上する。

また、間隔管 30 の外周に接着剤を塗布し、先端側部品 40F, 40F1, 40F2, 40F3 の保持孔に間隔管 30 を嵌合して間隔管 30 と先端側部品 40F, 40F1, 40F2, 40F3 を接着固定することにより、高い耐圧を有したレンズ 10 周辺部分の水密性・気密性を容易に達成できる。この場合でも、フェルール 20 の外周と隙間嵌めの関係で対向する第 1 内周面 46B に接着剤を付着させることはなく、従ってフェルール 20 に接着剤を付着させることはない。

インロー嵌め合いとすることで、先端側部品 40F, 40F1, 40F2, 40F3 と後端側部品 40B, 40B1, 40B2, 40B3 の接着固定時の接着面積が増え、接着強度が増加する。

外側の合わせ面 49F, 49B を互いに突当てとすることで、プローブ外側の隙間がなくなり、仮に隙間を開けたときに生じる面 49F や面 49B の外側エッジ部分で測定時に生体組織を傷つけてしまうということは防止される。また、合わせ面 49F の外径と合わせ面 49B の外径が一致しており外側に段差がないから、同様に測定時に生体組織を傷つけてしまうということは防止される。

接着剤 B8 に余剰量が生じて、内側に形成された軸方向隙間 47b 内で止まり、接着剤がフェルール 20、間隔管 30、レンズ 10 で構成される光路まで侵入することは防止される。

さらに、軸方向隙間 47b に連続して径方向隙間 47a が形成されているので、接着剤 B8 が内部に流動しても、軸方向隙間 47b 及び径方向隙間 47a 内で収まり、フェルール 20、間隔管 30、レンズ 10 で構成される光路まで侵入することは防止される。

なお、径方向隙間 47a があるため後端側部品 40B, 40B1 は間隔管 30 に接触せず、間隔管 30 と先端側部品 40F, 40F1, 40F2, 4

OF 3との嵌め合いを阻害せず、また先端側部品4 OF 2, 4 OF 3はフェルール20に接触せず、フェルール20と後端側部品4 OB 2, 4 OB 3との嵌め合いを阻害しない。

間隔管30が、周囲の接着剤B1, B8からその内部空間を遮光するので、迷光による接着剤からの不要光の発生を防止することができる。

[0054] 次に、チューブコイル部材70の利用と、押え部材50の接着につき説明する。これは上記第1実施形態にも適用して実施できる。

図4に示すように本実施形態のプロブ1Aは、金属製のチューブコイル部材70を備える。

チューブコイル部材70にチューブ部材60Aが挿通される。すなわち、チューブ部材60Aの外側にチューブコイル部材70が配置される。

ホルダー5の後端部45にチューブ部材60Aが外嵌めされさらにチューブコイル部材70が外嵌めされ、ホルダー5の後端部45の外周面とチューブ部材60Aの内周面との間に介在する接着剤B5によりチューブ部材60Aがホルダーに接着固定されている。

また、チューブ部材60Aとチューブコイル部材70との間にも接着剤B6を適用する。さらにチューブ部材60A及びチューブコイル部材70の先端面を先端側大径部44(44B)の段差面に接着剤B5, B6を介して当接させる。

組立て時には、チューブコイル部材70を外嵌めした後、接着剤B5, B6を硬化させる。

チューブコイル部材70により、ホルダー5の後端部45に対するチューブ部材60Aの締付力が増加し、ホルダー5とチューブ部材60Aの固定力および水密性・気密性が高まる。さらにチューブコイル部材70により、プロブ取扱い時の耐座屈性や、繰り返し使用に対する機械的な耐久性が高まり、再処理(洗浄・消毒・滅菌)を要するリユースのプロブなどの耐久性を要するプロブに好適に利用できる。

[0055] また、ホルダー40(40B)と押え部材50との固定に接着剤B7が適

用されている。図4に示すように接着剤B7をフランジ部52とホルダーの後端部45との間に配置して適用することが好ましい。保持孔41（41B）内に接着剤が入り込み、分解時に保持孔41（41B）内に残ってフェルール20の抜き出しの障害とならないように、接着剤の使用量を正確に定量するなどして留意する。なお、以上の接着剤B6－B8は、柔軟性接着剤（例えば、エポキシ系接着剤）である。

[0056] 〔押え部材の付加的形態〕

次に押え部材50の付加的形態を開示する。これは上記第1実施形態及び上記第2実施形態のいずれにも組み合わせて実施できる。

押え部材50としては、保持孔41との嵌め合いに螺子が形成されているものを適用することができる。すなわち、保持孔41の内周部に形成された雌螺子と、押え部材50の外周部に形成された雄螺子とを螺合させて固定する。これにより、プローブの耐振動性・耐衝撃性が増し、水密性・気密性がより高度に確保される。

[0057] また、図6Aに示すように、複数の抜け止め形状53が形成された押え部材50Aを適用することができる。抜け止め形状53が押え部材50Aの外周面に軸AX方向の後端側に傾斜した山形に形成されているので、押え部材50Aが保持孔41から抜けにくくすることができる。これにより、プローブの耐振動性・耐衝撃性が増し、水密性・気密性がより高度に確保される。

[0058] また、図6Bに示すように圧入部材54を押え部材50の孔部に後端から圧入することで、ホルダー40と押え部材50との固定力を増してもよい。

押え部材50の孔部に圧入部材54が圧入されることで押え部材50が拡張変形して保持孔41との嵌合が強められ、ホルダー40と押え部材50との摩擦力を増す。これにより、プローブの耐振動性・耐衝撃性が増し、水密性・気密性がより高度に確保される。圧入部材54を取り外せば、押え部材50、さらにファイバーアセンブリ3をホルダー40（40B）から容易に取り出して分解できる。

圧入部材54と図6Aに示す押え部材50Aとをともに使用することで、

さらに各効果が高度に発揮される。

[0059] 〔フィルターの接着構造の詳細と付加的形態〕

次にフィルター 6 1, 6 2 の接着構造の詳細と付加的形態を開示する。これは上記第 1 実施形態及び上記第 2 実施形態のいずれにも組み合わせて実施できる。

上述したように、フィルター 6 1 は接着剤 B 3 によりフェルール 2 0 の先端面 2 1 に接着固定され、フィルター 6 2 は接着剤 B 4 によりフェルール 2 0 の先端面 2 1 に接着固定される。この接着固定に使用される接着剤 B 3, B 4 が図 7 A に示すように照射用光ファイバー 1 1 の出射端面 1 1 a 及び受光用光ファイバー 1 2 の受光端面 1 2 a の周囲でフェールの先端面 2 1 との間に介在する。出射端面 1 1 a 及び受光端面 1 2 a 上に接着剤が侵入しないようにする。ファイバー端面 1 1 a, 1 2 a 以外の面で接着固定することにより、接着剤による不要光の発生を防止することができる。

[0060] 出射端面 1 1 a 及び受光端面 1 2 a 上に接着剤が侵入しないようにするために、図 7 B, 図 7 C に示す溝構造、図 7 D に示す段差構造を先端面 2 1 に形成することが好ましい。

図 7 B に示すようにフェルール 2 0 の先端面 2 1 に 2 本の直線状の溝 2 2 a, 2 2 b が形成されている。溝 2 2 a, 2 2 b の間に射出端面 1 1 a 及び受光端面 1 2 a が配置される。先端面 2 1 上において溝 2 2 a, 2 2 b の外側に一定の領域が確保され、ここに接着剤 B 3, B 4 が付着してフィルター 6 1, 6 2 を先端面 2 1 に接着固定する。

すなわち、先端面 2 1 上において溝 2 2 a は、射出端面 1 1 a 及び受光端面 1 2 a と接着剤 B 3 とを隔絶するように設けられる。接着剤 B 3 の塗布からフィルター 6 1 が先端面 2 1 に合わされ接着剤 B 3 が硬化するまでにおいて、接着剤 B 3 の一部が射出端面 1 1 a に近づく方向へ流動しても溝 2 2 a に落ち込むので、射出端面 1 1 a 及び受光端面 1 2 a 上に接着剤が侵入することが防がれる。同様に先端面 2 1 上において溝 2 2 b は、射出端面 1 1 a 及び受光端面 1 2 a と接着剤 B 4 とを隔絶するように設けられる。接着剤 B

4の塗布からフィルター62が先端面21に合わされ接着剤B4が硬化するまでにおいて、接着剤B4の一部が受光端面12aに近づく方向へ流動しても溝22bに落ち込むので、出射端面11a及び受光端面12a上に接着剤が侵入することが防がれる。溝22a, 22bが接着剤の流れ止めとして機能する。

このような接着剤の流れ止めの溝としては、図7Cに示すように出射端面11aを迂回するように屈曲した溝23a、受光端面12aを迂回するように屈曲した溝23bを採用することができる。これにより接着剤B3, B4の接着面積を大きくし接着強度を増加することができる。また、溝22a, 22b, 23a, 23bに落ち込んだ接着剤のくさび効果により接着強度が増加する。

[0061] また、接着剤の流れ止めは溝でなく、図7Dに示すような段差24a, 24bとしてもよい。段差24a, 24bは、出射端面11a及び受光端面12aが揃えて配置される先端面21より低くされた面が出射端面11a及び受光端面12aに対して外側に設けられることで形成された段差である。先端面21を垂直視した際の段差24a, 24bの形状としては、図7Bの溝22a, 22bのように直線状を採用してもよいし、図7Cの溝23a, 23bのように迂回状を採用してもよい。迂回状とすれば接着面積の増加効果が得られる。

先端面21上において段差24aは、出射端面11a及び受光端面12aと接着剤B3とを隔絶するように設けられる。接着剤B3の塗布からフィルター61が先端面21に合わされ接着剤B3が硬化するまでにおいて、接着剤B3の一部が出射端面11aに近づく方向へ流動しても段差24aを乗り越えられないので、出射端面11a及び受光端面12a上に接着剤が侵入することが防がれる。同様に先端面21上において段差24bは、出射端面11a及び受光端面12aと接着剤B4とを隔絶するように設けられる。接着剤B4の塗布からフィルター62が先端面21に合わされ接着剤B4が硬化するまでにおいて、接着剤B4の一部が受光端面12aに近づく方向へ流動し

ても段差 24 b を乗り越えられないので、出射端面 11 a 及び受光端面 12 a 上に接着剤が侵入することが防がれる。

隔絶性を高め、接着剤の流れ止めとして効果的に機能させるためには、先端面 21 の縁から縁まで横断するように溝 22 a, 22 b, 23 a, 23 b や段差 24 a, 24 b を形成することが好ましい。

[0062] 〔間隔管の付加的形態〕

次に間隔管 30 の付加的形態を開示する。これは上記第 1 実施形態及び上記第 2 実施形態のいずれにも組み合わせて実施できる。

1 つの形態としては、図 8 A に示すように間隔管 30 A の内側にフィルター 61, 62 をフェルール 20 側に押える段差構造 32 が形成されているものである。段差構造 32 は、間隔管 30 A のフィルター 61, 62 が収まる後端部分の内径より小さな内径にされたもので、フィルター 61, 62 側を向く段差面 32 a が間隔管 30 A の後端からフィルター 61, 62 の厚み程度の位置に形成されている。この段差面 32 a によりフィルター 61, 62 をフェルール 20 側に押えることで、フィルター 61, 62 のフェルール 20 への保持力が増す。段差構造 32 は間隔管 30 A の内周に一周に亘って形成することが好ましい。フィルター 61, 62 の保持力を得るためである。また、間隔管 30 A の後端部分の加工も容易である。

[0063] 他の形態としては、図 8 B に示すように間隔管 30 B の内側にフィルター 61, 62 をフェルール 20 側に押える内フランジ状の段差構造 33 が形成されているものである。

段差構造 33 は、間隔管 30 B のフィルター 61, 62 が収まる後端部分の内径より小さな内径にされた内向きのフランジ状のもので、フィルター 61, 62 側を向く段差面 33 a が間隔管 30 B の後端からフィルター 61, 62 の厚み程度の位置に形成されている。この段差面 33 a によりフィルター 61, 62 をフェルール 20 側に押えることで、フィルター 61, 62 のフェルール 20 への保持力が増す。段差構造 33 は間隔管 30 B の内周に一周に亘って形成することが好ましい。フィルター 61, 62 の保持力を得る

ためである。

この内フランジ状の段差構造 33 によれば、図 8 A に示した段差構造 32 に比較して、先端部の内径が小さくならず、レンズ 10 の間隔管 30 B 内に露出する光学面をより大きく確保することができる。

[0064] 間隔管 30 A, 30 B にあっては、照射用光ファイバー 11 の出射端面 11 a に設置されるフィルター 61 は接着剤 B3 によりフェルール 20 の先端面 21 に接着固定されるが、受光用光ファイバー 12 の受光端面 12 a に設置されるフィルター 62 は接着剤 B9 によりフェルール 20 の段差面 32 a, 33 a に接着固定される。なお、接着剤 B9 は、柔軟性接着剤（例えば、エポキシ系接着剤）である。

フィルター 61 の先端面は接着剤を介することなく段差面 32 a, 33 a に接触している。フィルター 62 の後端面は接着剤を介することなく受光用光ファイバー 12 の受光端面 12 a 及びフェルール 20 の先端面 21 に接触している。

このような接着構造をとることで、照射用光ファイバー 11 の出射端面 11 a から出射する照射光 i の迷光の一部が、フィルター 61 とフェルール 20 の間の接着剤 B3 に干渉して不要光が発生しても、その後フィルター 61 を通るため、不要光がフィルター 61 でカットされ、不要光が生体組織 4 に照射されることは防がれる。

また、生体組織 4 からの放射光 j の迷光の一部が段差面 32 a, 33 a とフィルター 62 との間の接着剤 B9 に干渉して不要光が発生しても、その後フィルター 62 を通るため、不要光がフィルター 62 でカットされ、不要光が受光用光ファイバー 12 に入射することは防がれる。

[0065] なお、以上の実施形態のプロープは、内視鏡の鉗子チャネルを経由して体内に至るもの、単独で体内に至るもののいずれにも適用できる。

フィルター 61, 62 を設けずに蛍光やラマン散乱光の測定用に実施してもよく、その場合、必要があれば予めプロープ内部由来の蛍光、ラマン散乱光を測定しておき、これを測定値から減算する対策が採り得る。

産業上の利用可能性

[0066] 本発明は、生体組織の光学的な測定に利用することができる。

符号の説明

[0067] 1 プローブ

1 A プローブ

2 ベースユニット

3 ファイバーアセンブリ

4 生体組織

5, 5 A, 5 B, 5 C 組立ホルダー

1 0 レンズ

1 1 照射用光ファイバー

1 1 a 出射端面

1 2 受光用光ファイバー

1 2 a 受光端面

2 0 フェルール

2 1 フェ_RULEールの先端面

2 2 a, 2 2 b, 2 3 a, 2 3 b 溝

2 4 a, 2 4 b 段差

3 0 間隔管

3 0 A, 3 0 B 間隔管

3 1 間隔管の先端面

3 2 段差構造

3 2 a 段差面

3 3 段差構造

3 3 a 段差面

4 0 ホルダー（一体型）

4 0 B, 4 0 B 1, 4 0 B 2, 4 0 B 3 ホルダーの後端側部品

4 0 F, 4 0 F 1, 4 0 F 2, 4 0 F 3 ホルダーの先端側部品

- 4 1 保持孔
- 4 1 B 保持孔後端部
- 4 1 F 保持孔先端部
- 4 1 a 後端開口部
- 4 1 b 内テーパー
- 4 2 レンズ当接部
- 4 3 投受光用開口部
- 4 4 先端側大径部
- 4 5 後端部（チューブ接続部）
- 4 6 B 第1内周面
- 4 6 F 第2内周面
- 4 7 a 径方向隙間
- 4 7 b 軸方向隙間
- 4 8 B オス型嵌合部
- 4 8 F メス型嵌合部
- 4 9 B 合わせ面
- 4 9 F 合わせ面
- 5 0 押え部材
- 5 0 A 押え部材
- 5 1 スリット
- 5 2 フランジ部
- 5 3 抜け止め形状
- 5 4 圧入部材
- 6 0 チューブ部材
- 6 0 A チューブ部材
- 6 1 フィルター（出射用）
- 6 2 フィルター（受光用）
- 6 3 セパレーター

7 0 チューブコイル部材

B 1 接着剤

B 2 弾性接着剤

B 3 – B 9 接着剤

i 照射光

j 放射光

請求の範囲

- [請求項1] 生体組織の測定対象部位に向けて先端部から測定用の照射光を照射し前記測定対象部位から放射される放射光を受光して基端側へ導くプローブであって、
- 測定用の照射光を導光する照射用光ファイバーと、
- レンズと、
- 前記照射用光ファイバーから出射し前記レンズを介して前記測定対象部位に前記照射光が照射され、前記測定対象部位から当該照射光に起因して放射される放射光を前記レンズを介して受光してプローブの基端側へ導光する受光用光ファイバーと、
- 先端面に前記照射用光ファイバーの出射端面及び前記受光用光ファイバーの受光端面を揃えて前記照射用光ファイバー及び前記受光用光ファイバーを保持するフェルールと、
- 前記レンズと前記フェルールとの軸方向の間隔を保持する間隔管と、
- 前記レンズ、前記間隔管及び前記フェルールの各外周を、内周面に隙間嵌めしてこれらを保持する保持孔を有し、当該保持孔の先端側終端にレンズ当接部が形成されたホルダーと、
- 前記保持孔の後端開口部に嵌入固定される押え部材と、
- 前記ホルダーの後端部に接着して接続されるチューブ部材と、を備え、
- 前記押え部材が前記後端開口部に嵌入固定されることで、前記レンズ、前記間隔管、前記フェルールは、前記レンズ当接部と前記押え部材とによって軸方向に挟み付けられ、前記間隔管の先端面が前記レンズの外周縁部に当接し、前記間隔管の後端面が前記フェルールの先端面の外周縁部に当接して、前記ホルダーに対して固定され、
- 前記レンズ当接部と前記レンズとの間、又は／及び前記間隔管の前記先端面より先端側の前記レンズの外周部と前記保持孔の内周面との間に一周に亘って介在する接着剤により前記レンズが前記ホルダーに接

着固定されている、プローブ。

- [請求項2] 前記押え部材が前記ホルダーに接着固定されている請求項1に記載のプローブ。
- [請求項3] 前記押え部材の前記保持孔に嵌入される部位に螺子又は抜け止め形状が形成されている請求項1又は請求項2に記載のプローブ。
- [請求項4] 前記押え部材の孔部に、該孔部の径より大きな外径を有する圧入部材が圧入される請求項1から請求項3のうちいずれかに記載のプローブ。
- [請求項5] 前記フェルールの前記先端面に配置されたフィルターをさらに備え、該フィルターは前記間隔管の内側に収まっている請求項1から請求項4のうちいずれかに記載のプローブ。
- [請求項6] 前記フィルターは、金属製薄板からなるセパレーターによって仕切られた第1フィルターと第2フィルターとを有する請求項5に記載のプローブ。
- [請求項7] 前記フィルターは、前記フェルールの前記先端面に接着固定され、当該接着固定に使用される接着剤が前記照射用光ファイバーの出射端面及び前記受光用光ファイバーの受光端面の周囲で前記フィルターと前記フェルールの前記先端面との間に介在する請求項5又は請求項6に記載のプローブ。
- [請求項8] 前記フェルールの前記先端面に溝又は段差が形成されており、該溝又は段差が、前記照射用光ファイバーの出射端面及び前記受光用光ファイバーの受光端面と、前記フィルターが前記フェルールに接着剤とを隔絶する前記請求項7に記載のプローブ。
- [請求項9] 前記フィルターの側面と前記間隔管との間にゴム弾性を有する弾性接着剤が充填されている請求項5から請求項8のうちいずれかに記載のプローブ。
- [請求項10] 前記間隔管の内側に、前記フィルターを前記フェルール側に押えるための段差構造が形成されている請求項5から請求項9のうちいずれか

ーに記載のプロープ。

[請求項11] 前記照射用光ファイバーの出射端面に設置される前記第1のフィルターが前記フェルールの前記先端面に接着固定され、前記受光用光ファイバーの受光端面に設置される前記第2のフィルターが前記段差構造の後端側を向いた段差面に接着固定されている請求項6に記載のプロープ。

[請求項12] 前記ホルダーは、先端部を含む先端側部品と、後端部を含む後端側部品とが軸方向に接続されて構成され、
前記先端側部品に、前記レンズ及び前記間隔管の各外周に隙間嵌めされる内周面並びに前記レンズ当接部が設けられ、
前記後端側部品に、前記フェルールの外周面に隙間嵌めされる内周面並びに前記後端開口部が設けられている請求項1から請求項11のうちいずれかーに記載のプロープ。

[請求項13] 前記先端側部品と前記後端側部品とは、そのうちいずれか一方がオスで他方がメスの関係で嵌め合い、プロープ中心軸から遠い側で両部品にそれぞれ設けられた軸方向の合わせ面が互いに合わされており、プロープ中心軸に近い側で軸方向に互いに対向する面同士の間軸方向隙間が設けられている請求項12に記載のプロープ。

[請求項14] 前記先端側部品と前記後端側部品とが接着固定され、前記軸方向隙間に対して径方向内方の領域を遮蔽するように前記間隔管の外周面又は前記フェルールの外周面が配置されている請求項13に記載のプロープ。

[請求項15] 前記先端側部品と前記後端側部品とが接着固定され、前記軸方向隙間に対して径方向内方の領域を遮蔽するように前記間隔管の外周面が配置され、
前記後端側部品に属して前記保持孔の一部を構成する孔の内面は、前記フェルールの先端面より光軸方向の後端側に距離を隔てた所定の位置から後端側に構成され前記フェルールの外周に隙間嵌めされる第

1 内周面と、

当該第 1 内周面より大径で前記所定の位置から先端側に構成され前記フェルール及び前記間隔管の各外周面との間に径方向隙間を一周に亘り保つ第 2 内周面と、

を有する請求項 1 3 に記載のプロープ。

[請求項16] 前記先端側部品と前記後端側部品とが接着固定され、前記軸方向隙間に対して径方向内方の領域を遮蔽するように前記フェルールの外周面が配置され、

前記先端側部品に属して前記保持孔の一部を構成する孔の内面は、前記間隔管の後端面より光軸方向の先端側に距離を隔てた所定の位置から先端側に構成され前記間隔管及び前記レンズの各外周に隙間嵌めされる第 1 内周面と、

当該第 1 内周面より大径で前記所定の位置から後端側に構成され前記フェルール及び前記間隔管の各外周面との間に径方向隙間を一周に亘り保つ第 2 内周面と、

を有する請求項 1 3 に記載のプロープ。

[請求項17] 前記間隔管の外周面と前記保持孔の内周面との間に介在する接着剤により前記間隔管が前記ホルダーに接着固定されている請求項 1 から請求項 1 6 のうちいずれかに記載のプロープ。

[請求項18] 前記ホルダーのうち少なくとも前記レンズ及び前記間隔管の各外周に対向する内周面並びに前記レンズ当接部と前記間隔管とが金属からなる請求項 1 から請求項 1 7 のうちいずれかに記載のプロープ。

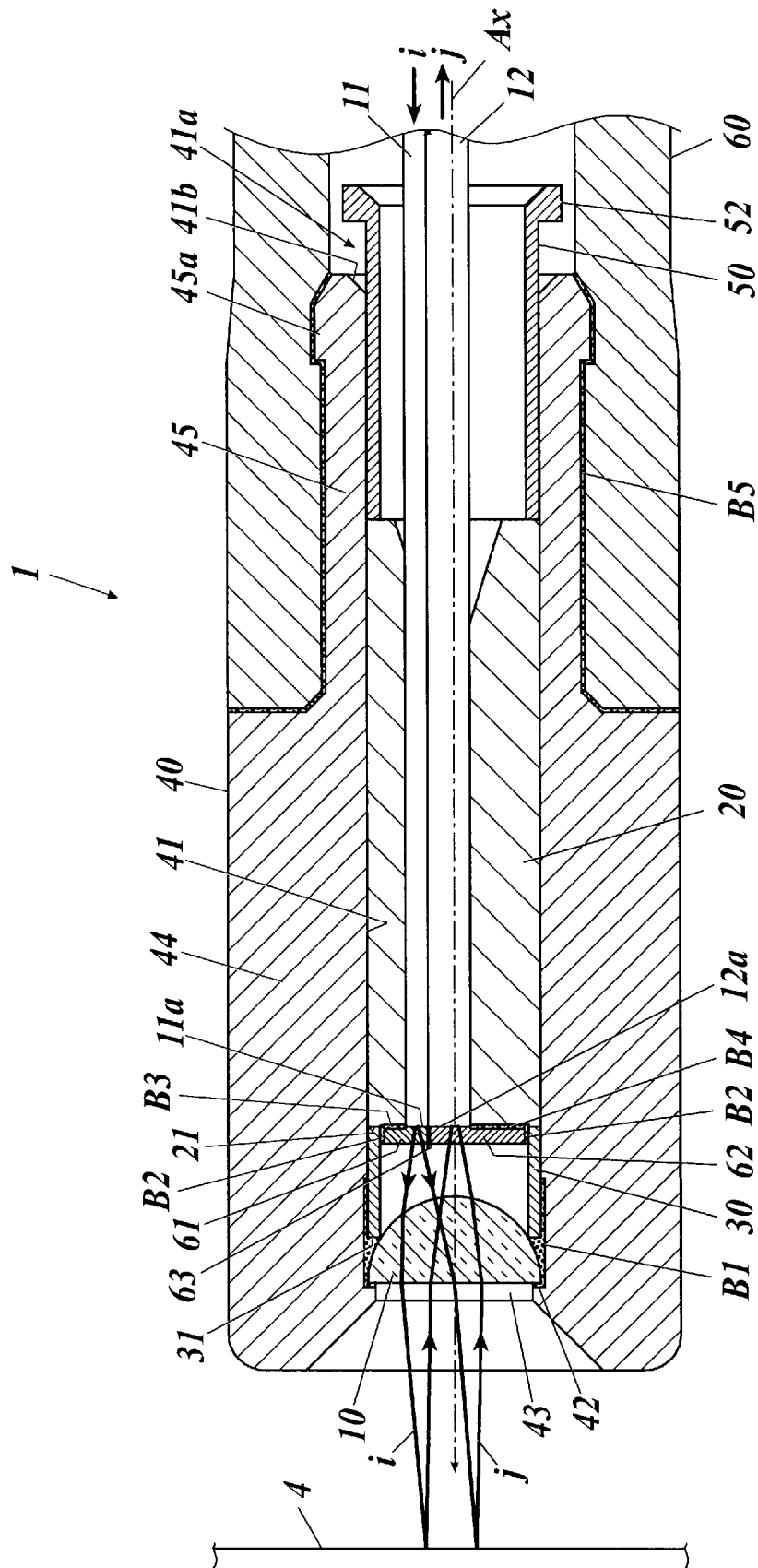
[請求項19] 前記フェルールの材料は金属、セラミック又はガラスである請求項 1 から請求項 1 8 のうちいずれかに記載のプロープ。

[請求項20] 前記押え部材は、軸方向に延存するスリットを有する筒状である請求項 1 から請求項 1 9 のうちいずれかに記載のプロープ。

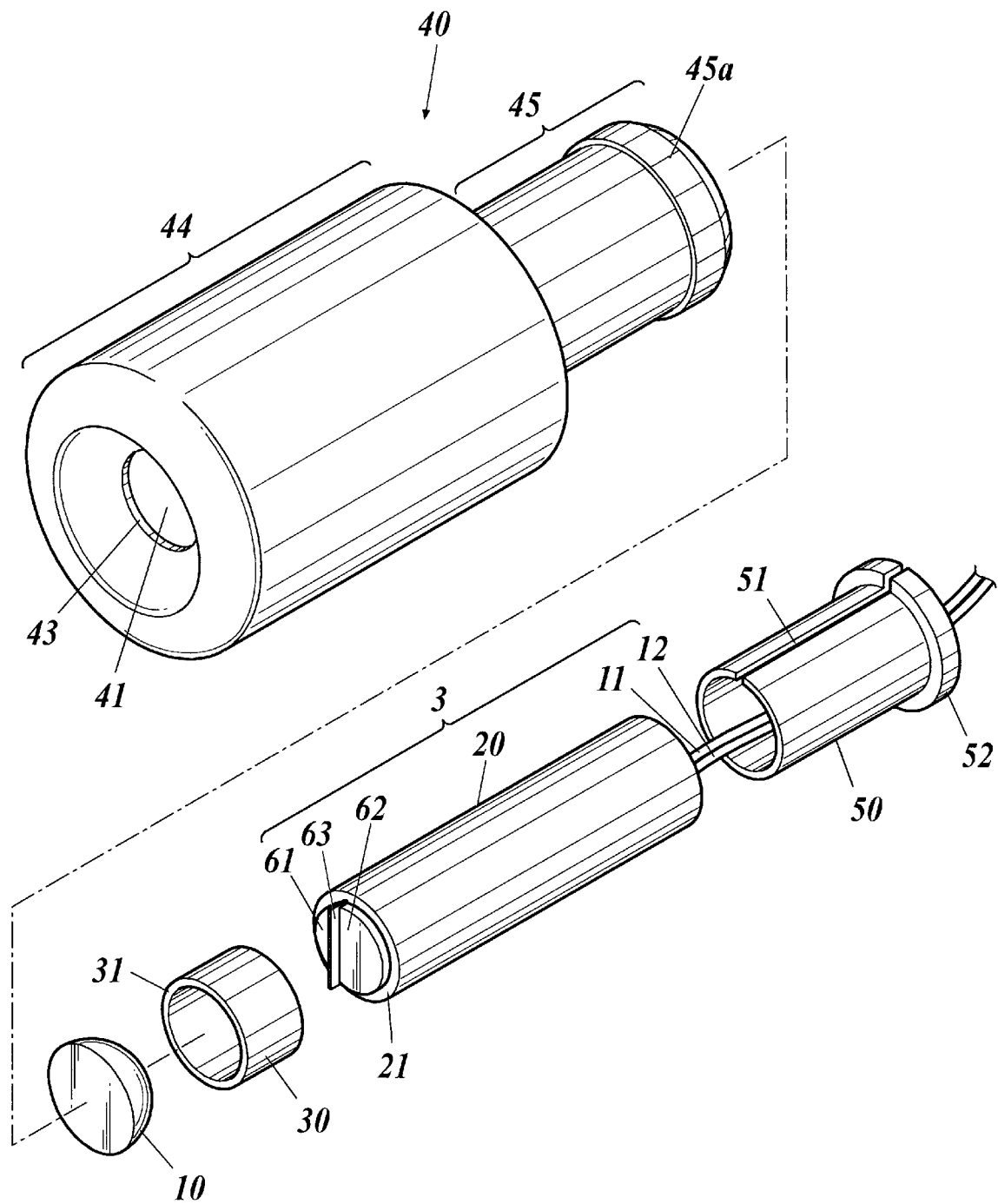
[請求項21] 前記押え部材は、後端にフランジ部を有する請求項 1 から請求項 2 0 のうちいずれかに記載のプロープ。

- [請求項22] 前記押え部材を前記ホルダーの保持孔に挿入した状態で、前記フランジ部と前記ホルダーの後端との間に空間が形成されている請求項 21 に記載のプロープ。
- [請求項23] 前記押え部材の先端が前記フェルールの後端に接触した状態で、前記押え部材のフランジ部と前記ホルダー後端部との間には隙間がある請求項 1 から請求項 22 のうちいずれかに記載のプロープ。
- [請求項24] 前記レンズは、平凸レンズであり、平面をホルダー先端側に、凸面を間隔管側にして配置されている請求項 1 から請求項 23 のうちいずれかに記載のプロープ。
- [請求項25] 前記チューブ部材が、挿通される金属製のチューブコイル部材を備え、前記ホルダーの前記後端部に前記チューブ部材が外嵌めされさらに前記チューブコイル部材が外嵌めされ、前記ホルダーの前記後端部の外周面と前記チューブ部材の内周面との間に介在する接着剤により前記チューブ部材が前記ホルダーに接着固定されている請求項 1 から請求項 24 のうちいずれかに記載のプロープ。

[図1]

FIG.1

[図2]

FIG.2

[図3]

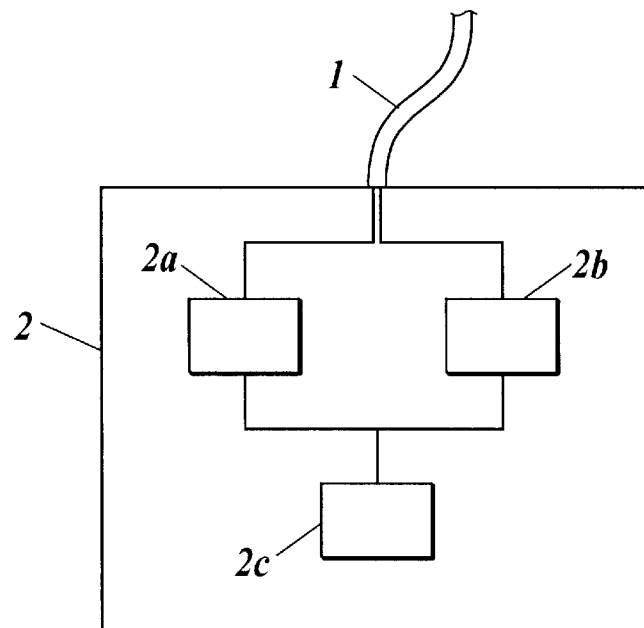
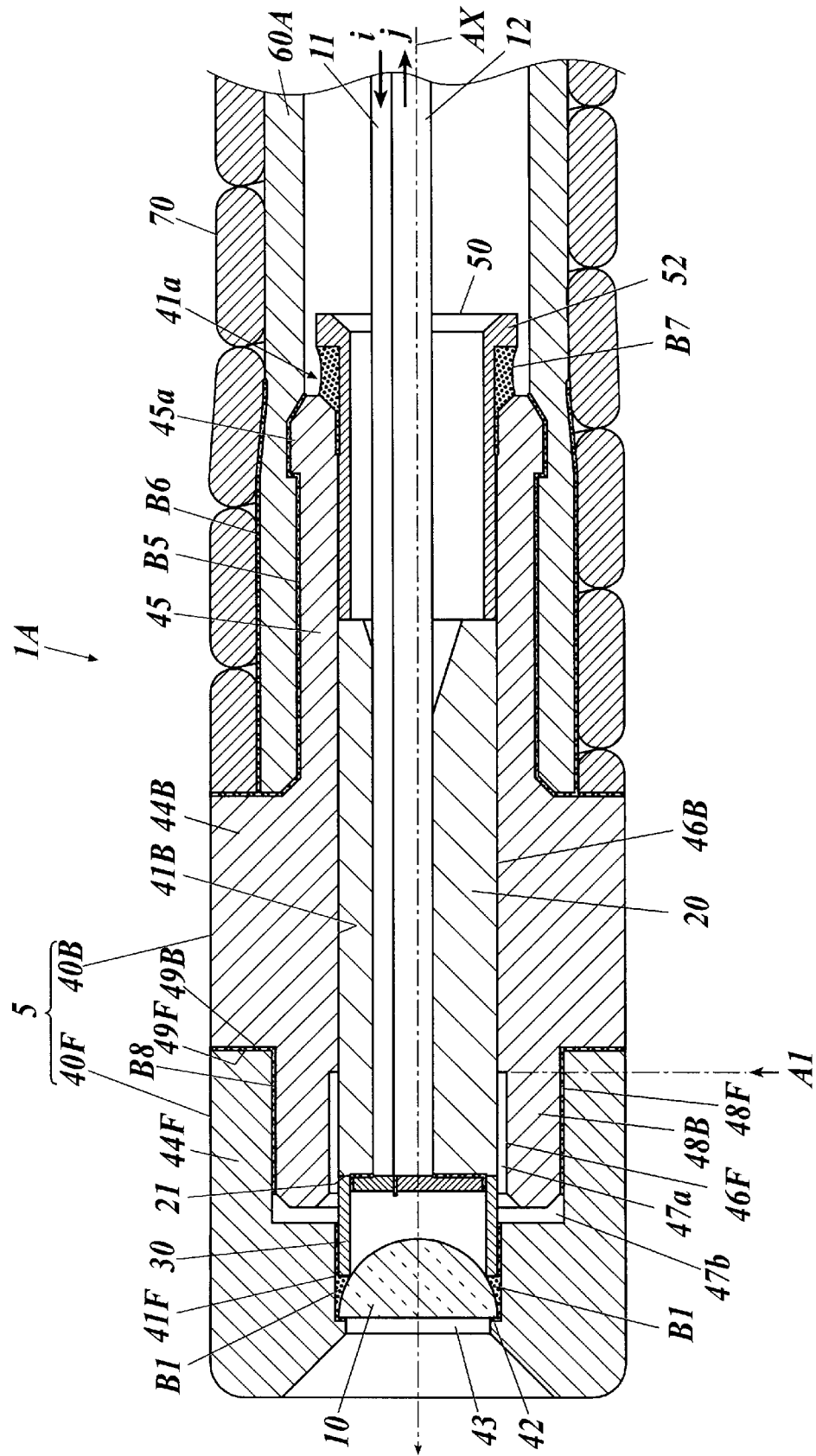
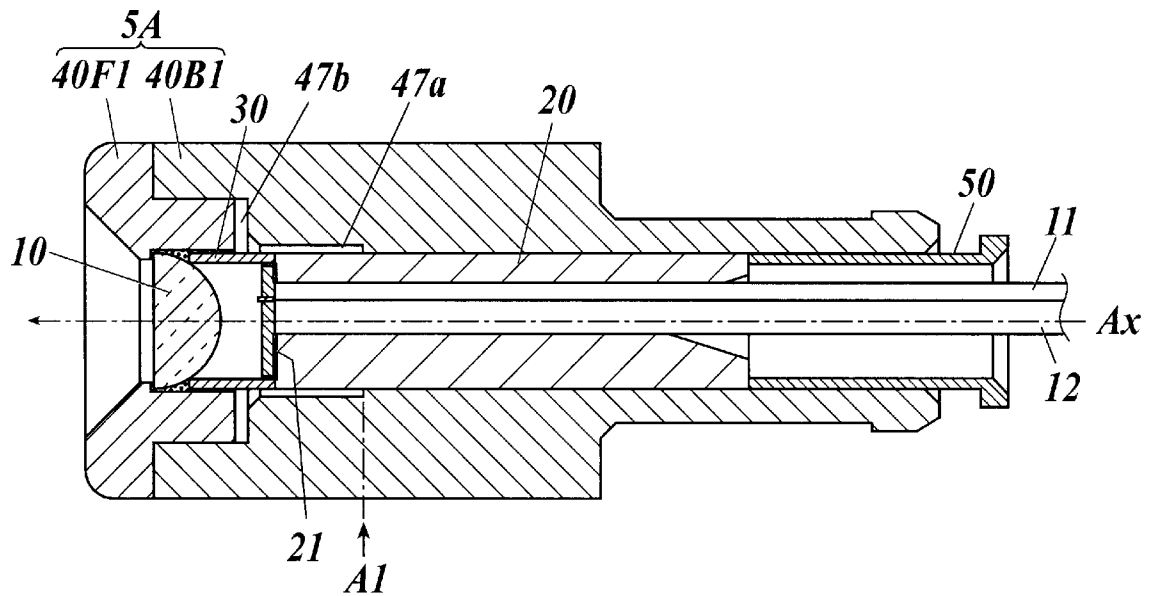
FIG.3

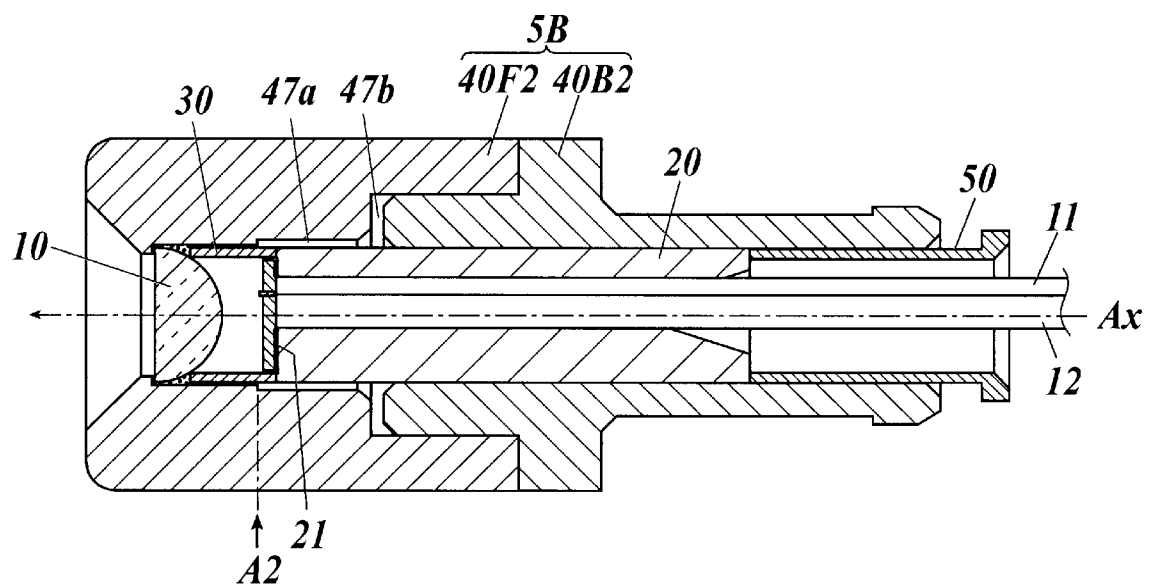
FIG. 4



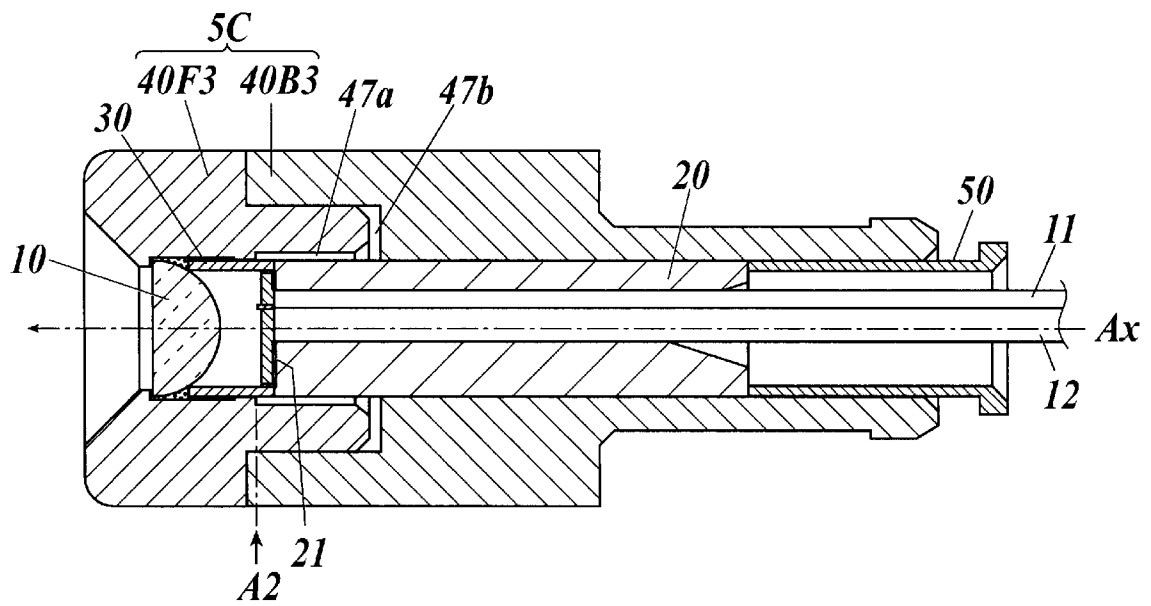
[図5A]

FIG.5A

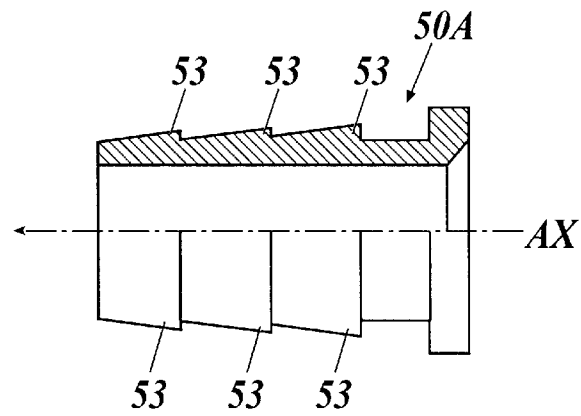
[図5B]

FIG.5B

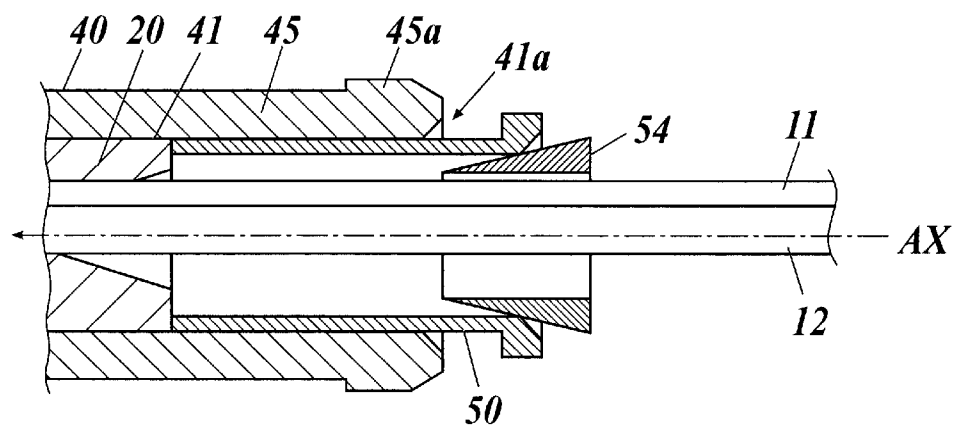
[図5C]

FIG.5C

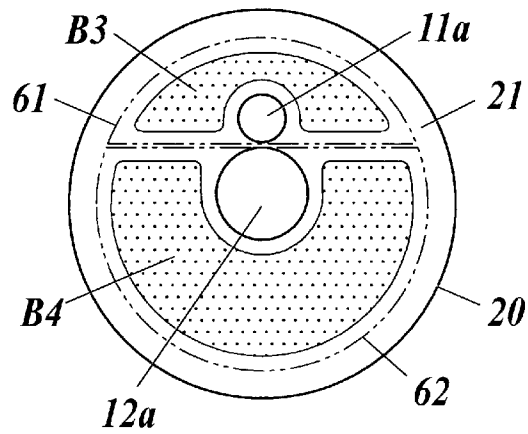
[図6A]

FIG.6A

[図6B]

FIG.6B

[図7A]

FIG. 7A

[図7B]

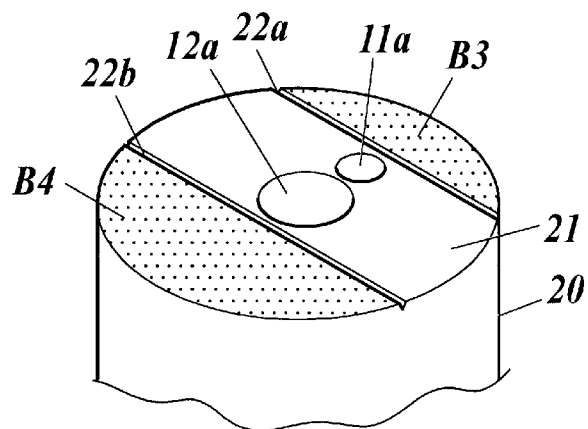
FIG. 7B

FIG. 7C

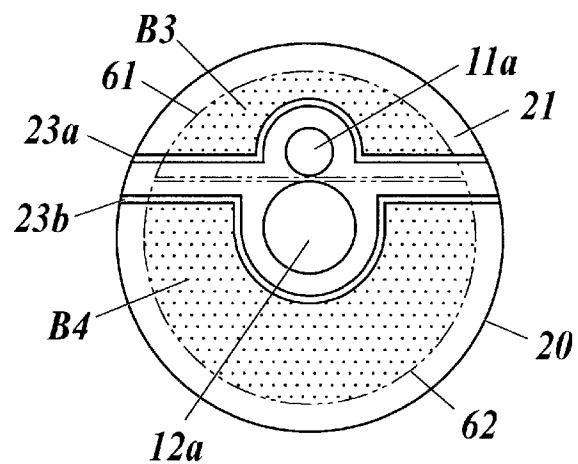


FIG. 7D

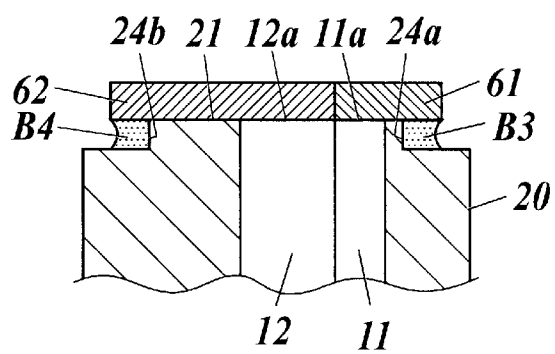


FIG. 8A

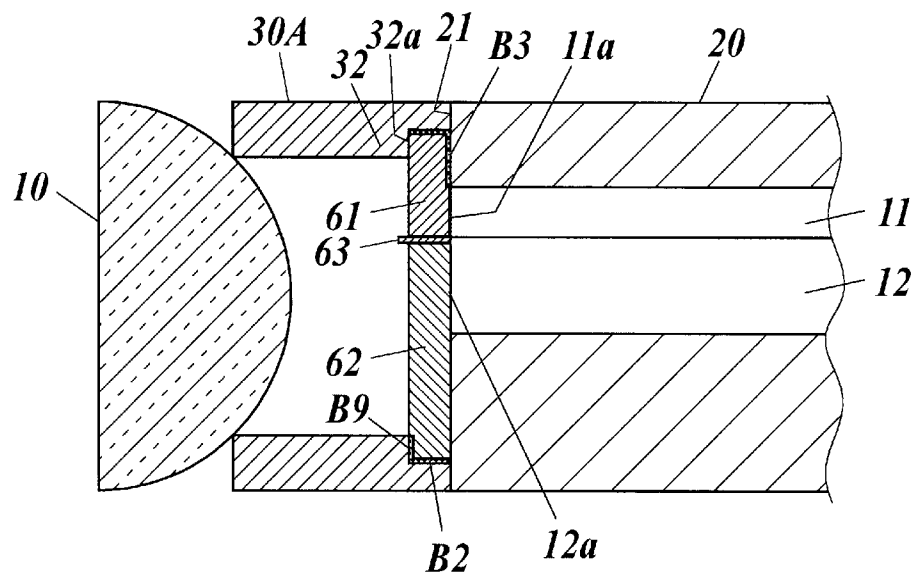
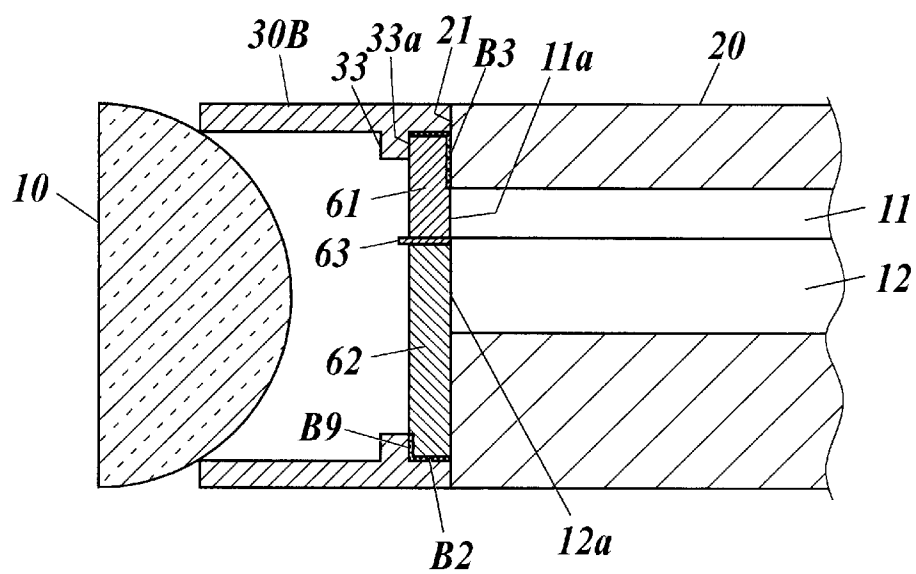


FIG. 8B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

A61B1/00

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.
A	JP 2012-120774 A (Fujifilm Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), fig. 2 (Family: none)	1-25
A	JP 2012-125551 A (Fujifilm Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), fig. 2 & US 2012/136211 A1 & EP 2457496 A1 & CN 102551641 A	1-25
A	JP 2007-20937 A (Olympus Corp.), 01 February 2007 (01.02.2007), fig. 4 (Family: none)	1-25

☐ 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
12 September, 2013 (12.09.13)

Date of mailing of the international search report
24 September, 2013 (24.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

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（I P C））

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-120774 A（富士フイルム株式会社） 2012.06.28, 【図2】（ファミリーなし）	1-25
A	JP 2012-125551 A（富士フイルム株式会社） 2012.07.05, 【図2】 & US 2012/136211 A1 & EP 2457496 A1 & CN 102551641 A	1-25
A	JP 2007-20937 A（オリンパス株式会社） 2007.02.01, 【図4】（ファミリーなし）	1-25

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

12.09.2013

国際調査報告の発送日

24.09.2013

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）

小田倉 直人

2Q

9163

電話番号 03-3581-1101 内線 3292