

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/046960

発行日 平成30年7月12日(2018.7.12)

(43) 国際公開日 平成29年3月23日(2017.3.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 3 2	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 3 1	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	
	G 0 2 B 23/26 C	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

出願番号 特願2017-540448 (P2017-540448)	(71) 出願人 000224994
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/076784	特許機器株式会社
(22) 国際出願日 平成27年9月18日(2015.9.18)	兵庫県尼崎市南初島町10番地133
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (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), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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	(74) 代理人 100082072 弁理士 清原 義博
	(72) 発明者 岡本 興三 兵庫県尼崎市南初島町10番地133 特許機器株式会社内
	(72) 発明者 青山 豊 兵庫県尼崎市南初島町10番地133 特許機器株式会社内
	Fターム(参考) 2H040 CA11 CA22 CA27 DA12 DA16 4C161 CC04 FF40 FF46 JJ06

(54) 【発明の名称】 内視鏡のイメージガイドおよび内視鏡の撮像装置の製造方法

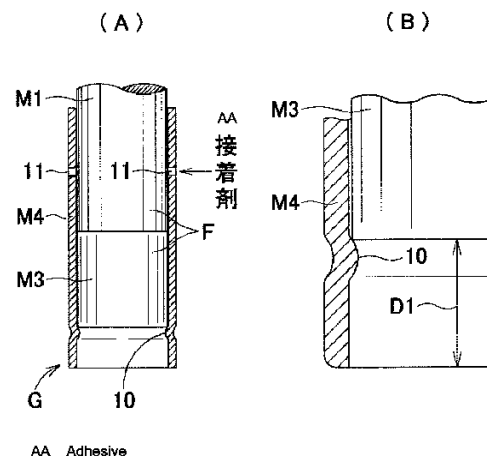
(57) 【要約】

【要約】

【課題】 血管内視鏡などの撮像装置に用いられるイメージガイドを製造する際に、イメージガイドの先端部に配置される対物レンズが接着剤によって汚損したり、研磨によって傷ついたりするのを回避する。

【解決手段】 イメージファイバとその先端に固定された対物レンズとを有するレンズ ファイバ連結体、および、対物レンズ全体を覆う遮光管を備えるイメージガイドにおいて、遮光管に、対物レンズの挿入方向への移動を阻止して対物レンズ全体を内部に保持するレンズ位置決め手段を設ける。レンズ位置決め手段は、たとえば遮光管の内面に突出形成されたかえり部である。また遮光管の周壁に透孔を設け、透孔から遮光管の内面とレンズファイバ連結体の外面との間に注入した接着剤によって、レンズ ファイバ連結体を遮光管内部に固定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光を伝送するイメージファイバと、イメージファイバの先端に固定された対物レンズとを有するレンズ ファイバ連結体、および、
レンズ ファイバ連結体の先端部が挿入され、対物レンズ全体およびイメージファイバの一部の外周面を覆う遮光管を備えるイメージガイドであって、

前記遮光管は、対物レンズの挿入方向への移動を阻止して、対物レンズ全体を内部に保持するレンズ位置決め手段を有していることを特徴とする内視鏡のイメージガイド。

【請求項 2】

前記レンズ位置決め手段は、遮光管の内面に突出形成されたかえり部である請求項 1 に記載の内視鏡のイメージガイド。

10

【請求項 3】

前記レンズ位置決め手段は、遮光管の端部に形成された中心軸方向へ突出する段部である請求項 1 に記載の内視鏡のイメージガイド。

【請求項 4】

前記レンズ位置決め手段は、遮光管の端部に形成された端部開口へ向って内径が減少するテーパ面である請求項 1 に記載の内視鏡のイメージガイド。

【請求項 5】

前記遮光管は周壁に透孔を有し、該透孔から遮光管の内面とレンズ ファイバ連結体の外面との間に注入した接着剤によって、レンズ ファイバ連結体が遮光管内部に固定されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載する内視鏡のイメージガイド。

20

【請求項 6】

前記遮光管は周壁の途中に内径が縮小された小径領域を有し、小径領域の内面によってレンズ ファイバ連結体の外面が圧接されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載する内視鏡のイメージガイド。

【請求項 7】

前記遮光管の内面に予め塗布された熱可塑性接着剤によって、レンズ ファイバ連結体が遮光管内部に固定されている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載する内視鏡のイメージガイド。

【請求項 8】

30

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載するイメージガイドを準備する工程、

イメージガイドと、イメージガイドの先端部を超えて引き伸ばされた複数本のライトガイドファイバとを被覆チューブ内に挿入し、イメージガイドおよび複数本のライトガイドファイバを被覆チューブの一端から突出させる工程、

被覆チューブから突出するイメージガイドおよび複数本のライトガイドファイバを、円筒状の被覆補助具に挿入する工程、

被覆補助具に挿入した複数本のライトガイドファイバの先端部を収束させた状態に維持するとともに、被覆補助具を軸周りに回転させながら被覆チューブ側へ移動させることによって、複数本のライトガイドファイバをイメージガイドの外周面に分散配置させる工程、

40

被覆補助具を被覆チューブの外周面を覆う位置まで移動させ、被覆補助具の内面と被覆チューブの外周面とを接着結合する工程、

被覆補助具をイメージガイドの先端を超える位置まで反対方向へ移動させることによって、被覆補助具に連結された被覆チューブをイメージガイドの先端を超える位置まで移動させる工程、

イメージガイドの先端を超えた位置において被覆チューブおよび複数本のライトガイドファイバを切断する工程、 および、

切断面を研磨する工程を含むことを特徴とする内視鏡の撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、血管内視鏡などの撮像装置に用いられるイメージガイド、および撮像装置の製造方法に関し、詳しくは、イメージガイドの先端部に配置される対物レンズが接着剤によって汚損したり、研磨によって傷ついたりするのを回避できる技術に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

血管内部を観察するのに用いる内視鏡の撮像装置（カテーテル）は、従来、特許文献 1 に示すように、石英ガラス製の微細なファイバを束ねたイメージファイバと、イメージファイバの先端に接着剤で固定した対物レンズと、イメージファイバの一部および対物レンズ全体を覆う遮光管と、イメージファイバおよび遮光管の周囲を包む微細な多成分ガラス製ファイバを束ねたライトガイドファイバと、ライトガイドファイバの周囲を包む被覆チューブとを備える構造となっている。そしてライトガイドファイバを通して光を照射し、対物レンズおよびイメージファイバを通して血管内部を撮像する。

10

【 0 0 0 3 】

また従来、撮像装置を製造するには、特許文献 2 に示すように、熟練工が手作業によってイメージファイバの先端に対物レンズを接着し、イメージファイバと対物レンズの周囲に接着剤を塗布してから遮光管に挿入する。そして、遮光管の外周面に複数本のライトガイドファイバを接着剤で均一に配置した状態に固定し、その後、表面を被覆チューブで被覆するという工程によって行われている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 3 - 2 0 2 0 8 2 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 2 9 0 1 3 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

イメージファイバ、対物レンズ、遮光管およびライトガイドファイバはいずれも微小または極細の部材であり、傷つくことを避ける必要があるため、非常に扱いにくい。そして、イメージファイバと対物レンズとの接着、遮光管への複数本のライトガイドファイバの接着を手作業で行っているため、生産性が悪い。

30

【 0 0 0 6 】

また特許文献 1 に記載の技術では、イメージファイバの先端に対物レンズを固定したレンズ ファイバ連結体を、接着剤で遮光管内に固定しているため、この接着剤が対物レンズの端面に付着して汚損するという問題がある。

【 0 0 0 7 】

さらに、イメージガイドの端部は研磨して仕上げる必要があるが、この研磨工程の際に、対物レンズの表面を傷つけるおそれがある。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、前記従来の問題点を解決すべくなされたものであって、イメージガイドおよび撮像装置の製造が容易であり、接着剤によって対物レンズが汚損されるおそれなく、また、研磨工程において対物レンズの表面が傷つくのを確実に防止できる手段を提供することである。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に係る本発明のイメージガイドの特徴は、光を伝送するイメージファイバと、イメージファイバの先端に固定された対物レンズとを有するレンズ ファイバ連結体、および、レンズ ファイバ連結体の先端部が挿入され、対物レンズ全体およびイメージファイバの一部の外周面を覆う遮光管を備えるイメージガイドであって、

前記遮光管は、対物レンズの挿入方向への移動を阻止して、対物レンズ全体を内部に保

50

持するレンズ位置決め手段を有していることである。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に係る本発明のイメージガイドの特徴は、前記レンズ位置決め手段が、遮光管の内面に突出形成されたかえり部であることである。

【 0 0 1 1 】

請求項 3 に係る本発明のイメージガイドの特徴は、前記レンズ位置決め手段が、遮光管の端部に形成された中心軸方向へ突出する段部であることである。

【 0 0 1 2 】

請求項 4 に係る本発明のイメージガイドの特徴は、前記レンズ位置決め手段が、遮光管の端部に形成された端部開口へ向って内径が減少するテーパ面であることである。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に係る本発明のイメージガイドの特徴は、前記遮光管は周壁に透孔を有し、該透孔から遮光管の内面とレンズ ファイバ連結体の外面との間に注入した接着剤によって、レンズ ファイバ連結体が遮光管内部に固定されていることである。

【 0 0 1 4 】

請求項 6 に係る本発明のイメージガイドの特徴は、前記遮光管は周壁の途中に内径が縮小された小径領域を有し、小径領域の内面によってレンズ ファイバ連結体の外面が圧接されていることである。

【 0 0 1 5 】

請求項 7 に係る本発明のイメージガイドの特徴は、前記遮光管の内面に予め塗布された熱可塑性接着剤によって、レンズ ファイバ連結体が遮光管内部に固定されていることである。

20

【 0 0 1 6 】

請求項 8 に係る本発明の内視鏡の撮像装置の製造方法の特徴とするところは、

前述のイメージガイドを準備する工程、

イメージガイドと、イメージガイドの先端部を超えて引き伸ばされた複数本のライトガイドファイバとを被覆チューブ内に挿入し、イメージガイドおよび複数本のライトガイドファイバを被覆チューブの一端から突出させる工程、

被覆チューブから突出するイメージガイドおよび複数本のライトガイドファイバを、円筒状の被覆補助具に挿入する工程、

30

被覆補助具に挿入した複数本のライトガイドファイバの先端部を収束させた状態に維持するとともに、被覆補助具を軸周りに回転させながら被覆チューブ側へ移動させることによって、複数本のライトガイドファイバをイメージガイドの外周面に分散配置させる工程、

被覆補助具を被覆チューブの外面を覆う位置まで移動させ、被覆補助具の内面と被覆チューブの外面とを接着結合する工程、

被覆補助具をイメージガイドの先端を超える位置まで反対方向へ移動させることによって、被覆補助具に連結された被覆チューブをイメージガイドの先端を超える位置まで移動させる工程、

イメージガイドの先端を超えた位置において被覆チューブおよび複数本のライトガイドファイバを切断する工程、および、

40

切断面を研磨する工程を含むことである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

請求項 1 に係る本発明のイメージガイドは、遮光管が、対物レンズの挿入方向への移動を阻止して、対物レンズ全体を内部に保持するレンズ位置決め手段を有しているので、レンズ ファイバ連結体を遮光管内へ挿入したときに、対物レンズが遮光管から突出することがない位置に保持される。よって、仕上げの研磨工程で、対物レンズの表面を傷つけるおそれがない。

【 0 0 1 8 】

50

請求項 2 に係る本発明によれば、前記レンズ位置決め手段が、遮光管の内面に突出形成されたかえり部であり、かえり部の形成位置は容易に変更できるから、設計の自由度が大きくなる。

【 0 0 1 9 】

請求項 3 に係る本発明によれば、前記レンズ位置決め手段が、遮光管の端部に形成された中心軸方向へ突出する段部であるので、段部の形成が容易であるから、イメージガイドの製造効率が向上する。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 に係る本発明によれば、前記レンズ位置決め手段が、遮光管の端部に形成された端部開口へ向って内径が減少するテーパ面であるので、テーパ面の傾斜角度を調整するだけで、対物レンズの保持位置を容易に変更することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 5 に係る本発明によれば、前記遮光管の透孔から注入した接着剤によってレンズファイバ連結体を遮光管内部に固定するので、レンズファイバ連結体の遮光管内部への固定が確実であり、接着剤が対物レンズを汚損するおそれもない。

【 0 0 2 2 】

請求項 6 に係る本発明によれば、前記遮光管の周壁の途中に小径領域を設けることによってレンズファイバ連結体を圧接するので、簡単な構成で、レンズ - ファイバ連結体の脱落を確実に防止できる。また、接着剤を使用しないから、対物レンズの表面を接着剤で汚損するおそれもない。さらに、小径領域を設ける位置は容易に変更できるから、設計の自由度が大きくなる。

【 0 0 2 3 】

請求項 7 に係る本発明によれば、前記遮光管の内面に予め塗布された熱可塑性接着剤によってレンズファイバ連結体を遮光管内部に固定するので、熱可塑性接着剤を加熱するだけの簡単な作業で、レンズファイバ連結体を遮光管内部に確実に固定することができ、接着剤が対物レンズを汚損するおそれもない。

【 0 0 2 4 】

請求項 8 に係る本発明の製造方法によれば、イメージガイドの表面に、複数本のライトガイドファイバを均一に配置するのを容易に行うことができるから、撮像装置を容易に製造することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 A 】内視鏡のイメージガイドの製造に使用する送出器および受け台の概略構成を示す断面図である。

【 図 1 B 】内視鏡の撮像部を構成するイメージガイドの製造手順を説明する断面図であって、図 (a) はイメージファイバの先端に接着剤を付着させる工程を示す図、図 (b) は接着剤を付着させたイメージファイバの先端に対物レンズを接着させる工程を示す図、図 (c) は対物レンズと一体化したレンズ - ファイバ連結体を第二穴から引き上げた状態を示す図、図 (d) はレンズ - ファイバ連結体の先端側に遮光管を装着する工程を示す図である。

【 図 2 】本発明の第 1 の実施形態を示すものであって、図 (A) はイメージガイドの先端部を示す断面図、図 (B) は図 (A) の要部拡大図である。

【 図 3 】本発明の第 2 の実施形態を示すものであって、図 (A) はイメージガイドの先端部を示す断面図、図 (B) は図 (A) の要部拡大図である。

【 図 4 】本発明の第 3 の実施形態を示すものであって、図 (A) はイメージガイドの先端部を示す断面図、図 (B) は図 (A) の要部拡大図である。

【 図 5 】本発明に係る内視鏡の撮像装置の製造方法の実施手順を示すものであって、図 (A) はイメージガイドとライトガイドファイバとを、被覆チューブ内に挿入し一端から突出させた状態を示す側面図、図 (B) はライトガイドファイバの先端部を被覆補助具に挿入した状態の一部断面した側面図、図 (C) は被覆補助具に挿入したライトガイドファイ

10

20

30

40

50

バの先端部を収束させた状態の一部断面した側面図である。

【図 6】本発明に係る内視鏡の撮像装置の製造方法の実施手順を示すものであって、図（A）は被覆補助具を被覆チューブの外面を覆う位置まで移動させた状態を示す一部断面した側面図、図（B）は被覆補助具を被覆チューブとともにイメージガイドの先端側へ移動させる途中状態を示す一部断面した側面図、図（C）は被覆補助具を被覆チューブとともにイメージガイドの先端を超えた位置まで移動させた状態を示す一部断面した側面図である。

【図 7】本発明に係る内視鏡の撮像装置の製造方法の実施手順を示すものであって、イメージガイドの先端を超えた位置において被覆チューブおよびライトガイドファイバを切断した状態を示す一部断面した側面図である。

【図 8】図（A）は内視鏡の撮像装置を示す側面断面図、図（B）は内視鏡の撮像装置を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

内視鏡の撮像装置を構成するイメージガイドの製造には、図 1 A に示すような、イメージファイバ M 1 を保持するとともに、イメージファイバ M 1 の先端を下方に送り出す機能を有する送出器 2 と、送出器 2 の下方に設けられ、上方に開口した第一穴 3 1、第二穴 3 2 及び第三穴 3 3 を有する受け台 3 と、送出器 2 を受け台 3 に対して水平方向及び鉛直方向に相対移動させる駆動部（図示せず）とを備える製造装置が用いられる。

【0027】

受け台 2 の第一穴 3 1 にはイメージファイバ M 1 の先端に付着させる接着剤 M 2 が配置され、第二穴 3 2 にはイメージファイバ M 1 の先端に取り付けられる対物レンズ M 3 が配置され、第三穴 3 3 にはイメージファイバ M 1 と対物レンズ M 3 との外周面を包囲する遮光管 M 4 が配置される。

【0028】

図 1 A に示す送出器 2 は、所謂シャープペンシルと同様の構成を有している。送出器 2 は、イメージファイバ M 1 が挿入される開口を上方に有する筒形状の挿入部 2 1 と、挿入部 2 1 を上方に付勢するスプリング 2 2 と、挿入部 2 1 の下方に接続され、下方先端に上下方向に延びたスリットを周方向に複数有し、下方先端が外側に開く筒形状のチャック部 2 3 と、チャック部 2 3 の外周面を包囲し、該チャック部の下方先端を閉じるリング部 2 4 とを有する。送出器 2 は、さらに、外装をなすケース部 2 6 と、ケース部 2 6 の下端に設けられ、イメージファイバ M 1 を突出させる突出部 2 8 を具備するガイドパイプ 2 7 とを有している。

【0029】

挿入部 2 1 の上方には、イメージファイバ M 1 を挿入し易くするために口を大きく開いた漏斗部 2 5 が設けられている。挿入部 2 1 は、外周面に下向きの段を有しており、この段にスプリング 2 2 が当接する。スプリング 2 2 は、コイルばねであって、上端が挿入部 2 1 の外周面の段に当接し、下端がケース部 2 6 の内側に設けられた上向きの段に当接している。スプリング 2 2 は挿入部 2 1 を上方に付勢している。挿入部 2 1 は、挿入部 2 1 を下方に押し下げる押圧部（図示せず）とスプリング 2 2 とによって上下動する。

【0030】

チャック部 2 3 は、下方先端に上下方向に延びたスリットを周方向に 3 本有し、先端が 3 つに分かれる。このスリットの数 は 3 本に限られず、複数であればよい。チャック部 2 3 は、挿入部 2 1 と共に上下動し、下降したときに下方先端がリング部 2 4 の下側に出て外側に開き、上昇したときにリング部 2 4 に外周面を包囲されて下方先端が閉じる。

【0031】

次に、イメージファイバ M 1 の先端に対物レンズ M 3 を固定してレンズ ファイバ連結体を構成し、その先端側の外周面を遮光管で覆ってイメージガイドを製造する手順について説明する。

まず、イメージファイバ M 1 を送出器 2 に取り付ける。イメージファイバ M 1 を、漏斗

10

20

30

40

50

部 2 5 を通して、挿入部 2 1 へ挿入する。次いで、押圧部（図示せず）によって挿入部 2 1 を下方に押圧して、チャック部 2 3 を下降させる。すると、チャック部 2 3 の下方先端が外側に開き、イメージファイバ M 1 がチャック部 2 3 内を下降する。続いて、押圧部の押圧を解除し、スプリング 2 2 の付勢力によって挿入部 2 1 及びチャック部 2 3 を上昇させる。チャック部 2 3 が上昇すると、リング部 2 4 がチャック部 2 3 の外周面を包囲してチャック部 2 3 の下方先端を閉じるので、イメージファイバ M 1 が固定される。このように押圧部による挿入部 2 1 の押圧 - 解除動作を繰り返すことにより、イメージファイバ M 1 を所要長さだけガイドパイプ 2 7 の先端から送り出すことができる。

【 0 0 3 2 】

引き続き、内視鏡撮像部に使用するイメージガイドの製造手順を、図 1 B を参照して説明する。

10

【 0 0 3 3 】

(1) ファイバ送出工程：前述の方法によってイメージファイバ M 1 の先端を、送出器 2 の突出口 2 8 から下方へ所定の長さだけ送り出す。イメージファイバ M 1 の送り出し長さは、イメージファイバ M 1 の湾曲等によってイメージファイバ M 1 の先端面の水平方向位置が変動しないように、イメージファイバ M 1 の直径の 3 倍以下、好ましくは 2 . 5 倍以下、さらに好ましくは 2 倍以下とする。

【 0 0 3 4 】

(2) 接着剤付着工程：駆動部によって、送出器 2 を、ガイドパイプ 2 7 が第一穴 3 1 の真上になるように水平移動させた後、降下させて、イメージファイバ M 1 の先端を第一穴 3 1 内の接着剤 M 2 に浸漬させる（図 1 B (a) 参照）。これによりイメージファイバ M 1 の先端に接着剤 M 2 が付着する。接着剤 M 2 としては、人体への影響及び接着強度の面からシアノアクリレート系接着剤または UV 硬化接着剤が好ましい。

20

【 0 0 3 5 】

(3) レンズ接着工程：駆動部によって、送出器 2 を上昇させてイメージファイバ M 1 を第一穴 3 1 から引き上げ、送出器 2 を水平移動させてイメージファイバ M 1 の先端を第二穴 3 2 の対物レンズ M 3 の位置に移動させた後、降下させてイメージファイバ M 1 先端の接着剤を対物レンズ M 3 に圧接させる（図 1 B (b) 参照）。これにより、イメージファイバ M 1 の先端に対物レンズ M 3 が接着されたレンズ - ファイバ連結体 F が構成される。

【 0 0 3 6 】

30

(4) 遮光管装着工程：駆動部によって、送出器 2 を上昇させて、イメージファイバ M 1 と対物レンズ M 3 とが連結したレンズ - ファイバ連結体 F を第二穴 3 2 から引き上げる（図 1 B (c) 参照）。そして、駆動部によって、送出器 2 を第三穴 3 3 の位置まで水平移動させた後、降下させて、対物レンズ M 3 の全体およびイメージファイバ M 1 の先端側の一部を、第三穴 3 3 内の遮光管 M 4 内へ挿入する（図 1 B (d) 参照）。遮光管 M 4 は、円筒形であって、少なくとも対物レンズ M 3 全体を収納できる長さを有している。遮光管 M 4 の材質としては、人体への影響、耐腐食性、強度等の面からステンレス鋼（たとえば J I S において S U S 番号によって規定されているステンレス鋼）が好ましい。

【 0 0 3 7 】

前述の工程 (1) ~ (4) を行うことにより、イメージファイバ M 1 、対物レンズ M 3 、および遮光管 M 4 を備えるイメージガイド G が製造される。前述の工程によるイメージガイド G の製造方法は、イメージファイバ M 1 の先端が送出器 2 の突出口 2 8 に固定され、接着剤 M 2 、対物レンズ M 3 及び遮光管 M 4 がそれぞれ第一穴 3 1 、第二穴 3 2 及び第三穴 3 3 内に配置され、受け台 3 と送出器 2 とを相対移動させるので、位置決めを正確に行うことができる。よって、製作精度が高いイメージガイド G を製造することができる。なお、前記各工程は、制御部を用いた自動制御によって行ってもよいし、作業者による操作を介入させてもよい。

40

【 0 0 3 8 】

ところで、イメージガイド G は、遮光管 M 4 と内部に挿入したイメージファイバ M 1 先端及び対物レンズ M 3 とを、位置ずれが生じず容易には分離することがないように保持す

50

るための保持手段を備えることが必要である。この保持手段として、たとえば、レンズ - ファイバ連結体 F を、先端部周面に塗布した接着剤によって、遮光管 M 4 の内周面に固定することが考えられる。しかし、この場合、接着剤が対物レンズ M 3 の端面に付着して、対物レンズ M 3 を汚損する可能性がある。そこで本発明では、遮光管 M 4 に、対物レンズ M 3 の挿入方向への移動を阻止して、対物レンズ M 3 全体を内部に保持するレンズ位置決め手段を設けることによって、接着剤を塗布せずに、イメージガイド G と遮光管 M 4 とを位置ずれせず分離することもないように保持することを可能にした。以下に、レンズ位置決め手段の実施形態について説明する。

【 0 0 3 9 】

(第 1 の実施形態)

図 2 に示す実施形態は、遮光管 M 4 の内面にかえり部 1 0 を突出形成して、これをレンズ位置決め手段としたものである。遮光管 M 4 は、対物レンズ M 3 の軸方向の長さ比べて、十分大きい軸方向長さを有するものとする。この遮光管 M 4 において、管端からあらかじめ定めた距離だけ離れた位置の管壁の外周面を、中心軸方向へ加圧して内側へ突出させ、内径が対物レンズ M 3 の外径よりも小さい部分を形成し、これがかえり部 1 0 とする。

10

【 0 0 4 0 】

遮光管 M 4 がかえり部 1 0 を有することによって、レンズ - ファイバ連結体 F を遮光管 M 4 内へ挿入する工程の際、対物レンズ M 3 の先端面がかえり部 1 0 に係合して、対物レンズ M 3 が遮光管 M 4 から突出するのが阻止される。したがって、対物レンズ M 3 の全体を遮光管 M 4 内に保持することができる。また、対物レンズ M 3 が、遮光管 M 4 の管端から離隔した位置に保持されるので、後述する研磨工程で対物レンズ M 3 の表面を傷つけるおそれがない。なお、かえり部 1 0 を形成する位置は容易に変更できるから、設計の自由度が大きいという利点を有している。通常は、遮光管 M 4 の管端から対物レンズ M 3 までの距離 D 1 は可能な限り短くすることが好ましい。

20

【 0 0 4 1 】

さらに本実施形態では、遮光管 M 4 の適所に 1 または 2 以上の透孔 1 1 を設け、この透孔 1 1 から、遮光管 M 4 の内面とレンズ - ファイバ連結体 F の外面との間に接着剤を注入し、この接着剤によって、レンズ - ファイバ連結体 F を遮光管 M 4 内部に固定している。これにより、遮光管 M 4 からレンズ - ファイバ連結体 F が脱落するのを確実に防止する。接着剤は、周壁の透孔から注入するので、対物レンズを汚損するおそれがない。なお、透孔 1 1 を形成する位置は、イメージファイバ M 1 に対応する位置が望ましいが、対物レンズ M 3 に対応する位置でもよい。

30

【 0 0 4 2 】

(第 2 の実施形態)

図 3 に示す実施形態は、遮光管 M 4 の端部に中心軸方向へ突出する段部 1 2 を形成し、これをレンズ位置決め手段としたものである。本実施形態では、遮光管 M 4 の端部を中心軸方向へ折り曲げることによって、内径が対物レンズ M 3 の外径よりも小さいフランジ状の段部 1 2 を形成した。段部 1 2 の形成は容易であるから、イメージガイド G の製造効率が向上する。

40

【 0 0 4 3 】

遮光管 M 4 が管端に段部 1 2 を有することによって、レンズ - ファイバ連結体 F を遮光管 M 4 内へ挿入する工程の際、対物レンズ M 3 の先端面が段部 1 2 に係合して、対物レンズ M 3 が遮光管 M 4 から突出するのが阻止される。したがって、対物レンズ M 3 の全体を遮光管 M 4 内に保持することができる。また、対物レンズ M 3 が、遮光管 M 4 の管端から離隔した位置に保持されるので、後述する研磨工程で対物レンズ M 3 の表面を傷つけるおそれがない。なお、段部 1 2 は、対物レンズ M 3 を遮光管 M 4 の管端から離隔することになるが、その離隔距離 D 2 は可能な限り短くすることが好ましい。

【 0 0 4 4 】

さらに本実施形態では、遮光管 M 4 の周壁の途中に内径が縮小された小径領域 1 3 を設

50

け、この小径領域 13 の内面によって、レンズ ファイバ連結体 F の外面が圧接されるように構成した。この構成により、遮光管 M 4 からレンズ - ファイバ連結体 F が脱落するのを確実に防止する。小径領域 13 によってレンズ ファイバ連結体 F を圧接するので、簡単な構成でレンズ - ファイバ連結体 F の脱落を確実に防止できる。また、接着剤を使用しないから、対物レンズ M 3 の表面を接着剤で汚損するおそれもない。さらに小径領域 13 を設ける位置は容易に変更できるから、設計の自由度が大きくなるという利点を有している。なお、小径領域 13 を形成する位置は、イメージファイバ M 1 に対応する位置が望ましいが、対物レンズ M 3 に対応する位置でもよい。

【0045】

(第3の実施形態)

図4に示す実施形態は、遮光管 M 4 の端部に、端部開口へ向って内径が減少するテーパ面 14 を形成し、これをレンズ位置決め手段としたものである。本実施形態では、遮光管 M 4 の端部付近に絞り加工を施して、少なくとも最小内径が対物レンズ M 3 の外径よりも小さいテーパ面 14 を形成した。

【0046】

遮光管 M 4 が管端にテーパ面 14 を有することによって、レンズ - ファイバ連結体 F を遮光管 M 4 内へ挿入する工程の際、対物レンズ M 3 の先端面がテーパ面 14 に係合して、対物レンズ M 3 が遮光管 M 4 から突出するのが阻止される。したがって、対物レンズ M 3 の全体を遮光管 M 4 内に保持することができる。また、テーパ面 14 の傾斜角度を調整するだけで、対物レンズ M 3 の保持位置を容易に変更することができるという利点も有している。さらにまた、テーパ面 14 によって、対物レンズ M 3 が遮光管 M 4 の管端から離隔した位置に保持されるので、後述する研磨工程で対物レンズ M 3 の表面を傷つけるおそれがない。なお、テーパ面 14 によって対物レンズ M 3 を、遮光管 M 4 の管端から離隔させる距離 D 3 は可能な限り短くすることが好ましい。

【0047】

さらに本実施形態では、遮光管 M 4 の内面に予め熱可塑性接着剤 15 を塗布しておき、レンズ ファイバ連結体 F を遮光管 M 4 内へ挿入したのち、外側から遮光管 M 4 を加熱して熱可塑性接着剤 15 を溶融させた後、これを冷却固化させて、レンズ - ファイバ連結体 F と遮光管 M 4 とを固定している。この構成により、遮光管 M 4 からレンズ - ファイバ連結体 F が脱落するのを確実に防止する。熱可塑性接着剤を加熱するだけの簡単な作業で、レンズ ファイバ連結体 F を遮光管内部に確実に固定することができ、かつ、接着剤が対物レンズを汚損するおそれもないという利点を有する。なお、熱可塑性接着剤 15 を塗布する領域は、イメージファイバ M 1 に対応する領域でも、対物レンズ M 3 に対応する領域でも、さらには、両方に対応する広い領域であってもよい。

【0048】

こうして得られる本発明に係るイメージガイド G は、レンズ - ファイバ連結体 F を遮光管 M 4 に固定するのに、レンズ - ファイバ連結体 F の外周面に接着剤を塗布する必要がないので、対物レンズ M 3 の端面を接着剤で汚損するおそれがない。

【0049】

また、対物レンズ M 3 を遮光管 M 4 の管端から一定距離だけ離れた位置に保持するので、後述の研磨工程で、対物レンズ M 3 の端面を損傷するおそれがない。

【0050】

引き続き、図5 図8を参照して、前述のようにして製造されたイメージガイド G を用いて構成される撮像装置の製造手順について説明する。

【0051】

工程 A) 前述のいずれかのイメージガイド G、および、複数本のライトガイドファイバ M 5 とを準備する。ライトガイドファイバ M 5 は、たとえば、直径 30 ~ 50 μm の 32 本の微細な多成分ガラス製ファイバからなる。

【0052】

工程 B) 図5 (A) に示すように、イメージガイド G と、イメージガイド G の先端部を超

10

20

30

40

50

えて引き伸ばしたライトガイドファイバM5とを、被覆チューブM6内に挿入し、イメージガイドGおよびライトガイドファイバM5を、被覆チューブM6の一端から突出させる。被覆チューブM6は、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）もしくはETFE（エチレン・テトラフルオロエチレン共重合体）といったフッ素樹脂製チューブが用いられる。

【0053】

工程C)次に図5(B)に示すように、被覆チューブM6から突出するイメージガイドGおよび複数本のライトガイドファイバM5を、円筒状の被覆補助具M7に挿入する。被覆補助具M7は、たとえばステンレス製の円筒管である。被覆チューブM6の直径が0.7mmであるとき、被覆補助具M7の内径は0.75mmである。

10

【0054】

工程D)次いで、図5(C)に示すように、被覆補助具M7に挿入した複数本のライトガイドファイバM5の先端部を収束させた状態に維持する。そして、この収束状態を維持したまま、被覆補助具M7を軸周りに回転させながら被覆チューブM6側へ移動させる。この操作によって、複数本のライトガイドファイバM5が、イメージガイドGの外周面に均一に分散配置される。

【0055】

工程E)図6(A)に示すように、被覆補助具M7を、あらかじめ接着剤を塗布した被覆チューブM6の外表面を覆う位置まで移動させる。これにより、被覆補助具M7の内面と被覆チューブM6の外表面とが接着結合される。

20

【0056】

工程F)引き続き図6(B)に示すように、被覆補助具M7を反対方向へ移動させる。これにより、被覆補助具M7に一体に連結された被覆チューブM6も移動する。

【0057】

工程G)続いて図6(C)に示すように、被覆補助具M7および被覆チューブM6を、イメージガイドGの先端を超える位置まで移動させる。

【0058】

工程H)続いて図7に示すように、イメージガイドGの先端を超えた位置において、被覆チューブM6および複数本のライトガイドファイバM5を切断する。

30

【0059】

工程I)最後に図8に示すように、イメージガイドGおよびライトガイドファイバM5の先端部を研磨し、長さを調整するとともに、ライトガイドファイバM5の端面を平滑に仕上げる。

【0060】

本発明は、上に述べた工程A)~工程I)を実行することによって、イメージガイドGの周囲に複数本のライトガイドファイバM5を均一に分散配置することが容易にできる。そして、ライトガイドファイバM5が均一に分散配置された状態で、その表面を被覆チューブM6で被覆することが可能である。従来は、ライトガイドファイバM5をイメージガイドGの表面に接着剤で固定していたので、作業者の熟練が必要であり、仕上がり状態を一定水準に保つのが困難であった。これに対し本発明によれば、ライトガイドファイバM5が均一に分散された撮像装置を製造するのに特別な熟練は不要であるから、製造能率を向上させることができるとともに、製品の仕上がり状態を一定水準に保つのが容易である。

40

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明は、内視鏡の撮像部の製造に好適に使用される。特に、血管内視鏡のようなファイバ径が1mm以下の極めて細いカテーテルを製造するのに有用である。

【符号の説明】

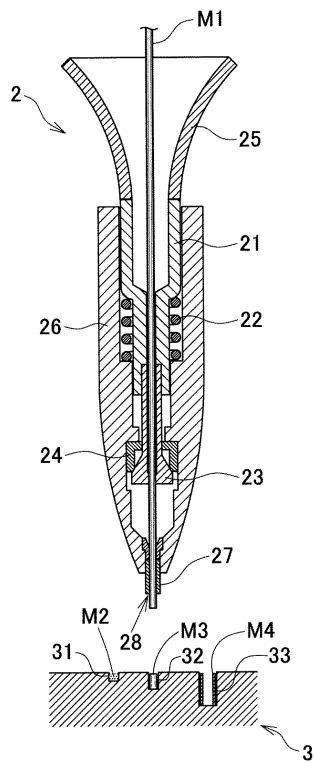
【0062】

M1 イメージファイバ

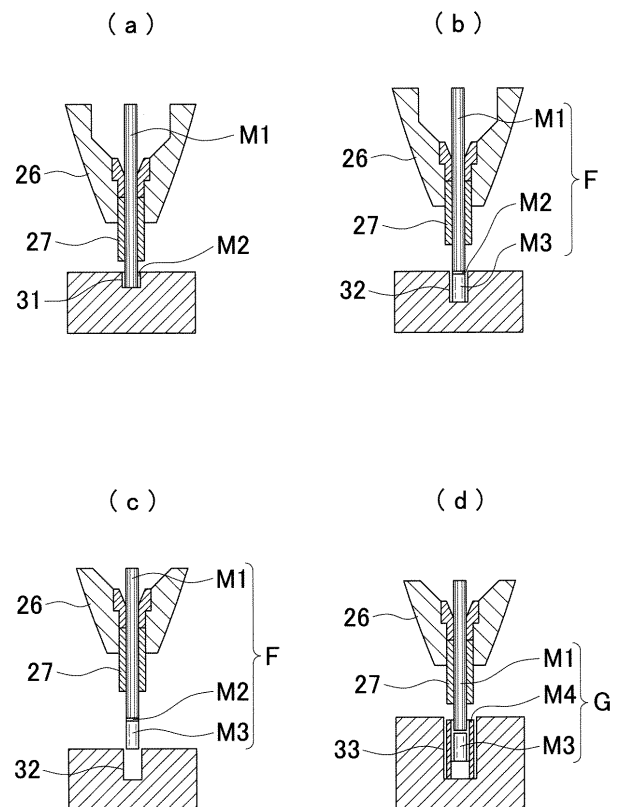
50

- M 2 接着剤
- M 3 対物レンズ
- M 4 遮光管
- M 5 ライトガイドファイバ
- M 6 被覆チューブ
- M 7 被覆補助具
- F レンズ - ファイバ連結体
- G イメージガイド
- 1 0 かえり部
- 1 1 透孔
- 1 2 段部
- 1 3 小径領域
- 1 4 テーパ面
- 1 5 熱可塑性接着剤

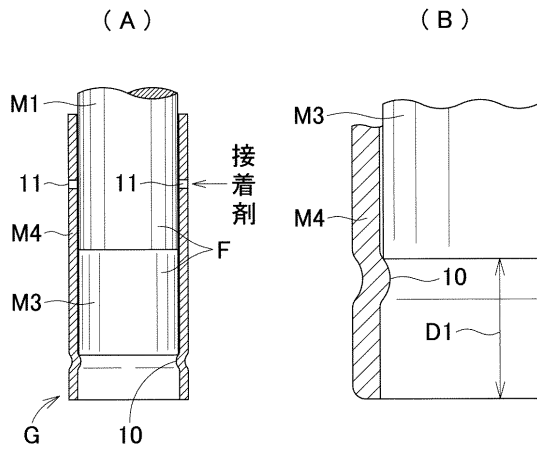
【図 1 A】



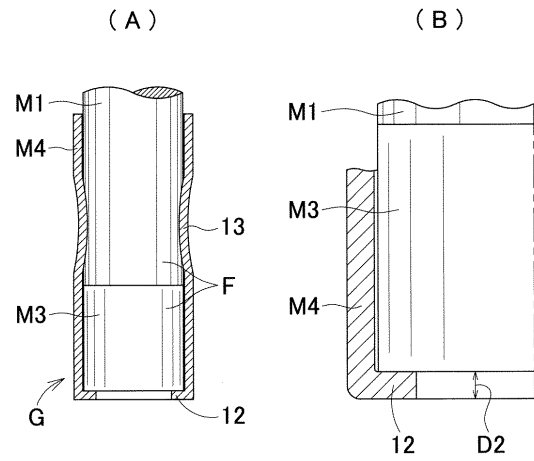
【図 1 B】



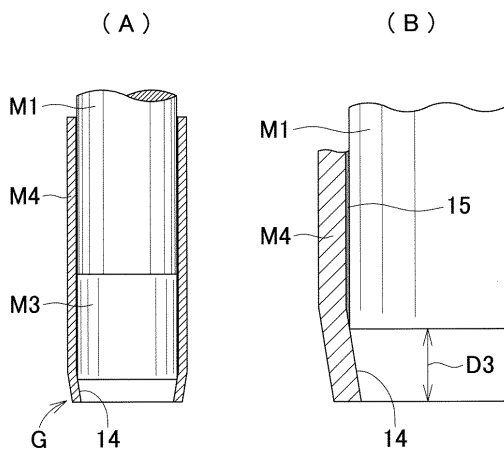
【図 2】



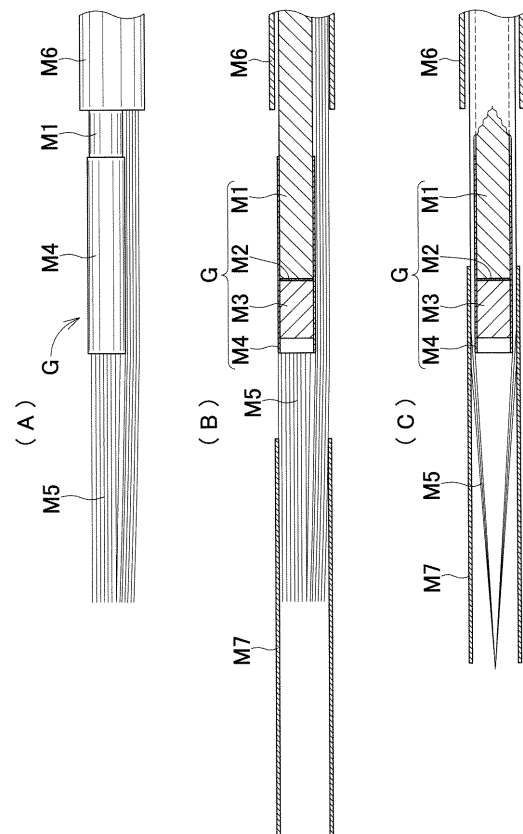
【図 3】



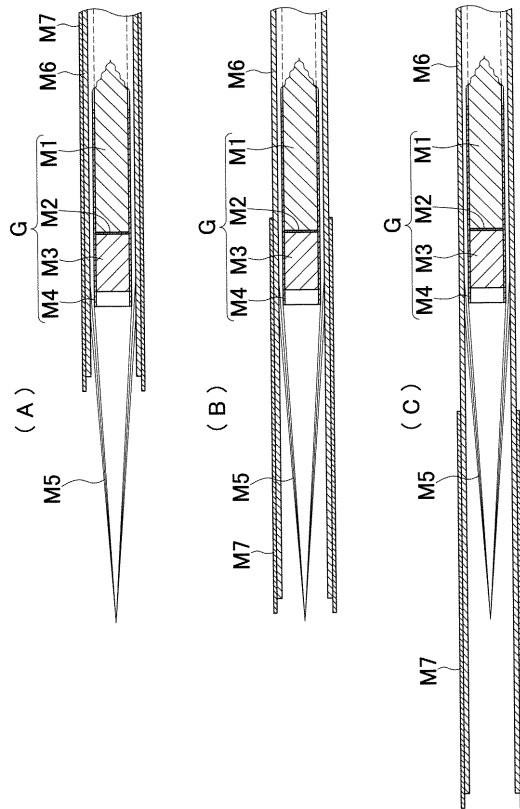
【図 4】



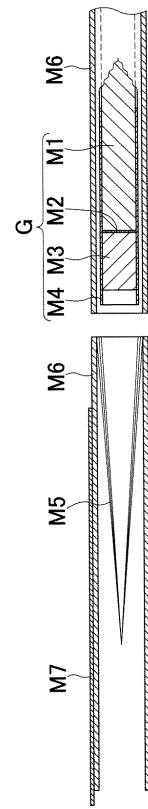
【図 5】



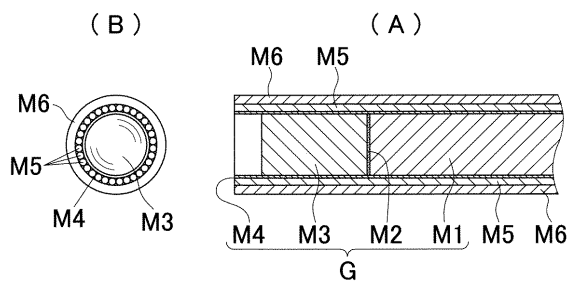
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/076784
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) A61B1/00-1/32, 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 A	JP 2013-202082 A (Tokkyokiki Corp.), 07 October 2013 (07.10.2013), paragraphs [0013] to [0014]; fig. 1, 2 & JP 2013-202082 A	1, 3-5, 7 2, 6, 8
Y	JP 2006-145991 A (Olympus Corp.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraphs [0038] to [0061]; fig. 5 to 12 (Family: none)	1, 3-5, 7
Y	JP 4-204404 A (Fujitsu Ltd.), 24 July 1992 (24.07.1992), page 3, lower left column, line 9 to page 4, upper right column, line 7; fig. 1 (Family: none)	5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 07 December 2015 (07.12.15)		Date of mailing of the international search report 15 December 2015 (15.12.15)
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/JP2015/076784

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/088024 A1 (Konica Minolta, Inc.), 12 June 2014 (12.06.2014), entire text; all drawings & US 2015/0316742 A1 whole documents	1-8
A	JP 2003-290135 A (Fibertech Co., Ltd.), 14 October 2003 (14.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2001-324682 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 November 2001 (22.11.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 6-160733 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 07 June 1994 (07.06.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 6 7 8 4									
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. A61B1/00-1/32, 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				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
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 A	JP 2013-202082 A (特許機器株式会社) 2013. 10. 07, 段落[0013]-[0014], 第 1, 2 図 & JP 2013-202082 A	1, 3-5, 7 2, 6, 8									
Y	JP 2006-145991 A (オリンパス株式会社) 2006. 06. 08, 段落[0038]-[0061], 第 5-12 図 (ファミリーなし)	1, 3-5, 7									
Y	JP 4-204404 A (富士通株式会社) 1992. 07. 24, 公報第 3 頁左下欄第 9 行-第 4 頁右上欄第 7 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	5									
<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 07. 12. 2015		国際調査報告の発送日 15. 12. 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) 安田 明央	2 Q 9 3 0 9								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 6 7 8 4
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	WO 2014/088024 A1 (コニカミノルタ株式会社) 2014.06.12, 全文, 全図 & US 2015/0316742 A1, whole documents	1-8
A	JP 2003-290135 A (ファイバーテック株式会社) 2003.10.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2001-324682 A (三菱電機株式会社) 2001.11.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 6-160733 A (住友電気工業株式会社) 1994.06.07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。