

(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
2015年3月5日(05.03.2015)

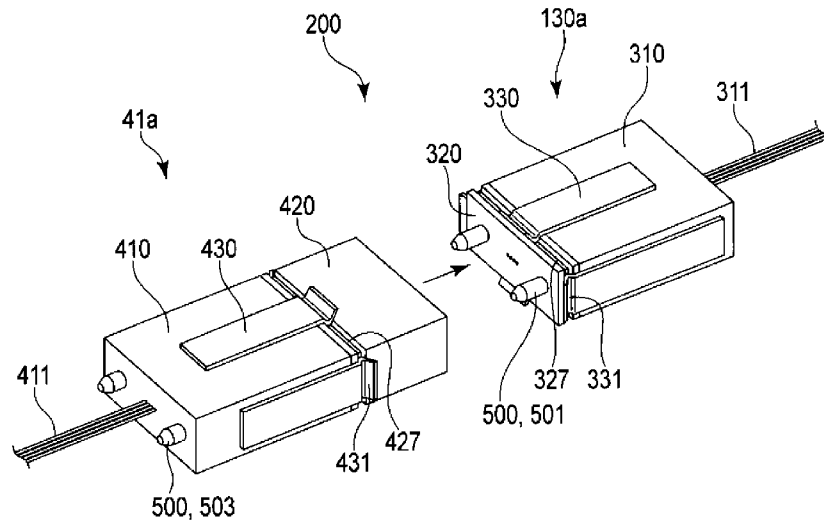


(10) 国際公開番号
WO 2015/029585 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/38 (2006.01) G02B 23/26 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/067578
 - (22) 国際出願日: 2014年7月1日(01.07.2014)
 - (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 2013-178688 2013年8月29日(29.08.2013) JP
 - (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 大原 聡 (OHARA, Satoshi); 〒1928512 東京都八王子市久保山町2-3 オリンパス知的財産サービス株式会社 知的財産技術部内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目三番二号 勤銀不二屋ビル六階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
 - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OPTICAL CONNECTOR FOR ENDOSCOPES

(54) 発明の名称: 内視鏡用光コネクタ



(57) Abstract: This optical connector (200) for endoscopes comprises: a first holding member (310) which holds a first waveguide (311) inside; a second holding member (410) which holds a second waveguide (411) inside; and exchange members (320, 420) which are exchangeable and are interposed between the first holding member (310) and the second holding member (410) so that exchange waveguides (321, 421) are interposed between the waveguides (311, 411) and are optically coupled to the waveguides (311, 411). This optical connector (200) for endoscopes also comprises a positioning mechanism (500) which positions fitting members (330, 430), the holding members (310, 410) and the exchange members (320, 420) relative to each other.

(57) 要約: 内視鏡用光コネクタ 200 は、第 1 の導波路 311 を内部に保持する第 1 の保持部材 310 と、第 2 の導波路 411 を内部に保持する第 2 の保持部材 410 と、交換導波路 321、421 が導波路 311、411 との間を介し導波路 311、411 と光学的に結合するように、第 1 の保持部材 310 と第 2 の保持部材 410 との間を介し、交換可能な交換部材 320、420 とを有する。また内視鏡用光コネクタ 200 は、取付部材 330、430 と、保持部材 310、410 と交換部材 320、420 とを互いに位置決めする位置決め機構 500 とをさらに有する。



WO 2015/029585 A1

明 細 書

発明の名称：内視鏡用光コネクタ

技術分野

[0001] 本発明は、内視鏡の接続コネクタに配設されている第1の導波路と、接続コネクタが接続する光源装置の差し込み口に配設されている第2の導波路とを光学的にする結合する内視鏡用光コネクタに関する。

背景技術

[0002] 光ファイバ同士を光学的に結合する光コネクタは、例えば特許文献1に開示されている。この光コネクタは、単心のコネクタタイプである。光コネクタにおいて、光ファイバの端部は通常状態で露出しており、端部が傷ついた際に端部は交換可能となっている。

[0003] 各光コネクタは、一方の光ファイバを保持している本体部の元フェルールと、他方の光ファイバを保持している交換フェルールとを有している。本体部は、元フェルールを押圧するばねを有している。なお光コネクタ同士は、スリーブを内部に保持しているアダプタにより、互いに光学的に接続する。

[0004] 一方の光コネクタが他方の光コネクタと非接続する際、一方の光コネクタにおいて、交換フェールのフランジが外装に突き当たり、且つ元フェールはバネによって交換フェールに押圧される。これにより元フェールと交換フェールとは互いを押圧する押圧力が印加され、一方の光ファイバの端面と他方の光ファイバの端面とに互いを押圧する押圧力が印加される。この点は、他方の光コネクタ側についても同様である。

また、一方の光コネクタが他方の光コネクタと接続する際、一方の光コネクタの交換フェールは、スリーブの内部において、他方の光コネクタの交換フェールに突き当たる。このとき一方の光コネクタにおいて、元フェールは、交換フェールと同軸上に配設されている。そして、元フェールはバネによって交換フェールに押圧される。これにより元フェールと交換フェールとは互いを押圧する押圧力が印加され、一方の光ファイバの

端面と他方の光ファイバの端面とに互いを押圧する押圧力が印加される。この点は、他方の光コネクタ側についても同様である。また一方の光コネクタと他方の光コネクタとにおいて、交換フェルール同士は、元フェルールを介してバネによって互いを押圧する。よって、一方の交換フェルールにおける光ファイバと他方の交換フェルールにおける光ファイバとは、互いに直接的に光学的に結合する。

前記した構成によって、一方の光コネクタが他方の光コネクタと非接続状態から接続状態へと推移する際において、押圧力が元フェルールと交換フェルールとの間に常に維持されることとなる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許3825930号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1において、例えば一方の光コネクタがスリーブから引き抜かれる際、押圧力が交換フェルールと元フェルールとの間に常に維持されない虞が生じる。具体的には、一方の光コネクタが他方の光コネクタと接続されている状態から、一方の光コネクタがスリーブから引き抜かれるとする。この場合、バネが縮んだ状態で一方の光コネクタにおける交換フェルールと他方の光コネクタにおける交換フェルールとの押圧が解除される。この状態から、一方の光コネクタがさらに引き抜かれると、交換フェルールがスリーブから引き抜かれることとなる。これにより、一方の光コネクタにおける交換フェルールと元フェルールとは、互いに脱離する方向に力が働いてしまう。このときバネの押圧力は交換フェルールと元フェルールとは印加されないため、交換フェルールと元フェルールとの間には隙間が生じる虞がある。

この点は、言い換えると、交換フェルールと元フェルールとにおける封止状態が一時的に解除されることを意味する。

[0007] そして光コネクタが、例えば内視鏡のような、例えば水分や汚れといった異物が周囲に多く存在する環境にて使用される医療用装置に用いられる場合、封止状態の一時的な解除は、異物が一方の光ファイバの端面と他方の光ファイバの端面との間に入り込んでしまうこととなる。結果として、光結合効率が低下してしまう。また入り込んだ異物は、一方の光ファイバの端面と他方の光ファイバの端面とを示す光結合部を傷つけ、結果として光結合効率が低下してしまう。

つまり、封止状態の一時的な解除に伴う、異物の光結合部への入り込みは、光結合効率が低下する直接的な要因となるとともに、光結合部を傷つけることによって光結合効率が低下する間接的な要因となる。

[0008] よって、光結合部が異物によって傷ついた際に光結合部が容易に交換可能で、非接続時と、接続時と、非接続状態から接続状態への切り替え時と、接続状態から非接続状態への切り替え時とにおける光結合部への異物の入り込みを防止する高い封止性が求められている。

[0009] 本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、光結合部が異物によって傷ついた際に光結合部が容易に交換可能で、非接続時と、接続時と、非接続状態から接続状態への切り替え時と、接続状態から非接続状態への切り替え時とにおける光結合部への異物の入り込みを防止した高い封止性を有する内視鏡用光コネクタを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の内視鏡用光コネクタの一態様は、第1の導波路を内部に保持する第1の保持部材と、第2の導波路を内部に保持する第2の保持部材と、前記第1の導波路と前記第2の導波路とに光学的に結合する交換導波路を有し、前記交換導波路が前記第1の導波路と前記第2の導波路との間に介在し前記第1の導波路と前記第2の導波路とに光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材との間に介在し、交換可能な交換部材と、前記交換部材が前記第1の保持部材と前記第2の保持部材との少なくとも一方に取り付けられるように、前記交換部材を、前記交換部材が取り付けられる

側に向かって押圧する取付部材と、前記交換導波路が前記第1の導波路と前記第2の導波路とに光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めする位置決め機構と、を具備する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態に係る光コネクタを搭載する内視鏡装置の斜視図である。

[図2A]図2Aは、光コネクタの斜視図である。

[図2B]図2Bは、図2Aに示す光コネクタの分解断面斜視図である。

[図2C]図2Cは、長さ T_m 、 L_m 、 T_f 、 L_f の関係を示す図であり、第1の導波路が第1の交換導波路と光学的に結合している状態で、第1の交換導波路が第2の交換導波路と光学的に非結合している状態を示す図である。

[図2D]図2Dは、図2Cに示す状態から第1の交換導波路が第2の交換導波路と光学的に結合した状態を示す図である。

[図3A]図3Aは、光コネクタの第1の変形例を示し、長さ T_m 、 L_m 、 T_f の関係を示す図であり、第1の導波路が第1の交換導波路と光学的に結合している状態で、第1の交換導波路が第2の交換導波路と光学的に非結合している状態を示す図である。

[図3B]図3Bは、図3Aに示す状態から第1の交換導波路が第2の交換導波路と光学的に結合した状態を示す図である。

[図4A]図4Aは、光コネクタの第2の変形例を示し、長さ T_m 、 L_m の関係を示す図であり、第1の導波路が第1の交換導波路と光学的に結合している状態で、第1の交換導波路が第2の導波路と光学的に非結合している状態を示す図である。

[図4B]図4Bは、図4Aに示す状態から第1の交換導波路が第2の導波路と光学的に結合した状態を示す図である。

[図5A]図5Aは、光コネクタの第3の変形例を示し、長さ L_m 、 T_f の関係を示す図であり、第1の導波路が第2の交換導波路と光学的に非結合してい

る状態を示す図である。

[図5B]図5Bは、図5Aに示す状態から第1の導波路が第2の交換導波路と光学的に結合した状態を示す図である。

[図6A]図6Aは、光コネクタの第4の変形例を示し、長さ L_m 、 T_f 、 L_f の関係を示す図であり、第1の導波路が第2の交換導波路と光学的に非結合している状態を示す図である。

[図6B]図6Bは、図6Aに示す状態から第1の導波路が第2の交換導波路と光学的に結合した状態を示す図である。

[図7A]図7Aは、光コネクタの第5の変形例を示し、交換導波路がテーパファイバを有することを示す図である。

[図7B]図7Bは、光コネクタの第5の変形例を示し、交換導波路がレンズを有することを示す図である。

[図8]図8は、光コネクタの第6の変形例を示し、引っ掛かり部が突起部を有することを示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

[一実施形態]

[構成]

図1と図2Aと図2Bと図2Cと図2Dとを参照して第1の実施形態について説明する。なお例えば図2Cにおいて第1の取付部材330の図示を省略するように、一部の図面では、図示の明瞭化のために、一部の部材の図示を省略している。

[0013] [内視鏡装置100]

図1に示すような内視鏡装置100は、例えば検査室や手術室等などに配設される。図1に示すように、内視鏡装置100は、患者等の体腔（管腔）内を撮像する内視鏡10と、この内視鏡10によって撮像された患者等の体腔内の画像を画像処理する画像処理装置110（例えばビデオプロセッサ）とを有している。また内視鏡装置100は、画像処理装置110と接続され

、内視鏡 10 によって撮像され、画像処理装置 110 によって画像処理された患者等の体腔内の画像を表示する表示部 120 と、内視鏡 10 から出射される照明光のために光を出射する光源装置 130 とをさらに有している。

[0014] 内視鏡 10 は、例えば体腔等の管腔に挿入される中空の細長い挿入部 20 と、挿入部 20 の基端部と連結し、内視鏡 10 を操作する操作部 30 と、操作部 30 と接続し、操作部 30 の側面から延出されているユニバーサルコード 41 とを有している。

[0015] ユニバーサルコード 41 は、画像処理装置 110 と光源装置 130 とに着脱可能な接続コネクタ 41a を有している。接続コネクタ 41a は、内視鏡 10 と、各種装置（画像処理装置 110、光源装置 130）とを接続し、これらの中でデータが送受信されるために配設されている。

接続コネクタ 41a は、挿入部 20 の先端部に配設される撮像ユニットを制御するために配設されている図示しない電気接続部と、送気送水のために配設されている図示しない送気送水用接続部と、光源装置 130 から出射される光のために配設されている内視鏡用光コネクタの一部とを有している。

[0016] 画像処理装置 110 は、内視鏡 10 と表示部 120 と光源装置 130 とを含む内視鏡装置 100 の全体を制御する制御装置として機能する。

画像処理装置 110 と光源装置 130 とは、互いに電氣的に接続されている。これら画像処理装置 110 と光源装置 130 とは、接続コネクタ 41a を介して内視鏡 10 に対して着脱自在に接続される。

[0017] [内視鏡用光コネクタ（以下、光コネクタ 200）]

図 2A に示す光コネクタ 200 は、接続コネクタ 41a が差し込まれる光源装置 130 の差し込み口 130a（図 1 参照）と、接続コネクタ 41a の内部とに内蔵されている。

[0018] 図 2A と図 2B と図 2C とに示すように、光コネクタ 200 は、第 1 の導波路 311 を内部に保持する第 1 の保持部材 310 と、第 1 の保持部材 310 に対して交換可能な第 1 の交換部材 320 とを有している。また光コネクタ 200 は、例えば第 1 の交換部材 320 を第 1 の保持部材 310 に押圧し

て、第1の交換部材320を第1の保持部材310に取り付ける第1の取付部材330をさらに有している。

[0019] また図2Aと図2Bと図2Cとに示すように、光コネクタ200は、第2の導波路411を内部に保持する第2の保持部材410と、第2の保持部材410に対して交換可能な第2の交換部材420とを有している。また光コネクタ200は、例えば第2の交換部材420を第2の保持部材410に押圧して、第2の交換部材420を第2の保持部材410に取り付ける第2の取付部材430をさらに有している。

[0020] また図2Aと図2Bと図2Cと図2Dとに示すように、光コネクタ200は、第1の導波路311が第1の交換部材320の第1の交換導波路321と光学的に結合し、第2の導波路411が第2の交換部材420の第2の交換導波路421と光学的に結合し、第1の交換導波路321が第2の交換導波路421と光学的に結合するように、第1の保持部材310と第2の保持部材410と第1の交換部材320と第2の交換部材420とを互いに位置決めする位置決め機構500をさらに有している。

[0021] 第1の交換部材320と第1の取付部材330とを含む第1の保持部材310側は、例えば、凸型であり、接続コネクタ41aが差し込まれる光源装置130の差し込み口130aに内蔵されている。

第2の交換部材420と第2の取付部材430とを含む第2の保持部材410側は、例えば、凹型であり、差し込み口130aに差し込まれる接続コネクタ41aに内蔵されている。

[0022] 第1の導波路311と第2の導波路411と第1の交換導波路321と第2の交換導波路421とは、互いに同数であればよい。第1の導波路311は、例えば少なくとも1本の光ファイバを有している。この点は、第2の導波路411と第1の交換導波路321と第2の交換導波路421とも同様である。これら導波路は、複数配設されていてもよい。第1の導波路311と第2の導波路411と第1の交換導波路321と第2の交換導波路421とが光ファイバを有する場合、光ファイバは単心であっても多心であってもよ

い。

[0023] [第1の保持部材310]

第1の保持部材310は、例えば樹脂成形によって形成されたフェルールを有している。

図2Bに示すように、第1の保持部材310は、第1の導波路311が挿入される挿入口部313と、位置決め機構500の後述する第1の位置決め部材501が挿入される挿入口部315とを有している。

[0024] 図2Bに示すように、挿入口部313は、第1の保持部材310の長手軸方向に沿って配設されており、長手軸方向において第1の保持部材310を貫通している。第1の導波路311がこの挿入口部313に挿入されて挿入口部313に例えば接着固定されることによって、第1の保持部材310は第1の導波路311を保持する。この挿入口部313は、例えば、第1の保持部材310の中央に配設されている。

[0025] 図2Bに示すように、第1の保持部材310の端面が第1の導波路311の端面と同一平面上に配設され、第1の保持部材310の端面と第1の導波路311の端面とが平滑されるように、第1の保持部材310が第1の導波路311を保持した状態で、第1の保持部材310の端面は第1の導波路311の端面と共に例えば研磨可能となっている。この端面は、例えば、第1の交換部材320が取り付けられる側の面を示す。

[0026] 図2Bに示すように、挿入口部315は、第1の保持部材310の長手軸方向に沿って配設されており、長手軸方向において第1の保持部材310を貫通している。この挿入口部315は、例えば、挿入口部313の両脇に配設されている。挿入口部315は、第1の導波路311を中心に点対称に例えば2つ配設されていればよい。樹脂成形によって第1の保持部材310が形成される際、挿入口部315は、挿入口部313に対して相対的に位置決めされるように、挿入口部313と同時に形成される。

[0027] [第1の交換部材320]

図2Aと図2Bとに示すように、第1の交換部材320の構成は、第1の

保持部材 310 の構成と略同一であるため、詳細な説明は省略する。第 1 の導波路 311 に対応する導波路を第 1 の交換導波路 321 と称し、挿入口部 313 に対応する挿入口部を交換挿入口部 323 と称し、挿入口部 315 に対応する挿入口部を交換挿入口部 325 と称する。第 1 の交換部材 320 は、第 1 の導波路 311 と光学的に結合する第 1 の交換導波路 321 を第 1 の交換部材 320 の内部に保持することとなる。第 1 の交換導波路 321 は第 1 の導波路 311 と同数配設されており、交換挿入口部 323 は挿入口部 313 と同数配設されており、交換挿入口部 325 は挿入口部 315 と同数配設されている。

[0028] 樹脂成形によって第 1 の交換部材 320 が形成される際、交換挿入口部 325 は、交換挿入口部 323 に対して相対的に位置決めされるように、交換挿入口部 323 と同時に形成される。

交換挿入口部 323 は、挿入口部 313 に対して相対的に位置決めされるように、形成される。また交換挿入口部 325 は、挿入口部 315 に対して相対的に位置決めされるように、形成される。

なお第 1 の交換部材 320 は、第 1 の交換部材 320 の交換性を考慮して、第 1 の保持部材 310 とは別工程で形成されることが好適である。もちろん、第 1 の交換部材 320 と第 1 の保持部材 310 とが一体物として形成され、形成された後、分断されてもよい。

[0029] 図 2A と図 2B とに示すように、第 1 の保持部材 310 の断面積 A1 と、第 1 の交換部材 320 の断面積 A2 とにおいて、断面積 A1 の形状は断面積 A2 の形状と同一であり、断面積 A1 の大きさは断面積 A2 の大きさと同一である。断面積 A1 は、第 1 の保持部材 310 の長手軸に対して垂直に第 1 の保持部材 310 を切断した面である。断面積 A2 は、第 1 の保持部材 310 の長手軸と同軸上に配設されている第 1 の交換部材 320 の中心軸に対して垂直に第 1 の交換部材 320 を切断した面である。

[0030] 第 1 の保持部材 310 の端面と同様に、第 1 の交換部材 320 の端面が第 1 の交換導波路 321 の端面と同一平面上に配設され、第 1 の交換部材 32

0の端面と第1の交換導波路321の端面とが平滑されるように、第1の交換部材320が第1の交換導波路321を保持した状態で、第1の交換部材320の端面は第1の交換導波路321の端面と共に例えば研磨可能となっている。なお、この研磨は、光コネクタ200の軸方向における第1の交換部材320の両端面において可能である。この両端面は、第1の保持部材310の端面と当接する端面と、第2の交換部材420の端面と当接する端面とを有している。

[0031] そして、図2Aと図2Bとに示すように、第1の交換部材320は、第1の交換部材320の平滑な端面が第1の保持部材310の平滑な端面に当接及び密着し、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光コネクタ200の軸方向において同一直線上に配設され、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合し、挿入口部315が光コネクタ200の軸方向において交換挿入口部325と連通するように、第1の保持部材310に取り付けられる。

[0032] 第1の保持部材310に取り付けられた第1の交換部材320において、第1の交換部材320は、光コネクタ200の軸方向において第2の交換部材420と第1の保持部材310との間に介在する。

[0033] 図2Aと図2Bと図2Cと図2Dとに示すように、第1の交換部材320の長さは、第2の交換部材420の長さとは異っており、本実施形態では第2の交換部材420の長さよりも短い。

[0034] 第1の交換部材320の構成が第1の保持部材310の構成とは異なる点は、以下の通りである。

図2Aと図2Bとに示すように、第1の交換部材320は、第1の交換部材320の周面に形成され、第1の取付部材330の先端部が引っかかる第1の引っ掛かり部327を有している。第1の引っ掛かり部327は、第1の交換導波路321を中心に、点対称に配設されている。第1の引っ掛かり部327は、例えば第1の交換部材320の側面全周に渡って形成されている第1の溝部を有している。第1の溝部は、例えば凹形状の断面を有してい

る。第1の溝部は、例えば、第1の交換部材320の側面に対して垂直に凹んでいる。

[0035] [第1の取付部材330]

図2Aと図2Bとに示すように、第1の取付部材330は、第1の交換部材320が取り付けられる側である第1の保持部材310に配設される第1の導波路311を中心に点対称に配設されるように、取り付けられる側である第1の保持部材310に配設されている。第1の取付部材330は、第1の導波路311を中心に点対称に配設されていればよい。第1の取付部材330は、第1の導波路311を四方から囲うように、第1の導波路311を中心に配設されていてもよい。第1の取付部材330は、第1の交換部材320が取り付けられる側である第1の保持部材310の各周面に例えば接着などによって固定されている基端部を有している。

[0036] 第1の取付部材330は、第1の交換部材320が第1の保持部材310に取り付けられるように、第1の交換部材320を、取り付けられる側である第1の保持部材310に向かって押圧する。このため図2Aと図2Bとに示すように、第1の取付部材330は、第1の取付部材330の先端部に配設されており、第1の交換部材320の第1の引っ掛かり部327に引っ掛かる第1の爪部331を有している。第1の爪部331は、前記したように第1の交換部材320が第1の保持部材310に取り付けられるように、第1の爪部331が第1の引っ掛かり部327に引っ掛かった際に、第1の交換部材320を、第1の交換部材320が取り付けられる側である第1の保持部材310に向かって押圧する押圧力を有している。押圧力は、光コネクタ200の軸方向に作用する。第1の爪部331は、押圧力によって、第1の導波路311を含む第1の保持部材310の端面と第1の交換導波路321を含む第1の交換部材320の端面とを互いに密着させ、これら端面において封止状態を維持する。

[0037] 図2Aと図2Bとに示すように、第1の爪部331は、例えば、板バネ部を有している。第1の爪部331は、第1の引っ掛かり部327に引っ掛か

るように、折り曲げられている一部を有している。この一部は、例えば、第1の取付部材330の軸方向に対して直交する方向に隆起するように形成されている。

[0038] [第2の保持部材410]

図2Aと図2Bとに示すように、第2の保持部材410の構成は、第1の保持部材310の構成と略同一であるため、詳細な説明は省略する。挿入口部313に対応する挿入口部を挿入口部413と称し、挿入口部315に対応する挿入口部を挿入口部415と称する。

[0039] [第2の交換部材420]

図2Aと図2Bとに示すように、第2の交換部材420の構成は、第1の交換部材320の構成と略同一であるため、詳細な説明は省略する。第1の交換導波路321に対応する交換導波路を第2の交換導波路421と称し、交換挿入口部323に対応する交換挿入口部を交換挿入口部423と称し、交換挿入口部325に対応する交換挿入口部を交換挿入口部425と称し、第1の引っ掛かり部327に対応する引っ掛かり部を第2の引っ掛かり部427と称し、第1の溝部に対応する溝部を第2の溝部と称する。

[0040] 樹脂成形によって第2の交換部材420が形成される際、交換挿入口部425は、交換挿入口部423に対して相対的に位置決めされるように、交換挿入口部423と同時に形成される。

交換挿入口部423は、挿入口部413に対して相対的に位置決めされるように、形成される。また交換挿入口部425は、挿入口部415に対して相対的に位置決めされるように、形成される。

なお第2の交換部材420は、第2の交換部材420の交換性を考慮して、第2の保持部材410とは別工程で形成されることが好適である。もちろん、第2の交換部材420と第2の保持部材410とが一体物として形成され、形成された後、分断されてもよい。

[0041] 図2Aと図2Bとに示すように、第2の保持部材410の断面積B1と、第2の交換部材420の断面積B2とにおいて、断面積B1の形状は断面積

B 2 の形状と同一であり、断面積 B 1 の大きさは断面積 B 2 の大きさと同一である。また断面積 B 1 の形状は断面積 A 1 の形状と同一であり、断面積 B 1 の大きさは断面積 A 1 の大きさと同一である。断面積 B 1 は、第 2 の保持部材 4 1 0 の長手軸に対して垂直に第 2 の保持部材 4 1 0 を切断した面である。断面積 B 2 は、第 2 の保持部材 4 1 0 の長手軸と同軸上に配設されている第 2 の交換部材 4 2 0 の中心軸に対して垂直に第 2 の交換部材 4 2 0 を切断した面である。

[0042] 第 2 の保持部材 4 1 0 の端面と同様に、第 2 の交換部材 4 2 0 の端面が第 2 の交換導波路 4 2 1 の端面と同一平面上に配設され、第 2 の交換部材 4 2 0 の端面と第 2 の交換導波路 4 2 1 の端面とが平滑されるように、第 2 の交換部材 4 2 0 が第 2 の交換導波路 4 2 1 を保持した状態で、第 2 の交換部材 4 2 0 の端面は第 2 の交換導波路 4 2 1 の端面と共に例えば研磨可能となっている。なお、この研磨は、光コネクタ 2 0 0 の軸方向における第 2 の交換部材 4 2 0 の両端面において可能である。この両端面は、第 2 の保持部材 4 1 0 の端面と当接する端面と、第 1 の交換部材 3 2 0 の端面と当接する端面とを有している。

[0043] そして、図 2 A と図 2 B とに示すように、第 2 の交換部材 4 2 0 は、第 2 の交換部材 4 2 0 の平滑な端面が第 2 の保持部材 4 1 0 の平滑な端面に当接及び密着し、第 2 の導波路 4 1 1 が第 2 の交換導波路 4 2 1 と光コネクタ 2 0 0 の軸方向において同一直線上に配設され、第 2 の導波路 4 1 1 が第 2 の交換導波路 4 2 1 と光学的に結合し、挿入口部 4 1 5 が光コネクタ 2 0 0 の軸方向において交換挿入口部 4 2 5 と連通するように、第 2 の保持部材 4 1 0 に取り付けられる。

[0044] 第 2 の保持部材 4 1 0 に取り付けられた第 2 の交換部材 4 2 0 において、第 2 の交換部材 4 2 0 は、光コネクタ 2 0 0 の軸方向において第 1 の交換部材 3 2 0 と第 2 の保持部材 4 1 0 との間に介在する。

[0045] 第 2 の保持部材 4 1 0 と第 2 の交換部材 4 2 0 との相対位置は、第 1 の保持部材 3 1 0 と第 1 の交換部材 3 2 0 との相対位置と略同一である。

[0046] [第2の取付部材430]

図2Aと図2Bとに示すように、第2の取付部材430の構成は、第1の取付部材330の構成と略同一であるため、詳細な説明は省略する。第1の爪部331に対応する爪部を第2の爪部431と称する。第2の取付部材430は、第1の取付部材330が第1の保持部材310に配設されている状態と略同様の状態で第2の保持部材410に配設されている。第2の取付部材430は、第1の取付部材330と略同様の機能を、第1の保持部材310に対する第1の取付部材330の作用と略同様に、第2の保持部材410に作用させる。

[0047] [位置決め機構500]

図2Aと図2Bと図2Cと図2Dとに示すように、位置決め機構500は、第1の保持側挿入口部である挿入口部315と、第1の交換側挿入口部である交換挿入口部325とを有している。また位置決め機構500は、第2の保持側挿入口部である挿入口部415と、第2の交換側挿入口部である交換挿入口部425とをさらに有している。また位置決め機構500は、挿入口部315と交換挿入口部325と交換挿入口部425とに係合する第1の位置決め部材501と、挿入口部415と交換挿入口部425とに係合する第2の位置決め部材503とを有している。第1の位置決め部材501は、例えばピンを有している。第2の位置決め部材503は、ピンを有している。

[0048] 図2Cに示すように、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合している状態で、第1の交換導波路321が第2の交換導波路421と光学的に非結合する際、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部が挿入口部315を介して交換挿入口部325を貫通するように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部325とに係合する。前記した光学的な非結合とは、光学的に結合していない状態を示す。光学的な非結合とは、例えば、第1の交換導波路321が第2の交換導波路421から離れて配設されていることを示す。

[0049] また図2Dに示すように、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合している状態で、第1の交換導波路321が第2の交換導波路421と光学的に結合する際、交換挿入口部325を貫通している先端部が交換挿入口部425に挿入されるように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部325と交換挿入口部425とに係合する。

[0050] 図2Cと図2Dとに示すように、第2の位置決め部材503は、第2の導波路411が第2の交換導波路421と光学的に結合するように、挿入口部415と交換挿入口部425とに係合する。

[0051] ここで、図2Cに示すように、
交換挿入口部325の長さを T_m と称し、
挿入口部315から突出する突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部の長さを L_m と称し、
交換挿入口部425の長さを T_f と称し、
挿入口部415から突出する第2の位置決め部材503の突出部の長さを L_f と称する。

[0052] 図2Cと図2Dとに示すように、位置決め機構500が第1の保持部材310と第2の保持部材410と第1の交換部材320と第2の交換部材420とを互いに位置決めする際、本実施形態では、以下の式(1)、(2)、(3)、(4)が成り立つ。

$$T_f > L_f + L_m - T_m \quad \dots \quad \text{式(1)}$$

$$L_m > T_m \quad \dots \quad \text{式(2)}$$

$$T_f > L_f \quad \dots \quad \text{式(3)}$$

$$T_f > T_m \quad \dots \quad \text{式(4)}$$

図2Cに示すように、第1の位置決め部材501は、挿入口部315と交換挿入口部325とに挿入され、これらと係合する。これにより、第1の位置決め部材501は、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合するように、第1の保持部材310と第1の交換部材320とを互いに位置決めする。このとき第1の位置決め部材501の先端部は、前記し

た式によって、交換挿入口部 3 2 5 から外部に突出している。

[0053] また図 2 C に示すように、第 2 の位置決め部材 5 0 3 は、挿入口部 4 1 5 と交換挿入口部 4 2 5 とに挿入され、これらと係合する。これにより、第 2 の位置決め部材 5 0 3 は、第 2 の導波路 4 1 1 が第 2 の交換導波路 4 2 1 と光学的に結合するように、第 2 の保持部材 4 1 0 と第 2 の交換部材 4 2 0 とを互いに位置決めする。

[0054] また図 2 D に示すように、第 1 の位置決め部材 5 0 1 の先端部は、交換挿入口部 4 2 5 に挿入され、交換挿入口部 4 2 5 と係合する。これにより、第 1 の位置決め部材 5 0 1 の先端部は、第 1 の導波路 3 1 1 と光学的に結合している第 1 の交換導波路 3 2 1 が第 2 の導波路 4 1 1 と光学的に結合している第 2 の交換導波路 4 2 1 と光学的に結合するように、第 1 の交換部材 3 2 0 が取り付けられている第 1 の保持部材 3 1 0 と、第 2 の交換部材 4 2 0 が取り付けられている第 2 の保持部材 4 1 0 とを互いに位置決めする。

[0055] [作用]

[第 1 の保持部材 3 1 0 側の組み立て]

図 2 B に示すように、第 1 の保持部材 3 1 0 において、第 1 の導波路 3 1 1 は、挿入口部 3 1 3 に挿入され、挿入口部 3 1 3 に例えば接着固定される。これにより第 1 の保持部材 3 1 0 は、第 1 の導波路 3 1 1 を保持することとなる。

前記した状態で、第 1 の保持部材 3 1 0 の端面は、第 1 の導波路 3 1 1 の端面と共に研磨される。この端面は、第 1 の交換部材 3 2 0 が取り付けられる側の面を示す。これにより、第 1 の保持部材 3 1 0 の端面は第 1 の導波路 3 1 1 の端面と同一平面上に配設され、第 1 の保持部材 3 1 0 の端面と第 1 の導波路 3 1 1 の端面とは平滑される。

[0056] 図 2 B に示すように、第 1 の交換部材 3 2 0 において、第 1 の交換導波路 3 2 1 は、交換挿入口部 3 2 3 に挿入され、交換挿入口部 3 2 3 に例えば接着固定される。これにより第 1 の交換部材 3 2 0 は、第 1 の交換導波路 3 2 1 を保持することとなる。

前記した状態で、第1の交換部材320の端面は、第1の交換導波路321の端面と共に研磨される。この端面は、光コネクタ200の軸方向における第1の交換部材320の両端面を示し、第1の保持部材310の研磨された端面に対向する端面と、第2の保持部材410の研磨された端面に対向する端面とを示す。これにより、第1の交換部材320の端面が第1の交換導波路321の端面と同一平面上に配設され、第1の交換部材320の端面と第1の交換導波路321の端面とは平滑される。

[0057] 図2Aと図2Cとに示すように、第1の取付部材330は、第1の交換部材320の平滑な端面が第1の保持部材310の平滑な端面に当接及び密着し、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光コネクタ200の軸方向において同一直線上に配設され、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合し、挿入口部315が光コネクタ200の軸方向において交換挿入口部325と連通するように、第1の交換部材320を第1の保持部材310に取り付ける。このとき第1の爪部331は、第1の引っ掛かり部327に引っ掛かり、第1の交換部材320を第1の保持部材310に向かって押圧する。これにより、第1の導波路311を含む第1の保持部材310の端面と、第1の交換導波路321を含む第1の交換部材320の端面とは、互いに密着するため、封止状態を維持される。

[0058] なお、前記したように、第1の保持部材310の断面積A1と、第1の交換部材320の断面積A2とにおいて、断面積A1の形状は断面積A2の形状と同一であり、断面積A1の大きさは断面積A2の大きさと同一である。また交換挿入口部323は、挿入口部313に対して相対的に位置決めされるように、形成される。このため、第1の導波路311は、第1の交換導波路321と光コネクタ200の軸方向において同一直線上に配設されることが可能となる。また第1の導波路311は、第1の交換導波路321と光学的に結合することが可能となる。

[0059] これにより第1の交換部材320は第1の保持部材310に取りつけられ、第1の交換導波路321は第1の導波路311と光学的に結合する。

- [0060] 図2Aと図2Bと図2Cとに示すように、第1の位置決め部材501は、挿入口部315から交換挿入口部325に向かって挿入される。そして第1の位置決め部材501は、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部が挿入口部315を介して交換挿入口部325を貫通するように、挿入口部315と交換挿入口部325とに係合する。これにより、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部は、第2の保持部材410側に向かって交換挿入口部325を貫通し、第1の交換部材320から外部に向かって露出する。
- [0061] この場合、前記したように、第1の交換部材320は第1の保持部材310に取り付けられ、第1の導波路311は第1の交換導波路321と光学的に結合し、第1の交換部材320は第2の交換部材420に取り付けられておらず、第1の交換導波路321は第2の交換導波路421と光学的に非結合している。
- [0062] 第1の取付部材330と第1の位置決め部材501との配設の順序は、逆であってもよい。
- [0063] このように第1の保持部材310側は、組み立てられる。そして組み立てられている第1の保持部材310側は、光源装置130の差し込み口130aに内蔵される。
- [0064] [第2の保持部材410側の組み立て]
- 第2の保持部材410については、前記した第1の保持部材310と略同様である。
- 第2の交換部材420については、前記した第1の交換部材320と略同様である。
- 第2の取付部材430については、前記した第1の取付部材330と略同様である。
- 第2の取付部材430によって第2の交換部材420は第2の保持部材410に取り付けられ、第2の交換導波路421は第2の導波路411と光学的に結合する。

[0065] 図2Aと図2Bと図2Cとに示すように、第2の位置決め部材503は、挿入口部415から交換挿入口部425に向かって挿入される。そして第2の位置決め部材503は、第2の交換導波路421が第2の導波路411と光学的に結合するように、挿入口部415と交換挿入口部425とに係合する。第2の位置決め部材503の先端部は、交換挿入口部425を貫通せず、交換挿入口部425の内部に位置する。この場合、前記したように、第2の交換部材420は第2の保持部材410に取り付けられ、第2の導波路411は第2の交換導波路421と光学的に結合し、第1の交換部材320は第2の交換部材420に取り付けられておらず、第1の交換導波路321は第2の交換導波路421と光学的に非結合している。

[0066] 第2の取付部材430と第2の位置決め部材503との配設の順序は、逆であってもよい。

[0067] このように第2の保持部材410側は、組み立てられる。そして組み立てられている第2の保持部材410側は、接続コネクタ41aに内蔵される。

[0068] [第1の保持部材310側と第2の保持部材410側との接続作業]
本実施形態では、図2Cと図2Dとに示すように、以下の式(1)、(2)が成り立つ。

$$T_f > L_f + L_m - T_m \quad \dots \quad \text{式(1)}$$

$$L_m > T_m \quad \dots \quad \text{式(2)}$$

よって図2Cと図2Dとに示すように、接続コネクタ41aが差し込み口130aに差し込まれることによって、交換挿入口部325を貫通して外部に露出している第1の位置決め部材501の先端部は、交換挿入口部425に挿入され、交換挿入口部425と係合する。これにより、第1の位置決め部材501の先端部は、第1の導波路311と光学的に結合している第1の交換導波路321が第2の導波路411と光学的に結合している第2の交換導波路421と光学的に結合するように、第1の交換部材320が取り付けられている第1の保持部材310と、第2の交換部材420が取り付けられている第2の保持部材410とを互いに位置決めする。そして、第1の交換

部材 3 2 0 が第 2 の交換部材 4 2 0 と接続し、第 1 の保持部材 3 1 0 側は第 2 の保持部材 4 1 0 側と接続する。

[0069] そして、第 1 の交換導波路 3 2 1 の端面を含む第 1 の交換保持部材の端面が第 2 の交換導波路 4 2 1 を含む第 2 の交換部材 4 2 0 の端面と密着し、これら端面において封止状態が維持されるように、図示しない押圧機構は、光コネクタ 2 0 0 の軸方向において、第 1 の保持部材 3 1 0 を第 2 の保持部材 4 1 0 に向かって押圧し、第 2 の保持部材 4 1 0 を第 1 の保持部材 3 1 0 に向かって押圧する。

[0070] [交換作業]

内視鏡 1 0 が使用された後、内視鏡 1 0 は滅菌・消毒・洗浄される必要がある。このため、接続コネクタ 4 1 a は差し込み口 1 3 0 a から抜去され、光コネクタ 2 0 0 は非接続状態となる。また、内視鏡 1 0 が使用される際、前記したように、接続コネクタ 4 1 a が差し込み口 1 3 0 a に差し込まれ、光コネクタ 2 0 0 は接続状態となる。

[0071] 本実施形態とは異なり、第 1 の交換部材 3 2 0 と第 2 の交換部材 4 2 0 とが配設されておらず、第 1 の導波路 3 1 1 が第 2 の導波路 4 1 1 と光学的に結合するように、第 1 の保持部材 3 1 0 が第 2 の保持部材 4 1 0 と直接接続するとする。この場合、抜去が実施され、光コネクタ 2 0 0 が非接続状態になると、例えば第 1 の導波路 3 1 1 と第 2 の導波路 4 1 1 とにおいて、封止状態が一時的に解除され、水分や汚れといった異物が第 1 の導波路 3 1 1 と第 2 の導波路 4 1 1 との間に入り込んでしまうこととなる。結果として、光結合効率が低下する虞が生じる。また入り込んだ異物は、第 1 の導波路 3 1 1 の端面と第 2 の導波路 4 1 1 の端面と示す光結合部を傷つけ、光結合効率が低下する虞が生じる。

つまり、封止状態の一時的な解除に伴う、異物の光結合部への入り込みは、光結合効率が低下する直接的な要因となるとともに、光結合部を傷つけることによって光結合効率が低下する間接的な要因となる。

また前記した抜去や差し込みが繰り返されると、光コネクタ 2 0 0 が非接

続状態から接続状態へ切り替えられ、または光コネクタ200は接続状態から非接続状態へ切り替えられることとなる。この場合、光結合部である第1の導波路311の端面と、第1の導波路311のこの端面と同一平面上に配設されている第1の保持部材310の端面と、光結合部である第2の導波路411の端面と、第2の導波路411のこの端面と同一平面上に配設されている第2の保持部材410の端面とは、傷つく虞が生じる。また異物がこれら端面に付着する虞が生じる。これらは、光結合効率が低下する原因となりうる。

[0072] このような光結合効率の低下を解消する方法として、例えば、専用のクリーナーで前記した端面をクリーニングする方法、端面を研磨する方法などが挙げられる。しかしながら、第1の保持部材310側が差し込み口130aに内蔵され、第2の保持部材410側が接続コネクタ41aに内蔵されることを考慮すると、例えば、差し込み口130aを有する光源装置130を分解して、第1の保持部材310側を取り出すといった手間がかかる。また例えば第1の位置決め部材501が障害なり、前記した方法は第1の保持部材310側には適用できない。

[0073] しかしながら本実施形態では、第1の交換部材320と第2の交換部材420とが配設されている。

[0074] 接続コネクタ41aが差し込み口130aから抜去され、光コネクタ200が非接続状態となる際、または接続コネクタ41aが差し込み口130aに差し込まれ、光コネクタ200が接続状態となる際、または前記した抜去や差し込みが繰り返され、光コネクタ200が非接続状態から接続状態へ切り替えられ、または光コネクタ200は接続状態から非接続状態へ切り替えられる際、第1の交換部材320は第1の保持部材310に常に取り付けられている。

このため第1の導波路311と第1の交換導波路321とにおいて、封止状態は、解除されず、常に維持される。よって、異物が第1の導波路311と第1の交換導波路321との間に入り込むことは防止される。よって、光

結合効率の低下は防止される。また第1の導波路311の端面と第1の交換導波路321の端面とを示す光結合部は異物によって傷つかず、光結合効率の低下は防止される。

また前記した抜去や差し込みが繰り返され、光コネクタ200が非接続状態から接続状態へ切り替えられ、または光コネクタ200は接続状態から非接続状態へ切り替えられたとしても、光結合部である第1の導波路311の端面と、第1の導波路311のこの端面と同一平面上に配設されている第1の保持部材310の端面と、光結合部である第1の交換部材320の端面と、第1の交換部材320のこの端面と同一平面上に配設されている第1の交換導波路321の端面とは、傷つかない。また水分や汚れといった異物がこれら端面に付着することも防止される。よって、第1の保持部材310と第1の交換部材320とにおいて、光結合効率の低下は防止される。

この点は、第2の保持部材410と第2の交換部材420についても同様である。

[0075] また接続コネクタ41aが差し込み口130aから抜去され、光コネクタ200が非接続状態となると、第1の交換部材320は第2の交換部材420と非接続する。この場合、例えば第1の交換導波路321と第2の交換導波路421とにおいて、封止状態が一時的に解除され、異物が第1の交換導波路321が第2の交換導波路421との間に入り込んでしまうこととなる。結果として、光結合効率が低下する虞が生じる。また入り込んだ異物は、第1の交換導波路321の端面と第2の交換導波路421の端面とを示す光結合部を傷つけ、光結合効率が低下する虞が生じる。

つまり、封止状態の一時的な解除に伴う、異物の光結合部への入り込みは、光結合効率が低下する直接的な要因となるとともに、光結合部を傷つけることによって光結合効率が低下する間接的な要因となる。

また前記した抜去や差し込みが繰り返され、光コネクタ200が非接続状態から接続状態へ切り替えられ、または光コネクタ200は接続状態から非接続状態へ切り替えられると、光結合部である第1の交換導波路321の端

面と、第1の交換導波路321のこの端面と同一平面上に配設されている第1の交換部材320の端面と、光結合部である第2の交換導波路421の端面と、第2の交換導波路421のこの端面と同一平面上に配設されている第2の交換部材420の端面とは、傷つく虞が生じる。また異物がこれら端面に付着する虞が生じる。これらは、光結合効率が低下する原因となりうる。

[0076] 本実施形態では、この場合、例えば専用の治具などが用いられ、第1の爪部331が治具によって第1の引っ掛かり部327との引っ掛かりを解除される。そして、例えば異物が付着している端面を有する第1の交換部材320は、第1の保持部材310から取り外される。異物が付着している端面は、異物が除去されるように、例えば、専用のクリーナーでクリーニングされる。また端面が傷ついた場合、端面が平滑となるように、端面は研磨される。なお、新しい第1の交換部材320が第1の保持部材310に取り付けられてもよい。

この点は、第2の交換部材420についても同様である。

前記の内容は、第1の保持部材310側が差し込み口130aに内蔵され、第2の保持部材410側が接続コネクタ41aに内蔵されることを考慮しても、例えば、差し込み口130aを有する光源装置130を分解する必要がなく、第1の保持部材310側を取り出すといった手間が省かれる。また例えば第1の位置決め部材501が障害ならず、前記した方法を適用できる。

[0077] 前記によって本実施形態では、光結合部である第1の交換導波路321の端面と第2の交換導波路421の端面とが異物によって傷ついた際に、光結合部が容易に交換可能となる。また本実施形態では、非接続時と、接続時と、非接続状態から接続状態への切り替え時と、接続状態から非接続状態への切り替え時とにおける光結合部への異物の入り込みを防止した高い封止性が実現される。

[0078] [効果]

本実施形態では、第1の交換部材320と第2の交換部材420とによっ

て、光結合部である第1の交換導波路321の端面と第2の交換導波路421の端面とが異物によって傷ついた際に、光結合部を容易に交換可能にできる。また本実施形態では、前記に伴い、非接続時と、接続時と、非接続状態から接続状態への切り替え時と、接続状態から非接続状態への切り替え時とにおける光結合部への異物の入り込みを防止した高い封止性を提供できる。

[0079] また本実施形態では、光結合部である第1の導波路311と第1の交換導波路321と、光結合部である第2の導波路411と第2の交換導波路421とにおいても前記を実施できる。

[0080] また本実施形態では、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部は、第2の交換部材420の交換挿入口部425に挿入され、交換挿入口部425と係合する。よって本実施形態では、第1の保持部材310側と第2の保持部材410側とを容易に接続できる。

[0081] また本実施形態では、第1の保持部材310が第2の保持部材410と直接接続するのではなく、第1の保持部材310は第1の交換部材320と第2の交換部材420とを介して第2の保持部材410と接続する。このため、第1の保持部材310と第2の保持部材410とにおける非接続状態から接続状態への切り替え時と、接続状態から非接続状態への切り替え時とにおいて、第1の導波路311を含む第1の保持部材310の端面と第1の交換導波路321を含む第1の交換部材320の端面とが傷つくことや、これら端面に異物が付着することを、第1の交換部材320と第2の交換部材420とによって防止できる。

[0082] また本実施形態では、第1の保持部材310と第1の交換部材320と第2の保持部材410と第2の交換部材420とにおいて、各部材の端面は前記したように研磨可能である。これにより、本実施形態では、端面に異物が付着しても、研磨によって異物を除去でき、これら部材を再利用できる。よって、本実施形態では、コストを削減できる。

[0083] また本実施形態では、 $T_f > L_f + L_m - T_m \cdots$ 式(1)と、 $L_m > T_m \cdots$ 式(2)とによって、第1の位置決め部材501の先端部を交換

挿入口部 325 から確実に突出させることができ、先端部を確実に交換挿入口部 425 に挿入及び係合できる。

[0084] また本実施形態では、第 1 の引っ掛かり部 327 と第 1 の取付部材 330 とによって、第 1 の交換部材 320 を第 1 の保持部材 310 にずれることなく取り付けることができる。また第 1 の引っ掛かり部 327 と第 1 の取付部材 330 とが第 1 の導波路 311 を中心に点対称に配設されている。よって、第 1 の交換部材 320 の端面の平面方向において、互いに向かい合う力が確実に作用し、第 1 の交換部材 320 が第 1 の保持部材 310 に対して平面方向にずれることを防止できる。また溝部と第 1 の爪部 331 という簡単な構成で、第 1 の交換部材 320 を第 1 の保持部材 310 にずれることなく取り付けることができる。また押圧力を有する第 1 の爪部 331 によって、第 1 の交換部材 320 を第 1 の保持部材 310 に確実に取り付けることができる。前記した点は、第 2 の引っ掛かり部 427 と第 2 の取付部材 430 についても同様である。

[0085] また本実施形態では、第 1 の取付部材 330 の基端部が第 1 の保持部材 310 に固定されている。このため本実施形態では、第 1 の爪部 331 を含む第 1 の取付部材 330 の位置ずれを防止でき、第 1 の交換部材 320 の端面の平面方向において互いに向かい合う力を確実に作用できる。この点は、第 2 の取付部材 430 に対しても略同様である。

[0086] また本実施形態のように、第 2 の保持部材 410 側が接続コネクタ 41a に配設される状態を状態 1 とする。本実施形態とは逆に、第 2 の保持部材 410 側が光源装置 130 の差し込み口 130a に配設されている状態を状態 2 とする。通常、接続コネクタ 41a を含む内視鏡 10 は、滅菌・消毒・洗浄される。滅菌・消毒・洗浄が実施される際、状態 1 は、状態 2 に比べて、簡易にクリーニングできる。また状態 1 は、状態 2 に比べて、古い交換部材を新規の交換部材に簡単に交換できる。また交換挿入口部 325 に汚れが付いた場合、状態 1 は、状態 2 に比べて、汚れを除去する例えば超音波洗浄を交換挿入口部 325 に対して簡単に実施できる。

[0087] なお本実施形態では、第1の保持部材310側は、例えば、差し込み口130aに内蔵されている。また第2の保持部材410側は、例えば、接続コネクタ41aに内蔵されている。しかし、これに限定する必要はない。

第1の保持部材310側は、例えば、接続コネクタ41aに内蔵されていてもよい。この場合、第2の保持部材410側は、例えば、差し込み口130aに内蔵される。

このように、第1の保持部材310側と第2の保持部材410側との一方は差し込み口130aと接続コネクタ41aとの一方に内蔵され、第1の保持部材310側と第2の保持部材410側との他方は差し込み口130aと接続コネクタ41aとの他方に内蔵されていればよい。

[0088] [交換部材と取付部材と位置決め機構500との配置の変形例]

[交換部材]

本実施形態では、第1の交換部材320が第1の保持部材310に取り付けられ、第2の交換部材420が第2の保持部材410に取り付けられているが、これに限定される必要はない。

交換部材は、第1の導波路311と第2の導波路411とに光学的に結合する交換導波路を有していればよい。また交換部材は、第1の保持部材310と第2の保持部材410との少なくとも一方に対して交換可能となるように配設されていればよい。そして交換部材は、交換導波路が第1の導波路311と第2の導波路411との間に介在し第1の導波路311と第2の導波路411とに光学的に結合するように、第1の保持部材310と第2の保持部材410との間に介在していればよい。

[0089] より詳細には、交換部材は、光コネクタ200の光結合部に少なくとも配設されていればよい。この光結合部は、少なくとも、第1の導波路311の端面と、第1の導波路311の端面と光学的に結合する第2の導波路411の端面とを含む。このため、交換部材の交換導波路が、光コネクタ200の長手軸方向において第1の導波路311の端面と第2の導波路411の端面との間に介在するように、交換部材は、光コネクタ200の長手軸方向にお

いて第1の保持部材310の端面とこの第1の保持部材310の端面と対向する第2の保持部材410の端面との間に介在していればよい。

[0090] [取付部材]

前記した交換部材の配置に伴い、取付部材は、交換部材が第1の保持部材310と第2の保持部材410との少なくとも一方に取り付けられるように、交換部材を、交換部材が取り付けられる側、例えば第1の保持部材310に向かって押圧すればよい。

[0091] [位置決め機構500]

前記した交換部材の配置に伴い、位置決め機構500は、交換導波路が第1の導波路311と第2の導波路411とに光学的に結合するように、第1の保持部材310と第2の保持部材410と交換部材とを互いに位置決めすればよい。

[0092] 位置決め機構500は、第1の保持部材310側に配設され、第1の保持部材310から突出する、または第1の保持部材310に取り付けられている交換部材から突出する突出部を有している。第1の保持部材310側が第2の保持部材410側に差し込まれるように、突出部は、第2の保持部材410、または第2の保持部材410に取り付けられている第2の交換部材420に挿入される。この突出部は、例えば第1の位置決め部材501の先端部を有する。

[0093] [交換部材と取付部材と位置決め機構500との配置の具体的な例]

交換部材と取付部材と位置決め機構500との配置の具体的な例を下記に第1乃至第4の変形例として説明する。

[0094] [第1の変形例・図3Aと図3Bとを参照]

[構成]

第1の実施形態と同様に、交換部材は、第1の保持部材310と第2の保持部材410との両方に取り付けられる。このため第1の取付部材330と第2の取付部材430と第1の引っ掛かり部327と第2の引っ掛かり部427とが第1の実施形態と同様に配設される。なお第1の取付部材330と

第2の取付部材430と第1の引っ掛かり部327と第2の引っ掛かり部427とにおいて、これらの構成と作用とは第1の実施形態と同様であるため、本変形例における図示と説明とは省略する。

[0095] 第1の実施形態と同様に、第1の保持部材310に取り付けられる第1の交換部材320の長さは、第2の保持部材410に取り付けられる第2の交換部材420の長さよりも短い。

[0096] 第1の実施形態と同様に、位置決め機構500は、第1の導波路311が第1の交換部材320の第1の交換導波路321と光学的に結合し、第2の導波路411が第2の交換部材420の第2の交換導波路421と光学的に結合し、第1の交換導波路321が第2の交換導波路421と光学的に結合するように、第1の保持部材310と第2の保持部材410と第1の交換部材320と第2の交換部材420とを互いに位置決めする。

[0097] 図3Aと図3Bとに示すように、位置決め機構500は、挿入口部315と、交換挿入口部325と、挿入口部415と、交換挿入口部425と、挿入口部315と交換挿入口部325と挿入口部415と交換挿入口部425とに係合する第1の位置決め部材501とを有している。

[0098] 図3Aに示すように、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合している状態で、第1の交換導波路321が第2の交換導波路421と光学的に非結合する際、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部が挿入口部315を介して交換挿入口部325を貫通するように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部325とに係合している。

[0099] なお本変形例では第1の実施形態のように第2の位置決め部材503は、配設されていない。このため図3Aに示す状態において、本変形例では、図示しない第2の取付部材430が、第2の交換部材420の平滑な端面が第2の保持部材410の平滑な端面に当接及び密着し、第2の導波路411が第2の交換導波路421と光コネクタ200の軸方向において同一直線上に配設され、第2の導波路411が第2の交換導波路421と光学的に結合し

、挿入口部415が光コネクタ200の軸方向において交換挿入口部425と連通するように、第2の交換部材420を第2の保持部材410に取り付ける。

[0100] また図3Bに示すように、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合している状態で、第1の交換導波路321が第2の交換導波路421と光学的に結合し、第2の交換導波路421が第2の導波路411と光学的に結合する際、交換挿入口部325を貫通している第1の位置決め部材501の先端部が交換挿入口部425を介して挿入口部315に挿入されるように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部325と挿入口部415と交換挿入口部425とに係合する。

[0101] ここで、

交換挿入口部325の長さを T_m と称し、

挿入口部315から突出する突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部の長さを L_m と称し、

交換挿入口部425の長さを T_f と称する。

位置決め機構500が第1の保持部材310と第2の保持部材410と第1の交換部材320と第2の交換部材420とを互いに位置決めする際、本実施形態では、以下の式(11)、(12)、(13)が成り立つ。

$$L_m > T_f + T_m \quad \dots \quad \text{式(11)}$$

$$L_m > T_m \quad \dots \quad \text{式(12)}$$

$$T_f > T_m \quad \dots \quad \text{式(13)}$$

[効果]

本変形例では、第2の位置決め部材503を省略できるため、構成と光コネクタ200の組み立てとを簡素にできる。また本変形例では、第2の位置決め部材503を省略できるため、第2の交換部材420を素早く交換できる。

[0102] [第2の変形例・図4Aと図4Bとを参照]

第1の実施形態とは異なり、交換部材は、第1の保持部材310のみに取

り付けられる。このため第1の取付部材330と第1の引っ掛かり部327とが第1の実施形態と同様に配設される。なお第1の取付部材330と第1の引っ掛かり部327とにおいて、これらの構成と作用とは第1の実施形態と同様であるため、本変形例における図示と説明とは省略する。

[0103] 第1の実施形態とは異なり、位置決め機構500は、第1の導波路311が第1の交換部材320の第1の交換導波路321と光学的に結合し、第2の導波路411が第1の交換部材320の第1の交換導波路321と光学的に結合するように、第1の保持部材310と第2の保持部材410と第1の交換部材320とを互いに位置決めする。

[0104] 図4Aと図4Bとに示すように、第1の実施形態とは異なり、位置決め機構500は、挿入口部315と、交換挿入口部325と、挿入口部415と、挿入口部315と交換挿入口部325と挿入口部415とに係合する第1の位置決め部材501とを有している。

[0105] 図4Aに示すように、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合している状態で、第2の導波路411が第1の交換導波路321と光学的に非結合する際、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部が挿入口部315を介して交換挿入口部325を貫通するように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部325とに係合している。

[0106] また図4Bに示すように、第1の導波路311が第1の交換導波路321と光学的に結合している状態で、第2の導波路411が第1の交換導波路321と光学的に結合する際、交換挿入口部325を貫通している第1の位置決め部材501の先端部が挿入口部415に挿入されるように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部325と挿入口部415とに係合する。

[0107] ここで、
交換挿入口部325の長さを T_m と称し、
挿入口部315から突出する突出部として機能する第1の位置決め部材5

01の先端部の長さを L_m と称する。

位置決め機構500が第1の保持部材310と第2の保持部材410と第1の交換部材320とを互いに位置決めする際、本実施形態では、以下の式(21)が成り立つ。

$$L_m > T_m \quad \dots \quad \text{式(21)}$$

[効果]

本変形例では、第2の交換部材420と第2の位置決め部材503とを省略できるため、構成と光コネクタ200の組み立てとを簡素にできる。

[0108] [第3の変形例・図5Aと図5Bとを参照]

第1の実施形態とは異なり、交換部材は、第2の保持部材410のみに取り付けられる。このため第2の取付部材430と第2の引っ掛かり部427とが第1の実施形態と同様に配設される。なお第2の取付部材430と第2の引っ掛かり部427とにおいて、これらの構成と作用とは第1の実施形態と同様であるため、本変形例における図示と説明とは省略する。

[0109] 第1の実施形態とは異なり、位置決め機構500は、第1の導波路311が第2の交換部材420の第2の交換導波路421と光学的に結合し、第2の導波路411が第2の交換部材420の第2の交換導波路421と光学的に結合するように、第1の保持部材310と第2の保持部材410と第2の交換部材420とを互いに位置決めする。

[0110] 図5Aと図5Bとに示すように、第1の実施形態とは異なり、位置決め機構500は、挿入口部315と、挿入口部415と、交換挿入口部425と、挿入口部315と交換挿入口部425と挿入口部415とに係合する第1の位置決め部材501とを有している。

[0111] 図5Aに示すように、第1の導波路311が第2の交換導波路421と光学的に非結合する際、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部が挿入口部315を貫通するように、第1の位置決め部材501は挿入口部315に係合している。

[0112] なお本変形例では第1の実施形態のように第2の位置決め部材503は、

配設されていない。このため図5Aに示す状態において、本変形例では、図示しない第2の取付部材430が、第2の交換部材420の平滑な端面が第2の保持部材410の平滑な端面に当接及び密着し、第2の導波路411が第2の交換導波路421と光コネクタ200の軸方向において同一直線上に配設され、第2の導波路411が第2の交換導波路421と光学的に結合し、挿入口部415が光コネクタ200の軸方向において交換挿入口部425と連通するように、第2の交換部材420を第2の保持部材410に取り付ける。

[0113] また図5Bに示すように、第1の導波路311が第2の交換導波路421と光学的に結合し、第2の交換導波路421が第2の導波路411と光学的に結合する際、挿入口部315を貫通している第1の位置決め部材501の先端部が交換挿入口部425を介して挿入口部415に挿入されるように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部425と挿入口部415とに係合する。

[0114] ここで、

挿入口部315から突出する突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部の長さを L_m と称し、

交換挿入口部425の長さを T_f と称する。

位置決め機構500が第1の保持部材310と第2の保持部材410と第2の交換部材420とを互いに位置決めする際、本変形例では、以下の式(31)が成り立つ。

$$L_m > T_f \quad \dots \quad \text{式(31)}$$

[効果]

本変形例では、第1の交換部材320と第2の位置決め部材503とを省略できるため、構成と光コネクタ200の組み立てとを簡素にできる。また本変形例では、第2の位置決め部材503を省略できるため、第2の交換部材420を素早く交換できる。

[0115] [第4の変形例・図6Aと図6Bとを参照]

第1の実施形態とは異なり、交換部材は、第2の保持部材410のみに取り付けられる。このため第2の取付部材430と第2の引っ掛かり部427とが第1の実施形態と同様に配設される。なお第2の取付部材430と第2の引っ掛かり部427とにおいて、これらの構成と作用とは第1の実施形態と同様であるため、本変形例における図示と説明とは省略する。

[0116] 第1の実施形態とは異なり、位置決め機構500は、第1の導波路311が第2の交換部材420の第2の交換導波路421と光学的に結合し、第2の導波路411が第2の交換部材420の第2の交換導波路421と光学的に結合するように、第1の保持部材310と第2の保持部材410と第2の交換部材420とを互いに位置決めする。

[0117] 図6Aと図6Bとに示すように、第1の実施形態とは異なり、位置決め機構500は、挿入口部315と、挿入口部415と、交換挿入口部425と、挿入口部315と交換挿入口部425とに係合する第1の位置決め部材501と、挿入口部415と交換挿入口部425とに係合する第2の位置決め部材503とを有している。

[0118] 図6Aに示すように、第1の導波路311が第2の交換導波路421と光学的に非結合する際、突出部として機能する第1の位置決め部材501の先端部が挿入口部315を貫通するように、第1の位置決め部材501は挿入口部315に係合している。

[0119] また図6Bに示すように、第2の導波路411が第2の交換導波路421と光学的に結合している状態で、第1の導波路311が第2の交換導波路421と光学的に結合する際、挿入口部315を貫通している第1の位置決め部材501の先端部が交換挿入口部425に挿入されるように、第1の位置決め部材501は挿入口部315と交換挿入口部425とに係合する。

[0120] 図6Aと図6Bとに示すように、第2の位置決め部材503は、第2の導波路411が第2の交換導波路421と光学的に結合するように、挿入口部415と交換挿入口部425とに係合する。

[0121] ここで、

挿入口部 315 から突出する突出部として機能する第 1 の位置決め部材 501 の先端部の長さを L_m と称し、

交換挿入口部 425 の長さを T_f と称し、

挿入口部 415 から突出する第 2 の位置決め部材 503 の突出部の長さを L_f と称する。

位置決め機構 500 が第 1 の保持部材 310 と第 2 の保持部材 410 と第 2 の交換部材 420 とを互いに位置決めする際、本変形例では、以下の式 (41)、(42) が成り立つ。

$$T_f > L_f + L_m \quad \dots \text{式 (41)}$$

$$L_m < T_f \quad \dots \text{式 (42)}$$

[効果]

本変形例では、第 1 の交換部材 320 を省略できるため、構成と光コネクタ 200 の組み立てとを簡素にできる。

[0122] [その他の変形例]

前記した交換部材 320、420 と取付部材 330、430 と位置決め機構 500 との配置以外の変形例について、下記に記載する。

[0123] [第 5 の変形例・図 7 A と図 7 B とを参照]

交換導波路 321、421 は、光ファイバと図 7 A に示すようなテーパファイバと図 7 B に示すようなレンズとのいずれかを有していればよい。

第 1 の交換導波路 321 に配設されているテーパファイバにおいて、テーパファイバの直径は、図 7 A に示すように、例えば、第 2 の交換部材 420 から第 1 の保持部材 310 に向かって徐々に小さくなっている。また第 2 の交換導波路 421 に配設されているテーパファイバにおいて、テーパファイバの直径は、図 7 A に示すように、例えば、第 1 の交換部材 320 から第 2 の保持部材 410 に向かって徐々に小さくなっている。

図 7 B に示すように、レンズは、例えば、レンズの中心部の屈折率が、レンズの周囲の屈折率に比べて大きくなっている GRIN レンズを有している。

このように、交換導波路は、光学素子を有してればよい。

[0124] [第6の変形例・図8参照]

引っ掛かり部327, 427は、突起部を有していてもよい。突起部は、例えば、交換部材320, 420の側面と一体であり、側面から光コネクタ200の側方に向かって垂直に突起している。

[0125] このように、引っ掛かり部327, 427は、溝部と突起部とのいずれか一方を有していればよい。なお溝部は、交換部材320, 420の側面に対して垂直に凹む必要はなく、例えば傾斜していてもよい。

[0126] 本発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。

請求の範囲

[請求項1]

第1の導波路を内部に保持する第1の保持部材と、
第2の導波路を内部に保持する第2の保持部材と、
前記第1の導波路と前記第2の導波路とに光学的に結合する交換導波路を有し、前記交換導波路が前記第1の導波路と前記第2の導波路との間に介在し前記第1の導波路と前記第2の導波路とに光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材との間に介在し、交換可能な交換部材と、
前記交換部材が前記第1の保持部材と前記第2の保持部材との少なくとも一方に取り付けられるように、前記交換部材を、前記交換部材が取り付けられる側に向かって押圧する取付部材と、
前記交換導波路が前記第1の導波路と前記第2の導波路とに光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めする位置決め機構と、
を具備する内視鏡用光コネクタ。

[請求項2]

前記位置決め機構は、前記第1の保持部材側に配設され、前記第1の保持部材から突出する、または前記第1の保持部材に取り付けられている前記交換部材から突出する突出部を有し、
前記第1の保持部材側が前記第2の保持部材側に差し込まれるように、前記突出部は、前記第2の保持部材、または前記第2の保持部材に取り付けられている前記交換部材に挿入される請求項1に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項3]

前記交換部材の端面が前記交換導波路の端面と同一平面上に配設され、前記交換部材の前記端面と前記交換導波路の前記端面とが平滑されるように、前記交換部材が前記交換導波路を保持した状態で、前記交換部材の前記端面は前記交換導波路の前記端面と共に研磨可能となっている請求項2に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項4]

前記交換部材は、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材との両

方に取り付けられ、

前記第 1 の保持部材に取り付けられる第 1 の交換部材の長さは、前記第 2 の保持部材に取り付けられる第 2 の交換部材の長さよりも短く、

前記位置決め機構は、前記第 1 の導波路が前記第 1 の交換部材の第 1 の交換導波路と光学的に結合し、前記第 2 の導波路が前記第 2 の交換部材の第 2 の交換導波路と光学的に結合し、前記第 1 の交換導波路が前記第 2 の交換導波路と光学的に結合するように、前記第 1 の保持部材と前記第 2 の保持部材と前記第 1 の交換部材と前記第 2 の交換部材とを互いに位置決めし、

前記位置決め機構は、

前記第 1 の保持部材に配設されている第 1 の保持側挿入口部と、
前記第 1 の交換部材に配設されている第 1 の交換側挿入口部と、
前記第 2 の保持部材に配設されている第 2 の保持側挿入口部と、
前記第 2 の交換部材に配設されている第 2 の交換側挿入口部と、
前記第 1 の導波路が前記第 1 の交換導波路と光学的に結合している状態で、前記第 1 の交換導波路が前記第 2 の交換導波路と光学的に非結合する際、前記突出部として機能する第 1 の位置決め部材の先端部が前記第 1 の保持側挿入口部を介して前記第 1 の交換側挿入口部を貫通するように、前記第 1 の保持側挿入口部と前記第 1 の交換側挿入口部とに係合しており、前記第 1 の導波路が前記第 1 の交換導波路と光学的に結合している状態で、前記第 1 の交換導波路が前記第 2 の交換導波路と光学的に結合する際、前記第 1 の交換側挿入口部を貫通している前記先端部が前記第 2 の交換側挿入口部に挿入されるように、前記第 1 の保持側挿入口部と前記第 1 の交換側挿入口部と前記第 2 の交換側挿入口部とに係合する第 1 の位置決め部材と、

前記第 2 の導波路が前記第 2 の交換導波路と光学的に結合するように、前記第 2 の保持側挿入口部と前記第 2 の交換側挿入口部とに係

合する第2の位置決め部材と、

を有する請求項3に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項5]

前記第1の交換側挿入口部の長さを T_m と称し、

前記第1の保持側挿入口部から突出する前記突出部として機能する前記第1の位置決め部材の前記先端部の長さを L_m と称し、

前記第2の交換側挿入口部の長さを T_f と称し、

前記第2の保持側挿入口部から突出する前記第2の位置決め部材の突出部の長さを L_f と称すると、

前記位置決め機構が前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記第1の交換部材と前記第2の交換部材とを互いに位置決めする際、

$T_f > L_f + L_m - T_m$ と、

$L_m > T_m$ と、

が成り立つ請求項4に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項6]

前記交換部材は、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材との両方に取り付けられ、

前記第1の保持部材に取り付けられる第1の交換部材の長さは、前記第2の保持部材に取り付けられる第2の交換部材の長さよりも短く、

前記位置決め機構は、前記第1の導波路が前記第1の交換部材の第1の交換導波路と光学的に結合し、前記第2の導波路が前記第2の交換部材の第2の交換導波路と光学的に結合し、前記第1の交換導波路が前記第2の交換導波路と光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記第1の交換部材と前記第2の交換部材とを互いに位置決めし、

前記位置決め機構は、

前記第1の保持部材に配設されている第1の保持側挿入口部と、

前記第1の交換部材に配設されている第1の交換側挿入口部と、

前記第2の保持部材に配設されている第2の保持側挿入口部と、

前記第2の交換部材に配設されている第2の交換側挿入口部と、
 前記第1の導波路が前記第1の交換導波路と光学的に結合している状態で、前記第1の交換導波路が前記第2の交換導波路と光学的に非結合する際、前記突出部として機能する第1の位置決め部材の先端部が前記第1の保持側挿入口部を介して前記第1の交換側挿入口部を貫通するように、前記第1の保持側挿入口部と前記第1の交換側挿入口部とに係合しており、前記第1の導波路が前記第1の交換導波路と光学的に結合している状態で、前記第1の交換導波路が前記第2の交換導波路と光学的に結合し、前記第2の交換導波路が前記第2の導波路と光学的に結合する際、前記第1の交換側挿入口部を貫通している前記先端部が前記第2の交換側挿入口部を介して前記第2の保持側挿入口部に挿入されるように、前記第1の保持側挿入口部と前記第1の交換側挿入口部と前記第2の保持側挿入口部と前記第2の交換側挿入口部とに係合する第1の位置決め部材と、

を有する請求項3に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項7]

前記第1の交換側挿入口部の長さを T_m と称し、
 前記第1の保持側挿入口部から突出する前記突出部として機能する前記第1の位置決め部材の前記先端部の長さを L_m と称し、
 前記第2の交換側挿入口部の長さを T_f と称すると、
 前記位置決め機構が前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記第1の交換部材と前記第2の交換部材とを互いに位置決めする際、
 $L_m > T_f + T_m$ と、
 $L_m > T_m$ と、
 が成り立つ請求項6に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項8]

前記交換部材は、前記第1の保持部材に取り付けられ、
 前記位置決め機構は、前記第1の導波路が前記交換部材の前記交換導波路と光学的に結合し、前記第2の導波路が前記交換部材の前記交換導波路と光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2

の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めし、

前記位置決め機構は、

前記第1の保持部材に配設されている第1の保持側挿入口部と、

前記交換部材に配設されている交換側挿入口部と、

前記第2の保持部材に配設されている第2の保持側挿入口部と、

前記第1の導波路が前記交換導波路と光学的に結合している状態で、前記第2の導波路が前記交換導波路と光学的に非結合する際、前記突出部として機能する第1の位置決め部材の先端部が前記第1の保持側挿入口部を介して前記交換側挿入口部を貫通するように、前記第1の保持側挿入口部と前記交換側挿入口部とに係合しており、前記第1の導波路が前記交換導波路と光学的に結合している状態で、前記第2の導波路が前記交換導波路と光学的に結合する際、前記交換側挿入口部を貫通している前記先端部が前記第2の保持側挿入口部に挿入されるように、前記第1の保持側挿入口部と前記交換側挿入口部と前記第2の保持側挿入口部とに係合する第1の位置決め部材と、

を有する請求項3に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項9]

前記交換側挿入口部の長さを T_m と称し、

前記第1の保持側挿入口部から突出する前記突出部として機能する前記第1の位置決め部材の前記先端部の長さを L_m と称すると、

前記位置決め機構が前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めする際、

$L_m > T_m$ が成り立つ請求項8に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項10]

前記交換部材は、前記第2の保持部材に取り付けられ、

前記位置決め機構は、前記第1の導波路が前記交換部材の前記交換導波路と光学的に結合し、前記第2の導波路が前記交換部材の前記交換導波路と光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めし、

前記位置決め機構は、

前記第1の保持部材に配設されている第1の保持側挿入口部と、
前記第2の保持部材に配設されている第2の保持側挿入口部と、
前記交換部材に配設されている交換側挿入口部と、

前記第1の導波路が前記交換導波路と光学的に非結合する際、前記突出部として機能する第1の位置決め部材の先端部が前記第1の保持側挿入口部を貫通するように、前記第1の保持側挿入口部に係合しており、前記第1の導波路が前記交換導波路と光学的に結合し、前記交換導波路が前記交換導波路と光学的に結合する際、前記第1の保持側挿入口部を貫通している前記先端部が前記交換側挿入口部を介して前記第2の保持側挿入口部に挿入されるように、前記第1の保持側挿入口部と前記交換側挿入口部と前記第2の保持側挿入口部とに係合する第1の位置決め部材と、

を有する請求項3に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項11]

前記第1の保持側挿入口部から突出する前記突出部として機能する前記第1の位置決め部材の前記先端部の長さを L_m と称し、

交換側挿入口部の長さを T_f と称すると、

前記位置決め機構が前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めする際、

$L_m > T_f$ が成り立つ請求項10に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項12]

前記交換部材は、前記第2の保持部材に取り付けられ、

前記位置決め機構は、前記第1の導波路が前記交換部材の前記交換導波路と光学的に結合し、前記第2の導波路が前記交換部材の前記交換導波路と光学的に結合するように、前記第1の保持部材と前記第2の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めし、

前記位置決め機構は、

前記第1の保持部材に配設されている第1の保持側挿入口部と、
前記第2の保持部材に配設されている第2の保持側挿入口部と、
前記交換部材に配設されている交換側挿入口部と、

前記第 1 の導波路が前記交換導波路と光学的に非結合する際、前記突出部として機能する第 1 の位置決め部材の先端部が前記第 1 の保持側挿入口部を貫通するように、前記第 1 の保持側挿入口部に係合しており、前記第 2 の導波路が前記交換導波路と光学的に結合している状態で、前記第 1 の導波路が前記交換導波路と光学的に結合する際、前記第 1 の保持側挿入口部を貫通している前記先端部が前記交換側挿入口部に挿入されるように、前記第 1 の保持側挿入口部と前記交換側挿入口部とに係合する前記第 1 の位置決め部材と、

前記第 2 の導波路が前記交換導波路と光学的に結合するように、前記第 2 の保持側挿入口部と前記交換側挿入口部とに係合する第 2 の位置決め部材と、

を有する請求項 3 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項 13] 前記第 1 の保持側挿入口部から突出する前記突出部として機能する前記第 1 の位置決め部材の前記先端部の長さを L_m と称し、

交換側挿入口部の長さを T_f と称し、

前記第 2 の保持側挿入口部から突出する前記第 2 の位置決め部材の突出部の長さを L_f と称すると、

前記位置決め機構が前記第 1 の保持部材と前記第 2 の保持部材と前記交換部材とを互いに位置決めする際、

$T_f > L_f + L_m$ と、

$L_m < T_f$ と、

が成り立つ請求項 1 2 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項 14] 前記交換部材は、前記交換部材の周面に形成され、前記取付部材の先端部が引っかかる引っ掛かり部を有する請求項 1 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項 15] 前記引っ掛かり部は、前記交換導波路を中心に、点対称に配設されている請求項 1 4 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項 16] 前記引っ掛かり部は、溝部と突起部とのいずれか一方を有する請求

項 1 5 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項17] 前記交換導波路は、光ファイバとテーパファイバとレンズとのいずれかを有する請求項 1 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項18] 前記取付部材は、前記取付部材の先端部に配設されており、前記交換部材に引っ掛かり、引っ掛かった際に、前記交換部材を、前記交換部材が取り付けられる側に向かって押圧する爪部を有する請求項 1 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項19] 前記爪部は、板バネ部を有する請求項 1 8 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項20] 前記取付部材は、前記交換部材が取り付けられる側に配設される導波路を中心に点対称に配設されるように、取り付けられる側に配設されている請求項 1 に記載の内視鏡用光コネクタ。

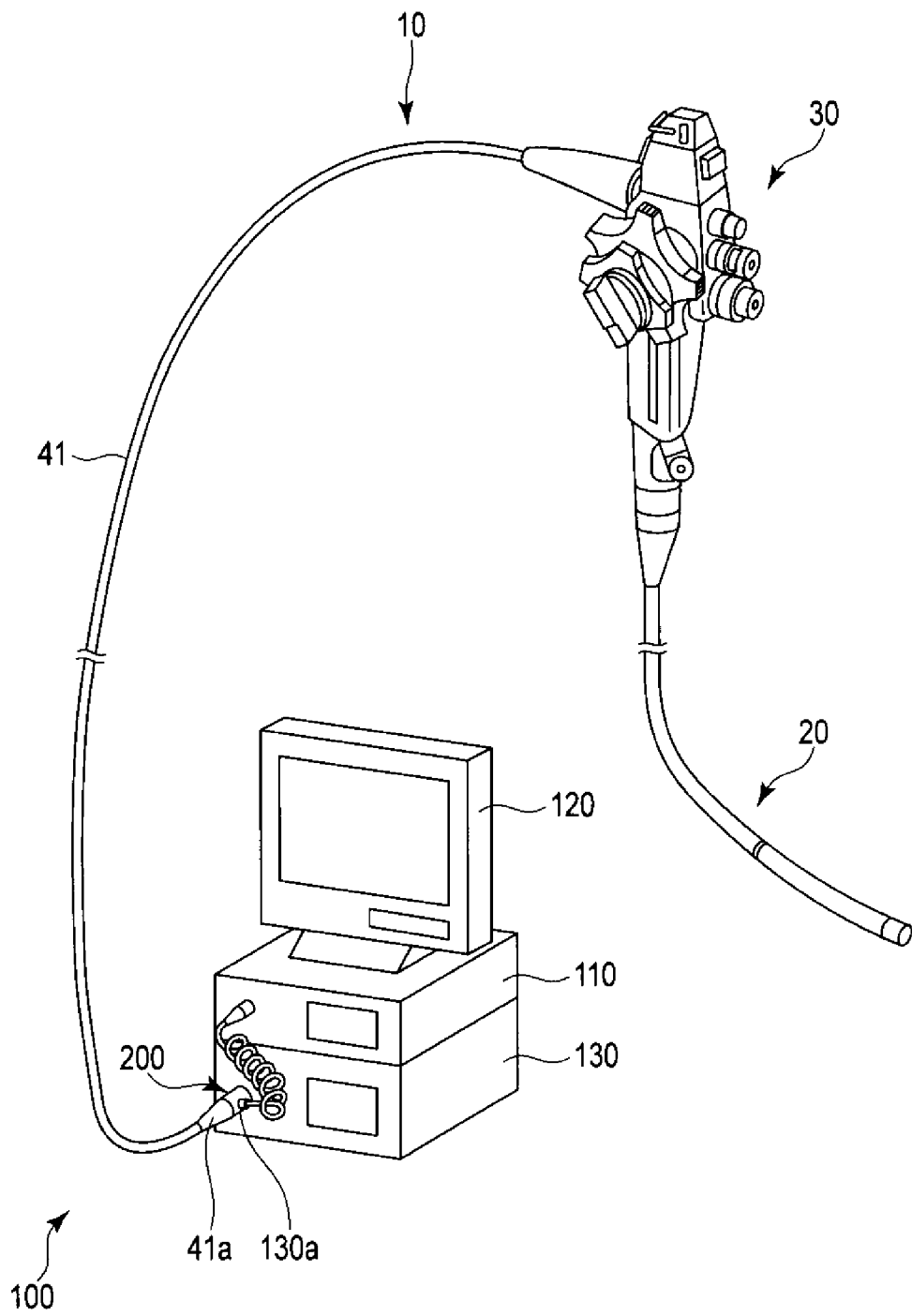
[請求項21] 前記取付部材は、前記交換部材が取り付けられる側の周面に固定されている基端部を有する請求項 1 に記載の内視鏡用光コネクタ。

[請求項22] 前記交換導波路は、複数配設されている請求項 1 に記載の内視鏡用光コネクタ。

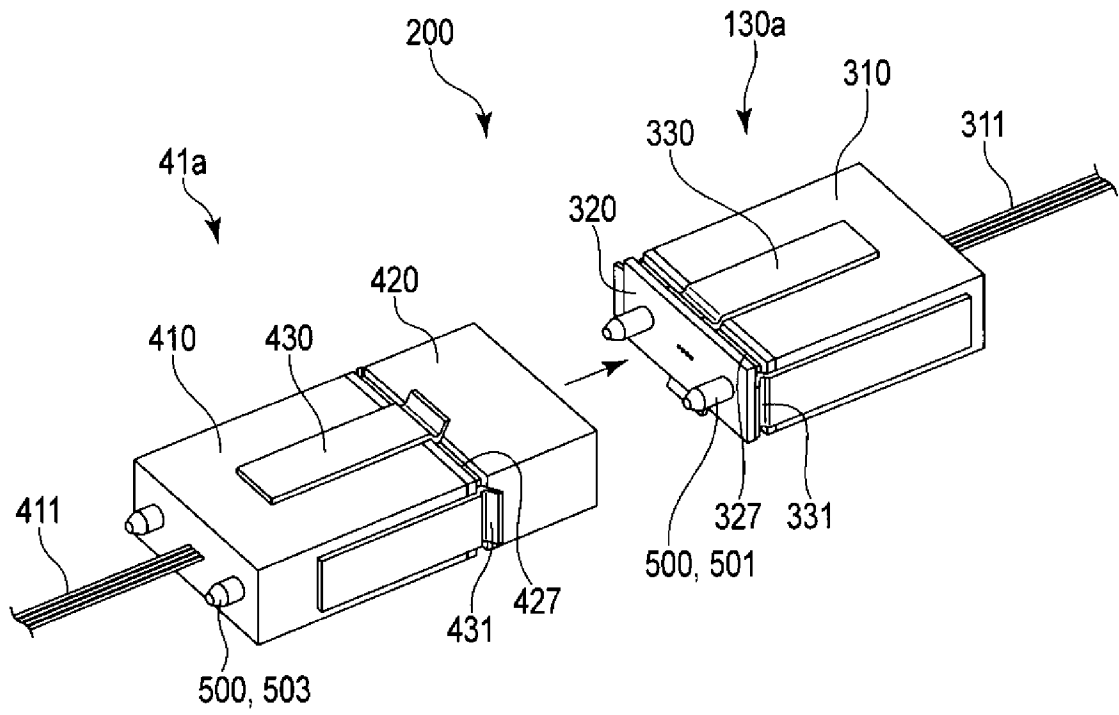
[請求項23] 前記第 1 の保持部材側と前記第 2 の保持部材側との一方は、装置の差し込み口と、内視鏡のユニバーサルコードに配設され、前記差し込み口に差し込まれる接続コネクタとの一方に内蔵され、

前記第 1 の保持部材側と前記第 2 の保持部材側との他方は、前記差し込み口と前記接続コネクタとの他方に内蔵されている請求項 1 に記載の内視鏡用光コネクタ。

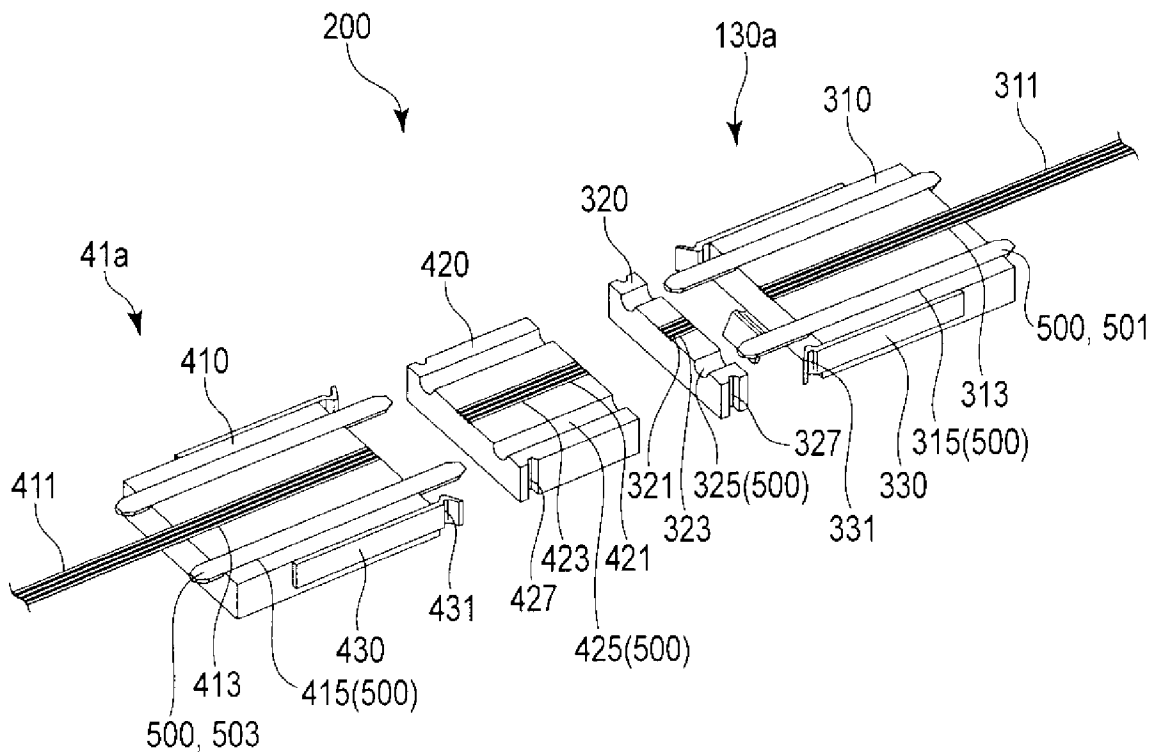
[図1]



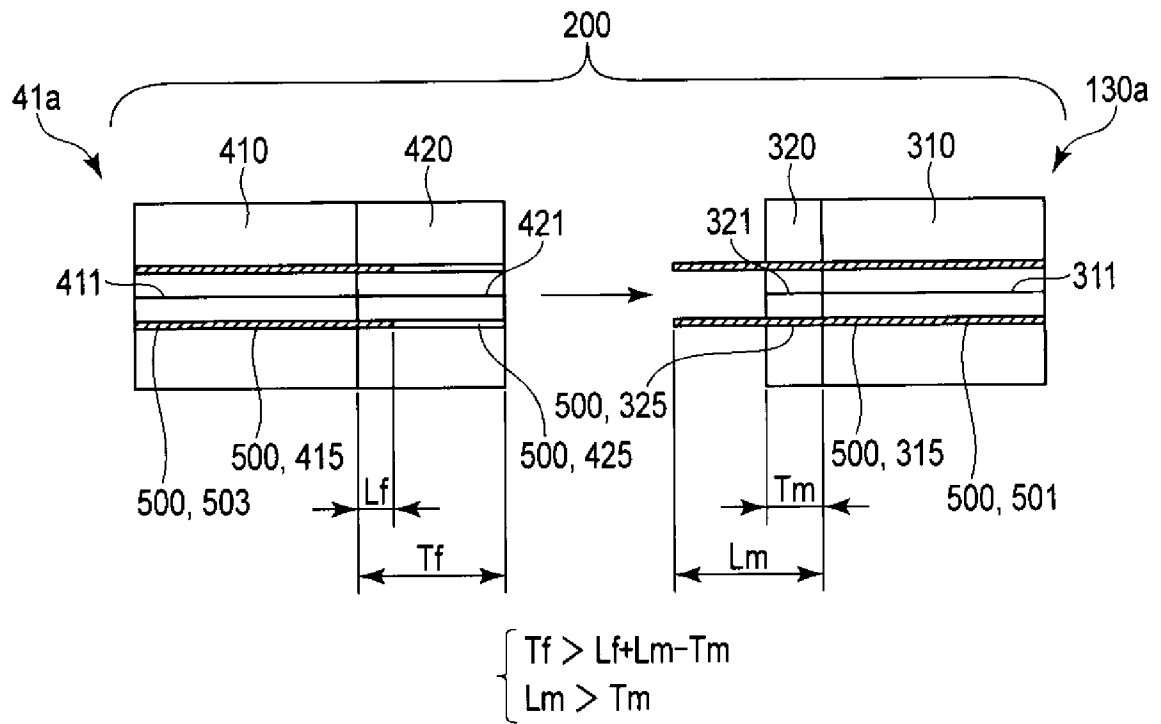
[図2A]



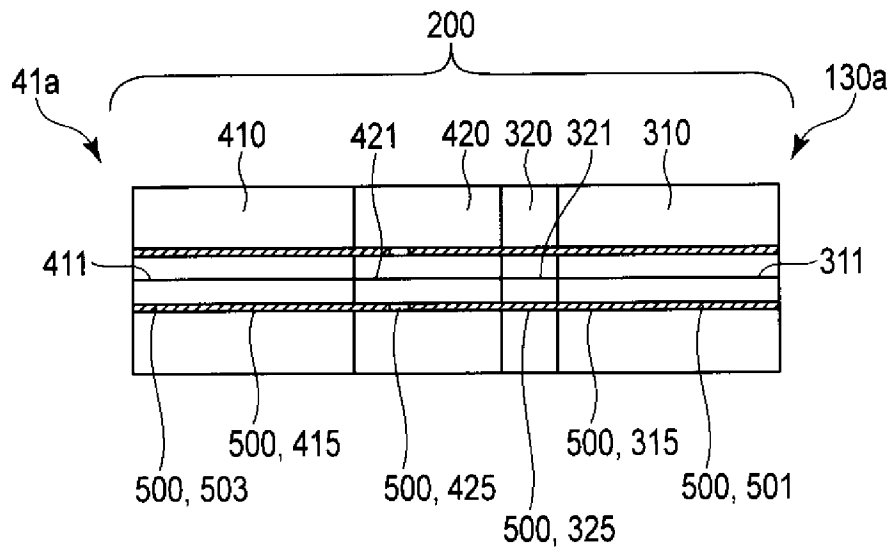
[図2B]



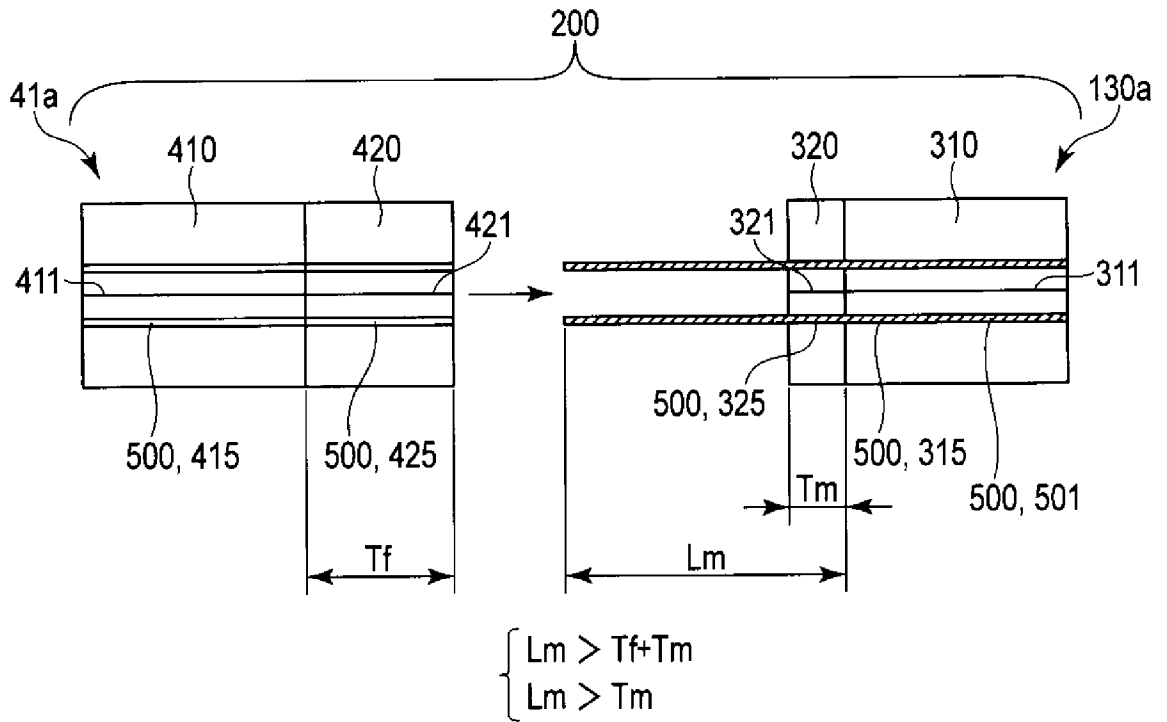
[図2C]



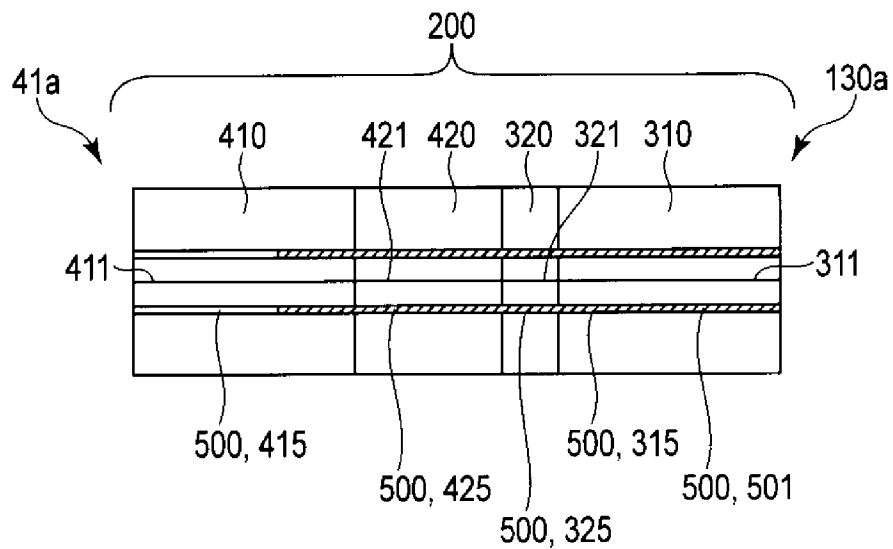
[図2D]



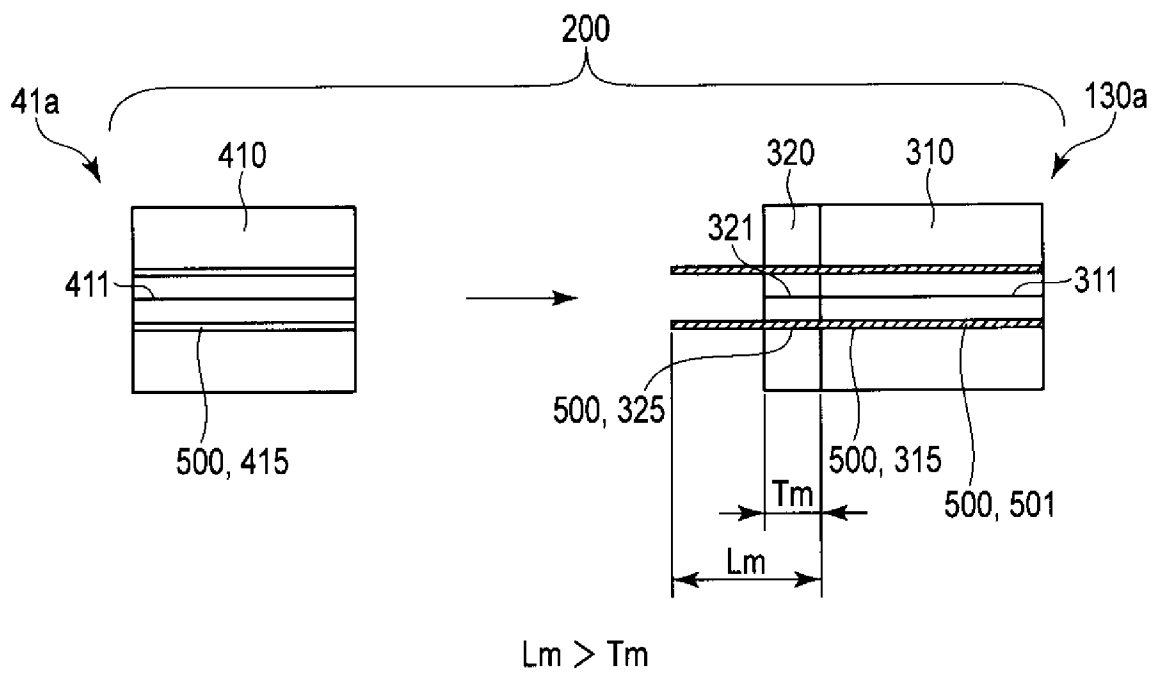
[図3A]



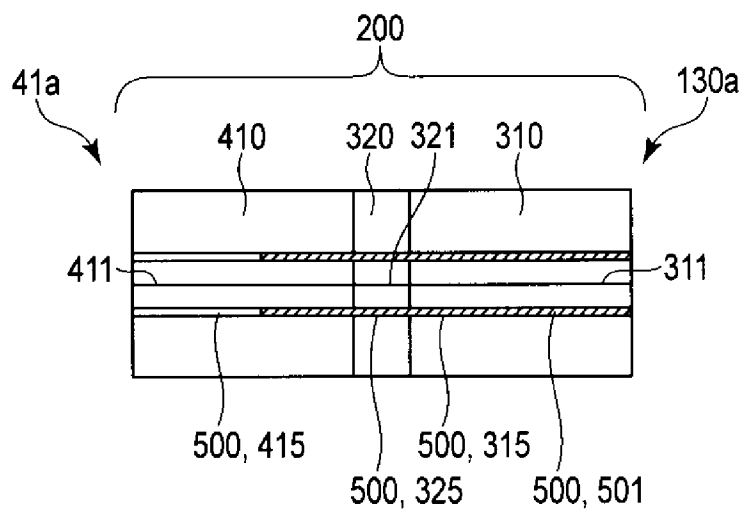
[図3B]



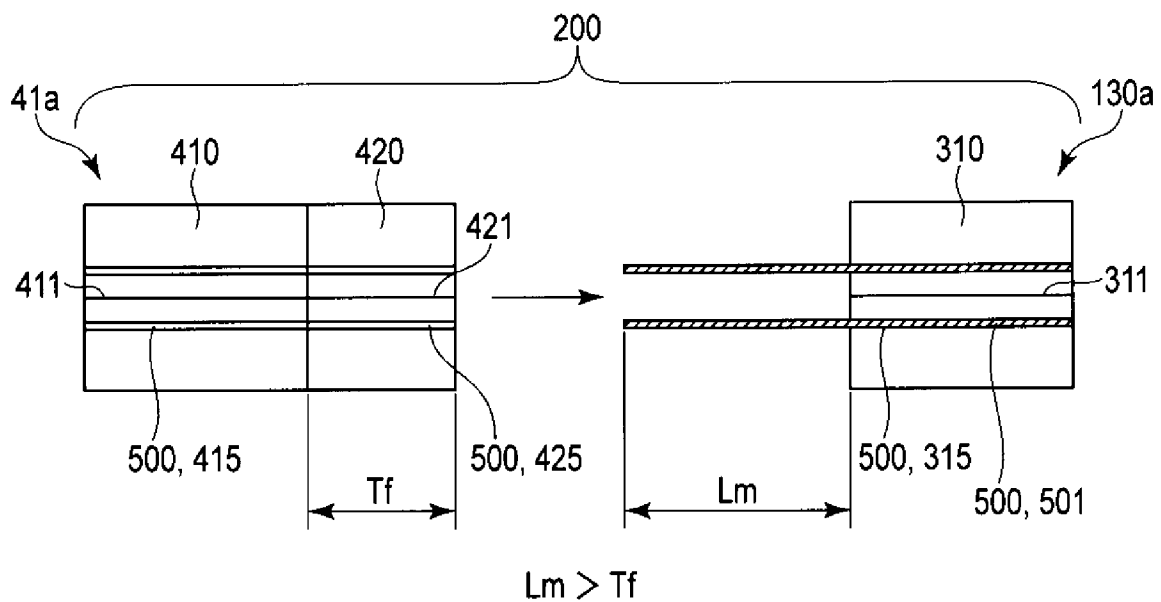
[図4A]



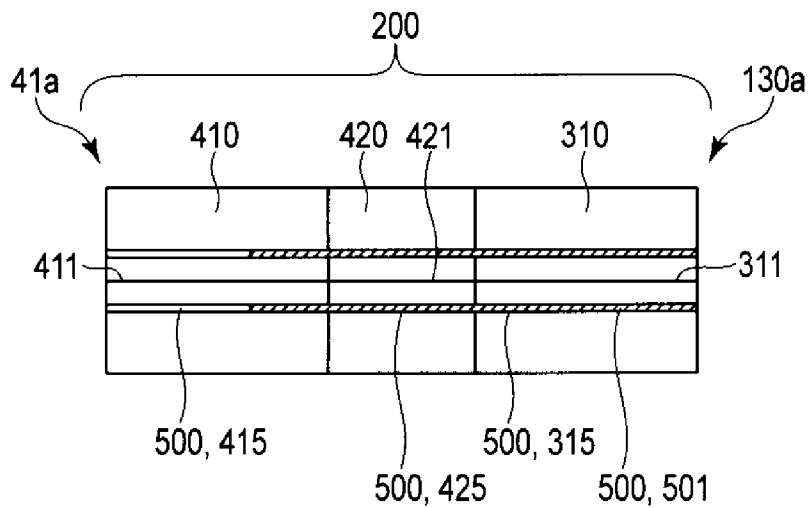
[図4B]



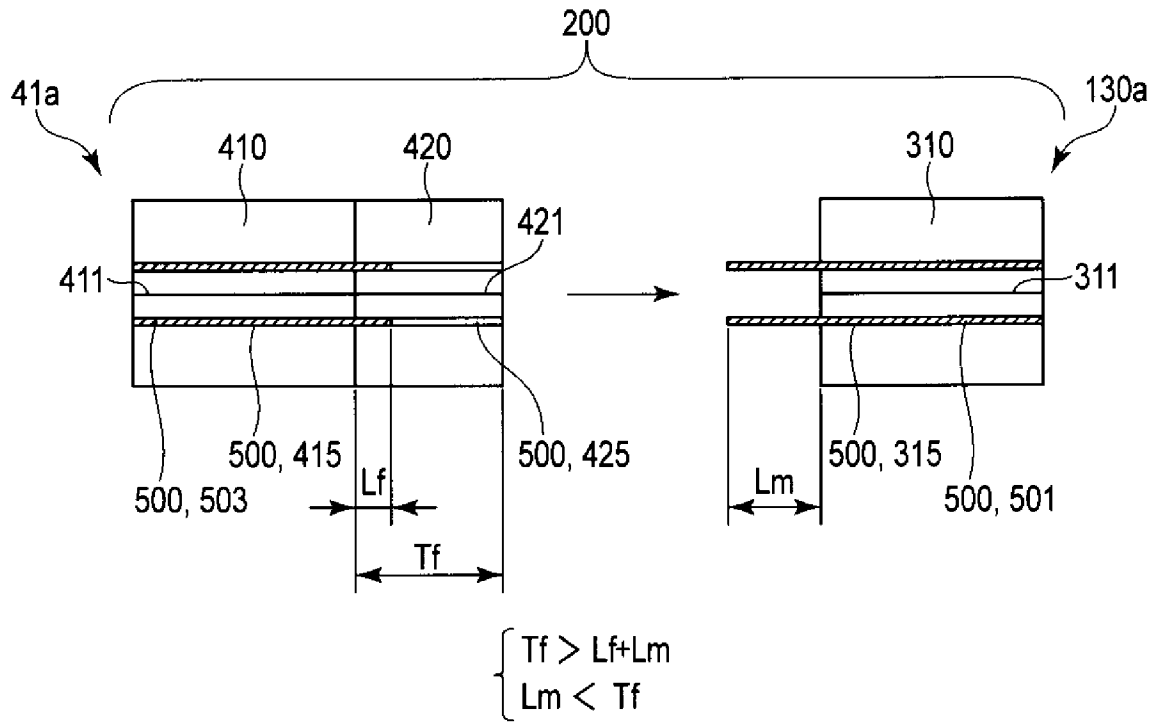
[図5A]



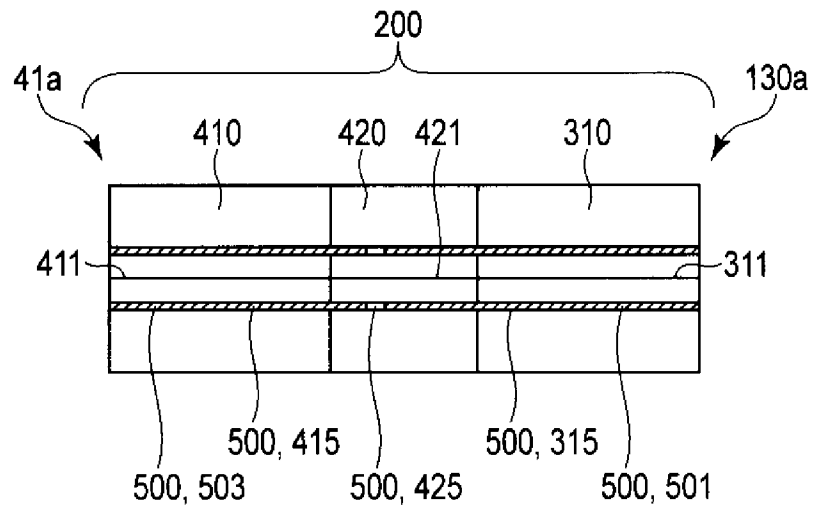
[図5B]



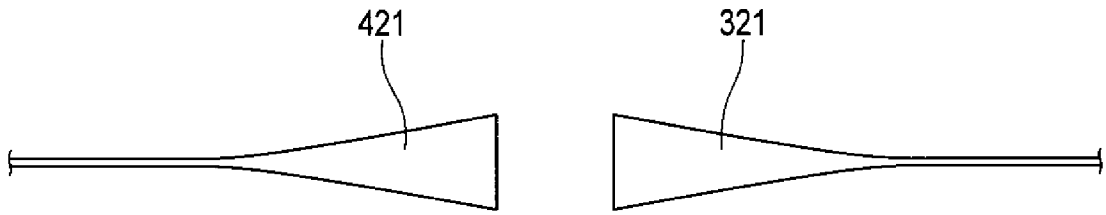
[図6A]



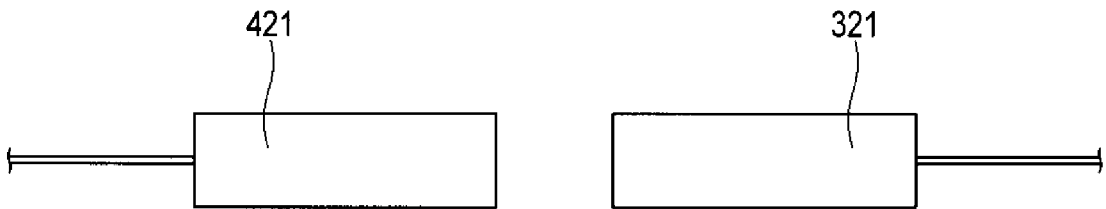
[図6B]



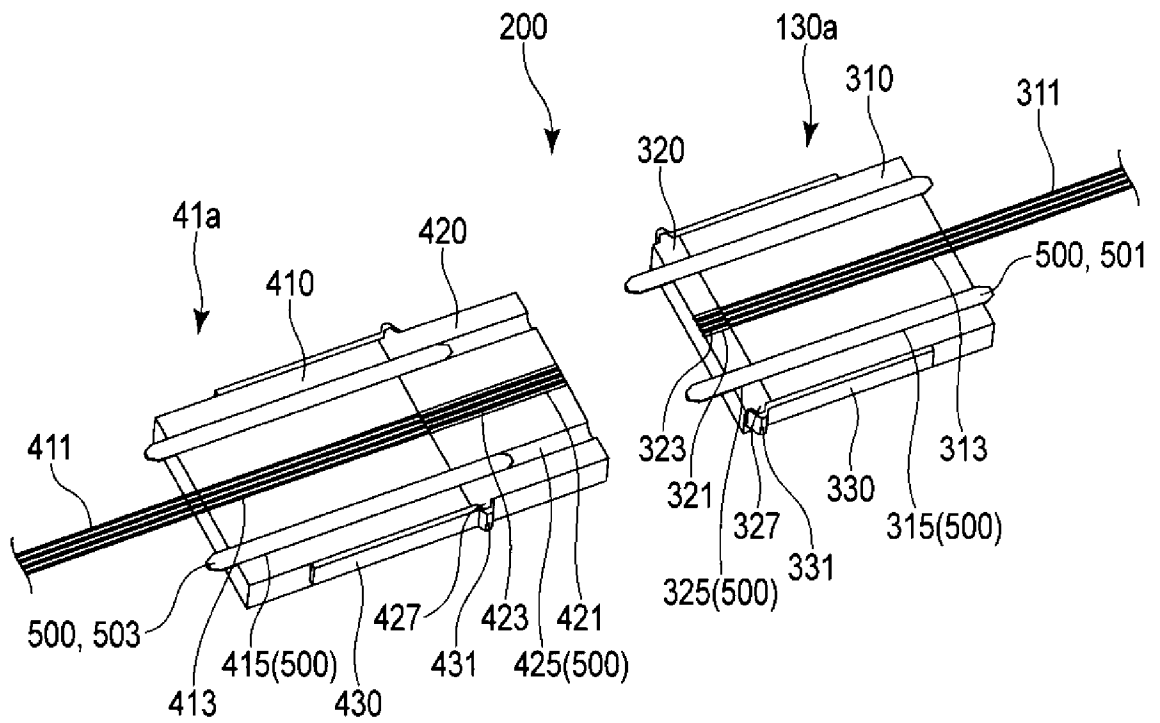
[図7A]



[図7B]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/067578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B6/38(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B6/36-6/40, G02B23/26, A61B1/06-1/07

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2000-221326 A (Hirose Electric Co., Ltd.), 11 August 2000 (11.08.2000), entire text; all drawings & US 6450695 B1 & EP 1024379 A1 & CN 1262449 A	1-23
A	JP 56-70748 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 12 June 1981 (12.06.1981), entire text; all drawings (Family: none)	1-23
A	JP 2003-232963 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 22 August 2003 (22.08.2003), entire text; all drawings & US 2003/0152326 A1	1-23

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

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 16 September, 2014 (16.09.14)	Date of mailing of the international search report 07 October, 2014 (07.10.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/067578

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 7-35940 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 07 February 1995 (07.02.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-23

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02B6/38(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02B6/36-6/40, G02B23/26, A61B1/06-1/07		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 2000-221326 A（ヒロセ電機株式会社）2000.08.11, 全文, 全図 & US 6450695 B1 & EP 1024379 A1 & CN 1262449 A	1-23
A	JP 56-70748 A（オリンパス光学工業株式会社）1981.06.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-23
<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 16.09.2014	国際調査報告の発送日 07.10.2014	
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） 河原 正 電話番号 03-3581-1101 内線 3294	2 X 9 0 1 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-232963 A (古河電気工業株式会社) 2003. 08. 22, 全文, 全図 & US 2003/0152326 A1	1-23
A	JP 7-35940 A (住友電気工業株式会社) 1995. 02. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-23