

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2017/158721

発行日 平成31年1月24日 (2019.1.24)

(43) 国際公開日 **平成29年9月21日(2017.9.21)**

(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 6 8 1	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1

審查請求 未請求 予備審查請求 未請求 (全 19 頁)

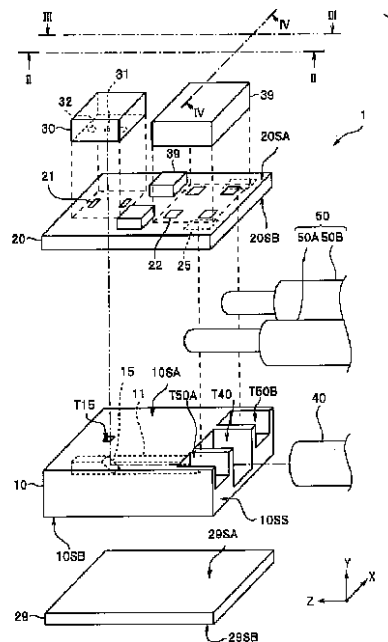
出願番号	特願2018-505106 (P2018-505106)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/058143		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成28年3月15日 (2016. 3. 15)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW) , EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM) , EP (AL, AT, BE, BG, CH, 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	100076233 弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932 弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	河原 弘典 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内
		(72) 発明者	中川 悠輔 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光伝送モジュール及び内視鏡

(57) 【要約】

光伝送モジュール１は、光素子３０と、第１の主面２０ＳＡに光素子３０と電子部品３９とが実装されている配線板２０と、上面１０ＳＡが配線板２０と接着されており光導波路１１が反射部１５により光素子３０と光結合している光導波路板１０と、光導波路１１と光結合している光ファイバ４０と、導線５０と、を具備し、光導波路板１０の上面１０ＳＡに、一方の側面に開口がある第１の溝Ｔ４０及び第２の溝Ｔ５０があり、光ファイバ４０が第１の溝Ｔ４０に挿入されており、導線５０が第２の溝Ｔ５０に挿入され第２の溝Ｔ５０の直上の配線板２０の第２の主面２０ＳＢの電極２５と接合されている。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光信号の光を出力する発光部、又は、光信号の光が入力する受光部を有する光素子と、
第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向する第 2 の主面とを有し、前記第 1 の主面に前記光素子と電子部品とが実装されている配線板と、

上面と前記上面と対向する下面とを有し、前記上面が前記配線板の前記第 2 の主面と接着されており、前記上面に平行方向に形成されている光導波路が反射部により前記光素子と光結合している光導波路板と、

おもて面と前記おもて面と対向する裏面とを有し、前記おもて面に前記光導波路板の前記下面が配設されている基板と、

前記光導波路板の前記光導波路の端面と先端面とが対向配置し、前記光導波路と光結合している光ファイバと、

前記配線板と接合されている導線と、を具備し、

前記光導波路板の前記上面に、一方の側面に開口がある第 1 の溝、及び、第 2 の溝があり、

前記光ファイバの先端部が、前記第 1 の溝に挿入されており、

前記導線が、前記第 2 の溝に挿入され、前記第 2 の溝の直上の前記配線板の前記第 2 の主面の電極と接合されていることを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 2】

前記配線板の前記第 1 の溝、又は、前記第 2 の溝の少なくともいずれかの直上の前記第 1 の主面に、前記電子部品が実装されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 3】

前記光導波路板の前記上面に、前記第 1 の溝を間にはさんで、複数の前記第 2 の溝があり、

前記複数の第 2 の溝のそれぞれに、前記導線が挿入され接合されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 4】

前記基板の切り欠きを介して、前記光ファイバの外周面が前記基板の前記裏面から突出していることを特徴とする請求項 3 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 5】

前記光ファイバの外周面が、長軸平行方向に面取りされており、

前記光ファイバの前記外周面が前記基板の前記裏面から突出していないことを特徴とする請求項 3 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 6】

前記配線板の切り欠きを介して、前記光ファイバの外周面が前記配線板の前記第 1 の主面から突出していることを特徴とする請求項 3 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 7】

前記光ファイバの前記外周面が、長軸平行方向に面取りされていることを特徴とする請求項 6 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュールを挿入部の先端硬性部に具備することを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光素子と、光素子と電子部品とが実装されている配線板と、前記配線板と接着されている光導波路板と、前記光導波路板を介して前記光素子と光結合している光ファイバと、前記配線板と接合されている導線と、を具備する光伝送モジュール、及び、前記光伝送モジュールを挿入部の先端硬性部に有する内視鏡に関する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 2 】

内視鏡は、細長い挿入部の先端硬性部にＣＣＤ等の撮像素子を有する。近年、高画素数の撮像素子の内視鏡への使用が検討されている。高画素数の撮像素子を使用した場合には、撮像素子から信号処理装置（プロセッサ）へ伝送する信号量が増加するため、電気信号によるメタル配線を介した電気信号伝送に替えて光伝送モジュールを用いた光信号による細い光ファイバを介した光信号伝送が好ましい。

【 0 0 0 3 】

光伝送モジュールは、光素子と、光素子が第１の主面に表面実装された配線板と、配線板の第２の主面と接着された光導波路板と、光ファイバと、を有する。例えば、配線板に接合された信号ケーブルからの駆動信号により光素子は光信号を発生する。光信号は光導波路を介して光ファイバに導光される。すなわち、光伝送モジュールの後端面からは、光信号を導光する光ファイバと、電気信号を伝送する信号ケーブルと光ファイバと、が延設されている。

【 0 0 0 4 】

内視鏡の低侵襲化のために光伝送モジュールの小型化（細径化／短小化）が要望されている。しかし、配線板に接合される信号ケーブルの外径は大きいため、光伝送モジュールの細径化は容易ではない。また、光素子実装領域、信号ケーブル接合領域および電子部品実装領域がある配線板の第１の主面は面積が広くなるため、光伝送モジュールの短小化は容易ではない。

【 0 0 0 5 】

なお、日本国特開２００９－２２２７４９号公報には、光ファイバと信号ケーブルとを一体化した光電気複合ケーブルを含む光伝送モジュールが開示されている。光電気複合ケーブルでは、光ファイバの外周部に配設した金属被覆層が電気信号を伝送する。

【 0 0 0 6 】

しかし、上記光電気複合ケーブルは、外径が光ファイバよりも太くなるため、光伝送モジュールの細径化は容易ではない。また、上記光電気複合ケーブルは、１本の光ファイバに１本の信号線の機能しか付与できない。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献１ 】 特開２００９－２２２７４９号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明の実施形態は、細径の光伝送モジュール及び細径の光伝送モジュールを有する内視鏡を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明の実施形態の光伝送モジュールは、光信号の光を出力する発光部又は光信号の光が入力する受光部を有する光素子と、第１の主面と前記第１の主面と対向する第２の主面とを有し、前記第１の主面に前記光素子と電子部品とが実装されている配線板と、上面と前記上面と対向する下面とを有し、前記上面が前記配線板の前記第２の主面と接着されており、前記上面に平行方向に形成されている光導波路が反射部により前記光素子と光結合している光導波路板と、おもて面と前記おもて面と対向する裏面とを有し、前記おもて面に前記光導波路板の前記下面が配設されている基板と、前記光導波路板の前記光導波路の端面と先端面とが対向配置し、前記光導波路と光結合している光ファイバと、前記配線板と接合されている導線と、を具備し、前記光導波路板の前記上面に、一方の側面に開口がある第１の溝及び第２の溝があり、前記光ファイバの先端部が、前記第１の溝に挿入されており、前記導線が、前記第２の溝に挿入され、前記第２の溝の直上の前記配線板の前記第２の主面の電極と接合されている。

【 0 0 1 0 】

また本発明の別の実施形態の内視鏡は、光信号の光を出力する発光部又は光信号の光が入力する受光部を有する光素子と、第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向する第 2 の主面とを有し、前記第 1 の主面に前記光素子と電子部品とが実装されている配線板と、上面と前記上面と対向する下面とを有し、前記上面が前記配線板の前記第 2 の主面と接着されており、前記上面に平行方向に形成されている光導波路が反射部により前記光素子と光結合している光導波路板と、おもて面と前記おもて面と対向する裏面とを有し、前記おもて面に前記光導波路板の前記下面が配設されている基板と、前記光導波路板の前記光導波路の端面と先端面とが対向配置し、前記光導波路と光結合している光ファイバと、前記配線板と接合されている導線と、を具備し、前記光導波路板の前記上面に、一方の側面に開口がある第 1 の溝及び第 2 の溝があり、前記光ファイバの先端部が、前記第 1 の溝に挿入されており、前記導線が、前記第 2 の溝に挿入され、前記第 2 の溝の直上の前記配線板の前記第 2 の主面の電極と接合されている光伝送モジュールを挿入部の先端硬性部に具備する。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態によれば、細径の光伝送モジュール及び細径の光伝送モジュールを有する内視鏡を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 第 1 実施形態の光伝送モジュールの分解斜視図である。

20

【 図 2 】 第 1 実施形態の光伝送モジュールの図 1 の I I - I I 線に沿った断面図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態の光伝送モジュールの図 1 の I I I - I I I 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態の光伝送モジュールの図 1 の I V - I V 線に沿った断面図である。

【 図 5 】 第 1 実施形態の変形例の光伝送モジュールの断面図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態の光伝送モジュールの断面図である。

【 図 7 】 第 2 実施形態の変形例 1 の光伝送モジュールの断面図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態の変形例 2 の光伝送モジュールの断面図である。

【 図 9 】 第 2 実施形態の変形例 3 の光伝送モジュールの断面図である。

【 図 1 0 】 第 2 実施形態の変形例 4 の光伝送モジュールの断面図である。

30

【 図 1 1 】 第 3 実施形態の内視鏡の外観図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

< 第 1 実施形態 >

図 1 から図 4 を用いて第 1 実施形態の光伝送モジュール 1 について説明する。なお、以下の説明において、各実施形態に基づく図面は、模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、夫々の部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また一部の構成要素の図示を省略することがある。なお、光導波路板に対する光素子の方向、すなわち、Y 軸の値が増加する方向を「上」方向という（図 1 等参照）。

40

【 0 0 1 4 】

光伝送モジュール 1 は、光素子 3 0 と、配線板 2 0 と、光導波路板 1 0 と、基板 2 9 と、光ファイバ 4 0 と、導線 5 0 A、5 0 B と、を具備する。

【 0 0 1 5 】

なお、以下、同じ機能の複数の構成要素のそれぞれを言うときは符号の末尾のアルファベット 1 文字を省略することがある。例えば、導線 5 0 A、5 0 B のそれぞれを、導線 5 0 という。

【 0 0 1 6 】

光伝送モジュール 1 では、光素子 3 0 は発光素子である。すなわち、光素子 3 0 は、例えば、発光面 3 0 S A に光信号の光を出力する発光部 3 1 を有する V C S E L (Vertical

50

Cavity Surface Emitting LASER：垂直共振器面発光レーザ）である。例えば、平面視寸法が $250\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ と超小型の光素子30は、直径が $20\mu\text{m}$ の発光部31と、発光部31に駆動信号を供給するための2つの外部電極32と、を発光面30SAに有する。光素子30は発光面30SAに垂直方向（Y軸方向）に光を出射する。

【0017】

配線板20及び基板29は、ポリイミド等の樹脂を基体とする可撓性のFPC（Flexible printed circuits）配線板である。おもて面29SAとおもて面29SAと対向する裏面29SBとを有する基板29は光導波路板10の基体である。

【0018】

配線板20は第1の主面20SAと第1の主面20SAと対向する第2の主面20SBとを有し、第1の主面20SAの接合電極21に光素子30の外部電極32が超音波接合されている。第1の主面20SAの電極22には、チップコンデンサ、駆動IC等の電子部品39も実装されている。なお、後述するように、配線板20は第2の主面20SBにも複数の電極25を有する両面配線板である。

10

【0019】

光導波路板10は、上面10SAと上面10SAと対向する下面10SBとを有する。ポリマー型の光導波路板10は、屈折率 n_1 の第1の樹脂からなるコア11と、コア11の周囲を取り囲む屈折率 n_2 の第2の樹脂からなるクラッド12とを主要構成部材とする。そして、 $n_1 > n_2$ である。効率的な光伝送のために、コア11の屈折率 n_1 とクラッド12の屈折率 n_2 との差は、0.05以上0.20以下が好ましい。コア11は、光信号を導光する光路である光導波路を構成している。コア（光導波路）11は、上面10SAに平行方向に形成されている。

20

【0020】

例えば、コア11及びクラッド12は、耐熱性、透明性、等方性に優れている、屈折率1.60～1.75のフッ素化ポリイミド樹脂からなる。

【0021】

ポリマー型の光導波路板は、石英等の無機材料からなる光導波路板よりも、加工が容易で柔軟性に優れている。このため、光伝送モジュール1の光導波路板はポリマー型であることが好ましい。

【0022】

そして、光導波路板10の上面10SAには、側面10SSに開口がある第1の溝T40及び第2の溝T50（T50A、T50B）がある。第1の溝T40及び第2の溝T50は、クラッド12に形成されており、コア11には達していない。第1の溝T40及び第2の溝T50は、断面が略正方形のU溝であるが、断面が三角形のV溝であってもよい。

30

【0023】

第1の溝T40及び第2の溝T50を塞ぐように、光導波路板10の上面10SAには、配線板20の第2の主面20SBが樹脂接着層（不図示）を介して接着されている。このため、第1の溝T40及び第2の溝T50は側面10SSに開口のある孔となっている。

40

【0024】

光導波路板10の下面10SBには、基板29が配設されている。なお、基板29は、光導波路板を作製するときのサポート基板であり、作製後に光導波路板10から剥離されていてもよい。すなわち、基板29は、光伝送モジュール1の必須の構成要素ではない。

【0025】

光ファイバ40は、コア径 $50\mu\text{m}$ 、クラッド径 $125\mu\text{m}$ のマルチモードファイバである。光ファイバ40は、光導波路板10の第1の溝T40に挿入され、例えば紫外線硬化型樹脂（不図示）により固定されている。すなわち、光ファイバ40は先端面が光導波路11の端面と対向配置され、光導波路11と光結合している。光導波路11の断面、すなわちコア11の大きさは、光ファイバ40のコア径と同等か僅かに小さいことが好ましい

50

。例えば、光ファイバ40のコア41の直径が50 μ mの場合、コア11の断面形状は45 μ m角の正方形とする。

【0026】

そして、光素子30（発光部31）の直下のコア（光導波路）11の凹部T15には、反射部であるプリズム15が配設されている。プリズム15は、光素子30が、光導波路板10の上面10SAに直交する方向（Y方向）、すなわち、コア（光導波路）11の延設方向に直交する方向に出射した光路O1の光信号を反射して、コア（光導波路）11の延設方向（Z方向）の光路O2に導光する。光信号は、光導波路であるコア11を介して、光ファイバ40に入射し導光される。

【0027】

なお、図2等に示すように、配線板20及び光導波路板10の光路O1となる部分は、凹部T15のように空洞となっている。しかし、凹部T15に透明樹脂が充填されていてもよいし、透光性の高い配線板20では貫通孔が形成されていなくともよい。

【0028】

また、反射部は、光路O1と光路O2とを光結合できれば、例えば、光導波路板10の第2の主面20SBに形成されたV溝の壁面等であってもよい。

【0029】

そして、配線板20の第2の主面20SBには、光素子30と電氣的に接続されている電極25が配設されている。すなわち、第2の主面20SBの電極25は図示しない貫通配線を介して、第1の主面20SAの電極22及び接合電極21と電氣的に接続されている。

【0030】

すでに説明したように、光導波路板10の第1の溝T40及び第2の溝T50は、上面が配線板20により塞がれた孔となっている。第1の溝T40の孔の内寸は光ファイバの外径よりも僅かに大きく、第2の溝T50は導線50の外径よりも僅かに大きい。このため、第1の溝T40の孔に挿入されると光ファイバ40の外周面は溝の壁面と当接するため、自動的に位置決めが行われる。

【0031】

第2の溝T50の孔に挿入されている導線50は、孔の上面である配線板20の第2の主面の電極25と、例えば半田26により接合されている。また、導線50は第2の溝T50の孔に挿入することで仮保持されるため、接合が容易である。

【0032】

そして、光導波路板10の第1の溝T40及び第2の溝T50の上面は配線板20により塞がれているため、溝の直上の第1の主面20SAにも、電子部品39が実装されている。すなわち、配線板20の溝の直上領域の第1の主面20SAは電子部品実装領域であり、第2の主面20SBは導線50を接合する領域である。

【0033】

導線50が光導波路板10のクラッド12に形成された第2の溝T50に挿入されている光伝送モジュール1は、導線50が配線板の第1の主面に接合されている光伝送モジュールよりも細径である。また、光伝送モジュール1は、配線板20の第1の主面20SAの全面に電子部品39が実装されているため、短小である。

【0034】

なお、以上の説明では光素子30が発光素子の場合、すなわち、電気信号を光信号に変換するE/O光伝送モジュール1について説明した。しかし、光素子が、光信号の光が入力する受光部を有する、PD等の受光素子の場合、すなわち、光信号を電気信号に変換するO/E光伝送モジュールであっても、光伝送モジュール1と同じ構成（導線が第2の溝に挿入され第2の溝の直上の配線板の第2の主面の電極と接合されている）であれば、同じ効果を有する。

【0035】

さらに、発光素子及び受光素子を有する光伝送モジュール、又は、複数の発光素子又は

10

20

30

40

50

複数の受光素子を有する光伝送モジュールであっても、光伝送モジュール 1 と同じ上記構成であれば、同じ効果を有することは言うまでも無い。

【0036】

< 第 1 実施形態の変形例 >

第 1 実施形態の変形例の光伝送モジュール 1 A は、光伝送モジュール 1 と類似し同じ効果を有するため、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明は省略する。

【0037】

図 5 に示すように、光伝送モジュール 1 A の光導波路板 10 A には、2 つの第 2 の溝 T50A A、T50B がある。第 2 の溝 T50A A は、側面 10SS と直交する側面 10SS A にも開口のある切り欠きである。そして、第 2 の溝 T50A A には、2 本の導線 50A 1、50A 2 が挿入されている。導線 50A 1、50A 2 は、それぞれ配線板 20A の第 2 の主面 20SB の電極 25 と半田 26 を介して接合されている。一方、導線 50B は第 2 の溝 T50B に挿入され電極 25 と接合されている。

10

【0038】

例えば、3 本の 50A 1、50A 2、50B のうちの 2 本は、光素子 30 の駆動信号供給線であり、1 本はアース電位線である。

【0039】

すなわち、光伝送モジュールの配線板 20 は、2 本超の導線 50 と接合されていてもよい。また、光導波路板の 1 つの溝に複数の導線 50 が挿入されていてもよい。

20

【0040】

また、光伝送モジュール 1、1 A では、第 1 の溝 T40 を間にはさんで、2 本の第 2 の溝 T50A (T50A A)、T50B があつたが、光伝送モジュールは第 1 の溝 T40 の一方の側面側に 2 本の導線 50 が挿入されている第 2 の溝 T50A A (図 3 参照) があつたり、他方の側面側には第 2 の溝 T50B がなかったりしてもよい。

【0041】

< 第 2 実施形態 >

第 2 実施形態の光伝送モジュール 1 B は、光伝送モジュール 1 と類似し同じ効果を有しているため、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明は省略する。

【0042】

図 6 に示すように、光伝送モジュール 1 B の光ファイバ 40 B は、光ファイバ 40 よりも太く、基板 29B の切り欠き C29 を介して、外周面が基板 29B の裏面 29SB から突出している。

30

【0043】

光伝送モジュール 1 B の光ファイバ 40 B が挿入されている溝 T40 は、光導波路板 10 を第 1 の主面 10SA と第 2 の主面 10SB とを貫通している貫通孔である。すなわち、溝 T40 は、貫通溝であってもよい。

【0044】

< 第 2 実施形態の変形例 >

第 2 実施形態の変形例 1 ~ 4 の光伝送モジュール 1 C ~ 1 F は、光伝送モジュール 1 B と類似し同じ効果を有するため、同じ構成要素には同じ符号を付し、説明は省略する。

40

【0045】

< 第 2 実施形態の変形例 1 >

図 7 に示すように、光伝送モジュール 1 C の光ファイバ 40 C は、光ファイバ 40 よりも太いが、先端部の外周面に長軸平行方向に面取りされている切り欠き C40 がある。切り欠き C40 は、光ファイバ 40 C のコア 41 には悪影響を及ぼさないように形成されている。

【0046】

光ファイバ 40 C の外周面が基板 29B の裏面 29SB から突出していないため、光伝送モジュール 1 C は光伝送モジュール 1 B よりも高さ (Y 方向寸法) が小さい。さらに、光ファイバ 40 の中心が、光導波路板 10 のコア (光導波路) 11 の中心と略一致するよ

50

うに配置されるため、結合効率を高くできる。

【 0 0 4 7 】

さらに、光伝送モジュール 1 C では、光ファイバ 4 0 C の切り欠き面が配線板 2 0 の第 2 の主面 2 0 S B と当接することで、光ファイバ 4 0 C の回転方向の位置決めも容易に行える。

【 0 0 4 8 】

< 第 2 実施形態の変形例 2 >

図 8 に示すように、光伝送モジュール 1 D の光ファイバ 4 0 D は、光ファイバ 4 0 よりも太いが、先端部の対抗する両側面に長軸平行方向に面取りされている面取り部 C 4 0 がある。

10

【 0 0 4 9 】

このため、配線板 2 0 及び基板 2 9 に切り欠きを設けることなく、光ファイバ 4 0 D は第 1 の溝 T 4 0 に収容されている。

【 0 0 5 0 】

さらに光ファイバ 4 0 D は切り欠き面が配線板 2 0 及び基板 2 9 と当接することで回転方向の位置決めも容易に行える。

【 0 0 5 1 】

< 第 2 実施形態の変形例 3 >

図 9 に示すように、光伝送モジュール 1 E の光ファイバ 4 0 E は、光ファイバ 4 0 よりも太く、配線板 2 0 E の切り欠き T 2 0 を介して、側面が配線板 2 0 E の第 1 の主面 2 0 S A から突出している。

20

【 0 0 5 2 】

しかし、光ファイバ 4 0 E の突出した側面は、第 1 の主面 2 0 S A に実装されている電子部品 3 9 の上面よりも低い。このため、光ファイバ 4 0 E の突出は、光伝送モジュール 1 E の高さに影響を及ぼしていない。

【 0 0 5 3 】

配線板 2 0 E には切り欠き T 2 0 から光ファイバ 4 0 E の側面が突出しているため、配線板 2 0 E の第 1 の溝 T 4 0 の直上には電子部品は実装できない。しかし、第 2 の溝 T 5 0 の上には電子部品 3 9 が実装されている。

30

【 0 0 5 4 】

すなわち、配線板の第 1 の溝、又は第 2 の溝の少なくともいずれかの直上の第 1 の主面 1 0 S A に、電子部品 3 9 が実装されていれば、光伝送モジュールが短小化できる。

【 0 0 5 5 】

< 第 2 実施形態の変形例 4 >

図 1 0 に示すように、光伝送モジュール 1 F の光ファイバ 4 0 F は、光ファイバ 4 0 よりも太いが、外周面が、長軸平行方向に面取りされている切り欠き C 4 0 がある。このため、光ファイバ 4 0 F の外周面は配線板 2 0 F の第 1 の主面 2 0 S A から、僅かにしか突出していない。

【 0 0 5 6 】

このため、配線板 2 0 F には切り欠き T 2 0 をまたぐように電子部品 3 9 が実装されている。

40

【 0 0 5 7 】

なお、光伝送モジュール 1 F では、光ファイバ 4 0 F の切り欠き面が基板 2 9 と当接することで、光ファイバ 4 0 F の回転方向の位置決めも行える。なお、光ファイバ 4 0 F の上側及び下側に切り欠き C 4 0 があってもよいことは言うまでも無い。

【 0 0 5 8 】

また、光伝送モジュール 1 B ~ 1 F においても、第 1 実施形態の変形例の光伝送モジュール 1 A 等の構成を有していれば同じ効果を有することは言うまでもない。

【 0 0 5 9 】

< 第 3 実施形態 >

50

次に、第３実施形態の内視鏡９について説明する。内視鏡９の光伝送モジュール１、１Ａ～１Ｆは、実施形態の光伝送モジュール１等と同じであるため説明は省略する。以下、光伝送モジュール１を有する内視鏡９を例に説明する。

【００６０】

図１１に示すように、内視鏡９は、高画素数の撮像素子を有する撮像部が先端部９Ａに配設された挿入部９Ｂと、挿入部９Ｂの基端側に配設された操作部９Ｃと、操作部９Ｃから延出するユニバーサルコード９Ｄと、を具備する。

【００６１】

撮像部が出力した電気信号は、光素子が面発光レーザである光伝送モジュール１により光信号に変換され、光ファイバ４０を介して操作部９Ｃに配設された光素子がＰＤである光伝送モジュール１Ｘにより再び電気信号に変換され、メタル配線（不図示）を介して伝送される。すなわち、細径の挿入部９Ｂ内においては光ファイバ４０を介して信号が伝送される。

10

【００６２】

光伝送モジュール１は超小型であり、製造が容易である。このため、内視鏡９は先端部９Ａ及び挿入部９Ｂが細径であるが、製造が容易である。

【００６３】

なお、光伝送モジュール１Ｘは、比較的、配置スペースが広いが光伝送モジュール１と同じ構成であることが好ましい。

【００６４】

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

20

【符号の説明】

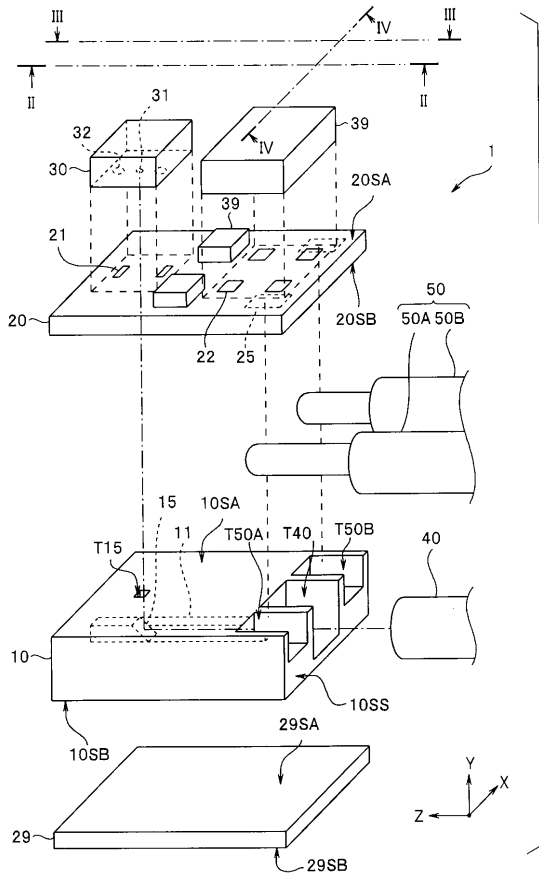
【００６５】

- １、１Ａ～１Ｆ・・・光伝送モジュール
- ９・・・内視鏡
- １０・・・光導波路板
- １１・・・コア（光導波路）
- １２・・・クラッド
- １５・・・プリズム
- １５・・・反射部
- ２０・・・配線板
- ２１・・・接合電極
- ２２・・・電極
- ２９・・・基板
- ３０・・・光素子
- ３２・・・外部電極
- ３９・・・電子部品
- ４０・・・光ファイバ
- ５０・・・導線

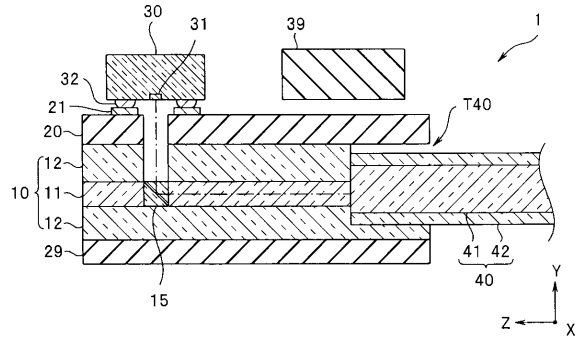
30

40

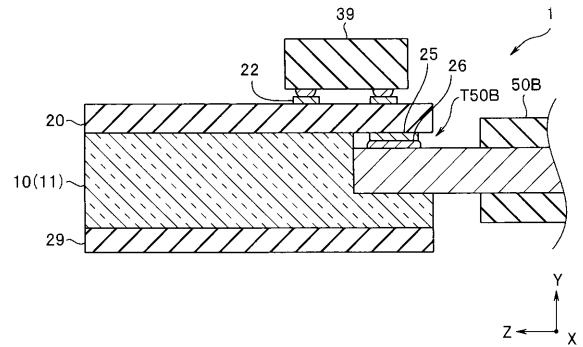
【 図 1 】



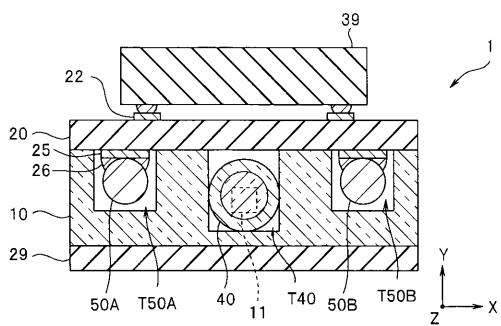
【 図 2 】



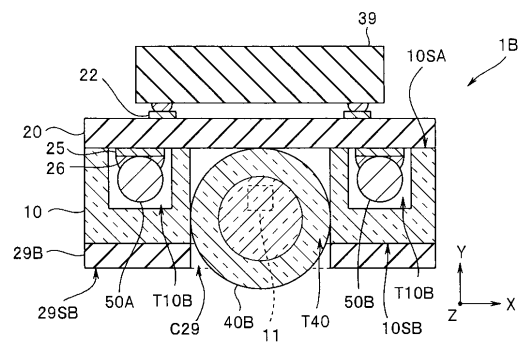
【 図 3 】



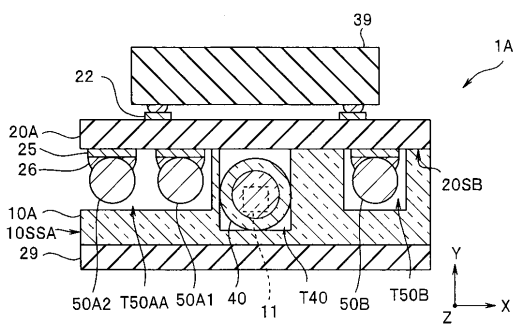
【 図 4 】



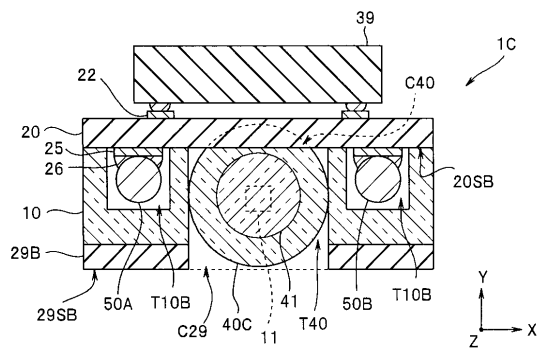
【 図 6 】



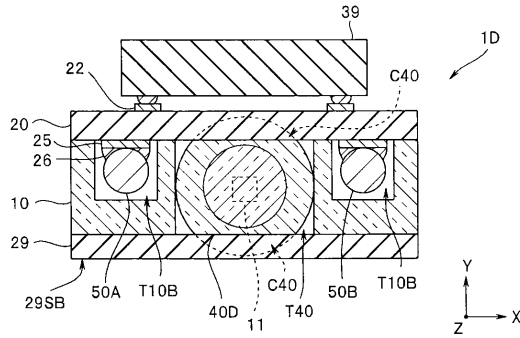
【 図 5 】



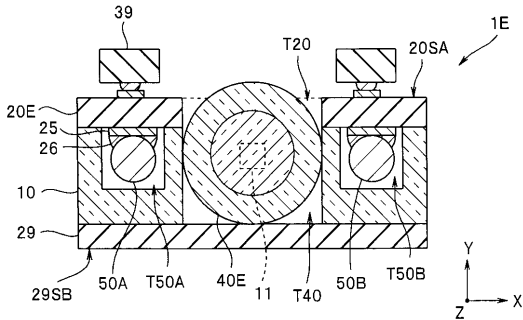
【 圖 7 】



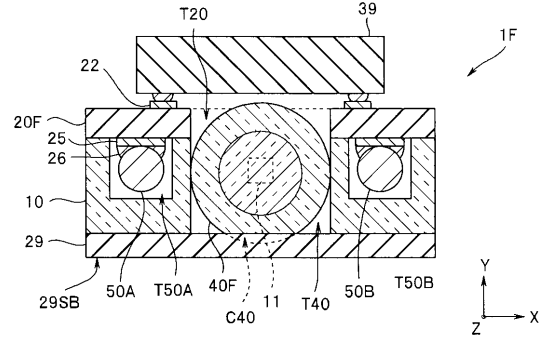
【図 8】



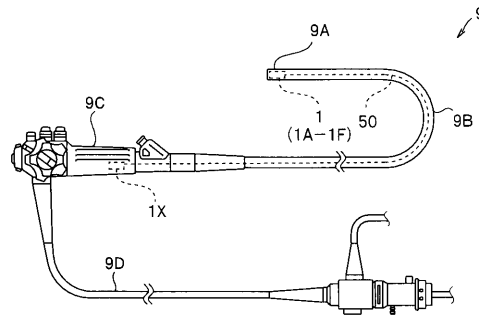
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成30年7月5日(2018.7.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の実施形態の光伝送モジュールは、光信号の光を出力する発光部、又は、光信号の光が入力する受光部を有する光素子と、第1の主面と前記第1の主面と対向する第2の主面とを有し、前記第1の主面に前記光素子と電子部品とが実装されている配線板と、上面と前記上面と対向する下面とを有し、前記上面が前記配線板の前記第2の主面と接着されており、前記上面に平行方向に形成されている光導波路が反射部により前記光素子と光結合している光導波路板と、おもて面と前記おもて面と対向する裏面とを有し、前記おもて面に前記光導波路板の前記下面が配設されている基板と、前記光導波路板の前記光導波路の端面と先端面とが対向配置し、前記光導波路と光結合している光ファイバと、前記配線板と接合されている導線と、を具備し、前記光導波路板の前記上面に、一方の側面に開口がある第1の溝、及び、第2の溝があり、前記第1の溝の上面及び第2の溝の上面が、前記配線板の前記第2の主面により覆われており、前記光ファイバの先端部が、前記配線板の前記第2の主面と前記第1の溝の壁面とで構成されている第1の孔に挿入されており、前記導線が、前記配線板の前記第2の主面と前記第2の溝の壁面とで構成されている第2の孔に挿入され、前記導線が、前記配線板の前記第2の主面の電極と接合されている。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１０】

また本発明の別の実施形態の内視鏡は、光伝送モジュールを挿入部の先端硬性部に具備し、前記光伝送モジュールは、光信号の光を出力する発光部、又は、光信号の光が入力する受光部を有する光素子と、第１の主面と前記第１の主面と対向する第２の主面とを有し、前記第１の主面に前記光素子と電子部品とが実装されている配線板と、上面と前記上面と対向する下面とを有し、前記上面が前記配線板の前記第２の主面と接着されており、前記上面に平行方向に形成されている光導波路が反射部により前記光素子と光結合している光導波路板と、おもて面と前記おもて面と対向する裏面とを有し、前記おもて面に前記光導波路板の前記下面が配設されている基板と、前記光導波路板の前記光導波路の端面と先端面とが対向配置し、前記光導波路と光結合している光ファイバと、前記配線板と接合されている導線と、を具備し、前記光導波路板の前記上面に、一方の側面に開口がある第１の溝、及び、第２の溝があり、前記第１の溝の上面及び第２の溝の上面が、前記配線板の前記第２の主面により覆われており、前記光ファイバの先端部が、前記配線板の前記第２の主面と前記第１の溝の壁面とで構成されている第１の孔に挿入されており、前記導線が、前記配線板の前記第２の主面と前記第２の溝の壁面とで構成されている第２の孔に挿入され、前記導線が、前記配線板の前記第２の主面の電極と接合されている。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００２３】

第１の溝Ｔ４０及び第２の溝Ｔ５０を塞ぐように、光導波路板１０の上面１０ＳＡには、配線板２０の第２の主面２０ＳＢが樹脂接着層（不図示）を介して接着されている。このため、第１の溝Ｔ４０は側面１０ＳＳに開口のある第１の孔となっている。第２の溝Ｔ５０は側面１０ＳＳに開口のある第２の孔となっている。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３０】

すでに説明したように、光導波路板１０の第１の溝Ｔ４０及び第２の溝Ｔ５０は、上面が配線板２０により塞がれた孔となっている。第１の溝Ｔ４０の第１の孔の内寸は光ファイバの外径よりも僅かに大きい。第２の溝Ｔ５０の第２の孔の内寸は導線５０の外径よりも僅かに大きい。このため、第１の孔に挿入されると光ファイバ４０の外周面は溝の壁面と当接するため、自動的に位置決めが行われる。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００３１】

第２の孔に挿入されている導線５０は、第２の孔の上面である配線板２０の第２の主面の電極２５と、例えば半田２６により接合されている。また、導線５０は第２の孔に挿入することで仮保持されるため、接合が容易である。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 0 】

図 1 1 に示すように、内視鏡 9 は、高画素数の撮像素子を有する撮像部が先端硬性部 9 A に配設された挿入部 9 B と、挿入部 9 B の基端側に配設された操作部 9 C と、操作部 9 C から延出するユニバーサルコード 9 D と、を具備する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】 特許請求の範囲

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光信号の光を出力する発光部、又は、光信号の光が入力する受光部を有する光素子と、第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向する第 2 の主面とを有し、前記第 1 の主面に前記光素子と電子部品とが実装されている配線板と、

上面と前記上面と対向する下面とを有し、前記上面が前記配線板の前記第 2 の主面と接着されており、前記上面に平行方向に形成されている光導波路が反射部により前記光素子と光結合している光導波路板と、

おもて面と前記おもて面と対向する裏面とを有し、前記おもて面に前記光導波路板の前記下面が配設されている基板と、

前記光導波路板の前記光導波路の端面と先端面とが対向配置し、前記光導波路と光結合している光ファイバと、

前記配線板と接合されている導線と、を具備し、

前記光導波路板の前記上面に、一方の側面に開口がある第 1 の溝、及び、第 2 の溝があり、

前記第 1 の溝の上面及び第 2 の溝の上面が、前記配線板の前記第 2 の主面により覆われており、

前記光ファイバの先端部が、前記配線板の前記第 2 の主面と前記第 1 の溝の壁面とで構成されている第 1 の孔に挿入されており、

前記導線が、前記配線板の前記第 2 の主面と前記第 2 の溝の壁面とで構成されている第 2 の孔に挿入され、前記導線が、前記配線板の前記第 2 の主面の電極と接合されていることを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 2】

前記配線板の前記第 1 の溝、又は、前記第 2 の溝の少なくともいずれかの直上の前記第 1 の主面に、前記電子部品が実装されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 3】

前記光導波路板の前記上面に、前記第 1 の溝を間にはさんで、複数の前記第 2 の溝があり、

前記複数の第 2 の溝のそれぞれに、前記導線が挿入され接合されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 4】

前記基板の切り欠きを介して、前記光ファイバの外周面が前記基板の前記裏面から突出していることを特徴とする請求項 3 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 5】

前記光ファイバの外周面が、長軸平行方向に面取りされており、

前記光ファイバの前記外周面が前記基板の前記裏面から突出していないことを特徴とする請求項 3 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 6】

前記配線板の切り欠きを介して、前記光ファイバの外周面が前記配線板の前記第 1 の主面から突出していることを特徴とする請求項 3 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 7】

前記光ファイバの前記外周面が、長軸平行方向に面取りされていることを特徴とする請求項 6 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュールを挿入部の先端硬性部に具備することを特徴とする内視鏡。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/058143

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04 (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)

A61B1/04

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-53269 A (Hitachi Cable Ltd.), 17 March 2011 (17.03.2011), paragraphs [0022] to [0040]; fig. 1 to 5 & US 2011/0052205 A1 paragraphs [0039] to [0070]; fig. 1 to 5 & CN 102081205 A	1-8
Y	JP 2007-241162 A (Mitsui Chemicals, Inc.), 20 September 2007 (20.09.2007), paragraphs [0010], [0011]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8

☒ 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
25 May 2016 (25.05.16)Date of mailing of the international search report
07 June 2016 (07.06.16)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/JP2016/058143

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-503130 A (Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)), 14 March 2000 (14.03.2000), page 7, lines 6 to 17; fig. 1, 2 & US 5774609 A column 3, lines 51 to 65; fig. 1C, 2B & WO 1997/027507 A1 & EP 876633 A & DE 69737474 D & SE 506991 C & AU 1563197 A & CA 2244067 A & HK 1017083 A & SE 9600292 A & CN 1209880 A & KR 10-0446086 B	5, 7
A	JP 2013-167899 A (Hitachi Cable Ltd.), 29 August 2013 (29.08.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2010-286777 A (Toshiba Corp.), 24 December 2010 (24.12.2010), entire text; all drawings & US 2010/0316335 A1 entire text; all drawings	1-8
A	JP 2012-79851 A (Olympus Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), entire text; all drawings & US 2013/0182099 A1 entire text; all drawings & WO 2012/043187 A1 & EP 2624304 A1 & CN 103125026 A	1-8

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 8 1 4 3	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04 (2006.01) i			
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. A61B1/04			
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2011-53269 A (日立電線株式会社) 2011.03.17, 段落 [0022] - [0040]、第1-5図 & US 2011/0052205 A1, 段落 [0039] - [0070]、第1-5図 & CN 102081205 A	1-8	
Y	JP 2007-241162 A (三井化学株式会社) 2007.09.20, 段落 [0010] [0011]、第1-3図 (ファミリーなし)	1-8	
☒ 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 25.05.2016		国際調査報告の発送日 07.06.2016	
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) 松谷 洋平 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3410

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 8 1 4 3
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
Y	JP 2000-503130 A (テレフオンアクチーボラゲツト エル エム エ リクソン (パブル)) 2000.03.14, 第7頁第6-17行、第1, 2 図 & US 5774609 A, 第3欄第51-65行、第1C, 2B図 & WO 1997/027507 A1 & EP 876633 A & DE 69737474 D & SE 506991 C & AU 1563197 A & CA 2244067 A & HK 1017083 A & SE 9600292 A & CN 1209880 A & KR 10-0446086 B	5, 7
A	JP 2013-167899 A (日立電線株式会社) 2013.08.29, 全文、全図 (フ ァミリーなし)	1-8
A	JP 2010-286777 A (株式会社東芝) 2010.12.24, 全文、全図 & US 2010/0316335 A1, 全文、全図	1-8
A	JP 2012-79851 A (オリンパス株式会社) 2012.04.19, 全文、全図 & US 2013/0182099 A1, 全文、全図 & WO 2012/043187 A1 & EP 2624304 A1 & CN 103125026 A	1-8

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H040 FA13 GA02

4C161 CC06 FF35 JJ19 LL02 UU05

(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。

[illegible]