

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/013711

発行日 平成30年4月26日(2018. 4. 26)

(43) 国際公開日 平成29年1月26日(2017. 1. 26)

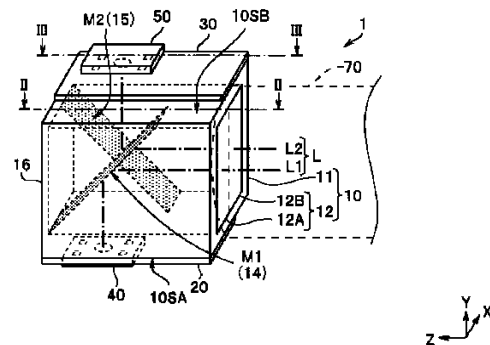
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 8 1	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/05 (2006.01)	A 6 1 B 1/05	2 H 1 3 7
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	2 H 1 4 7
G 0 2 B 6/42 (2006.01)	G 0 2 B 6/42	4 C 1 6 1
G 0 2 B 6/30 (2006.01)	G 0 2 B 6/30	5 F 1 7 3
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁) 最終頁に続く		

出願番号 特願2017-529184 (P2017-529184)	(71) 出願人 000000376
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/070558	オリンパス株式会社
(22) 国際出願日 平成27年7月17日(2015. 7. 17)	東京都八王子市石川町2951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2951番地 オリ ンパス株式会社内 Fターム(参考) 2H040 DA12 DA21 FA13 GA02
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡、光伝送モジュールおよび光伝送モジュールの製造方法

(57) 【要約】

光伝送モジュール1は、光ファイバ70と、コア部12とクラッド部11を含む光導波路基板10と、光導波路基板10の第1の主面10SAに配設された第1の発光素子40と、第2の主面10SBに配設された第2の発光素子50と、を具備し、光導波路基板10が、コア部12と第1の発光素子40とを光結合する第1の反射面M1と、コア部12と第1の発光素子50とを光結合する第2の反射面M2とを有し、第1の反射面M1と第2の反射面M2とが、コア部12の側面方向から透明視すると重畳し交差している。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子が配設された先端部に光伝送モジュールを有する挿入部と、
前記挿入部の基端部側に延設された操作部と、を具備する内視鏡であって、
前記光伝送モジュールが、
光信号を伝送する光ファイバと

第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向した第 2 の主面とを有し、前記光ファイバと光結合したコア部と、前記コア部の外面を覆うクラッド部とを含む光導波路基板と、
前記光導波路基板の前記第 1 の主面に配設された第 1 の光素子と、
前記光導波路基板の前記第 2 の主面に配設された第 2 の光素子と、を具備し、
前記光導波路基板が、前記コア部と前記第 1 の光素子とを光結合する第 1 の反射面と、
前記コア部と前記第 2 の光素子とを光結合する第 2 の反射面とを有し、
前記第 1 の反射面と前記第 2 の反射面とが、前記コア部の長手方向と直交する方向でかつ前記第 1 の主面および前記第 2 の主面の面内方向である側面方向から透明視すると重畳し交差していることを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 2】

光信号を伝送する光ファイバと

第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向した第 2 の主面とを有し、前記光ファイバと光結合したコア部と、前記コア部の外面を覆うクラッド部とを含む光導波路基板と、
前記光導波路基板の前記第 1 の主面に配設された第 1 の光素子と、
前記光導波路基板の前記第 2 の主面に配設された第 2 の光素子と、を具備し、
前記光導波路基板が、前記コア部と前記第 1 の光素子とを光結合する第 1 の反射面と、
前記コア部と前記第 2 の光素子とを光結合する第 2 の反射面とを有する光伝送モジュールであって、

20

前記第 1 の反射面と前記第 2 の反射面とが、前記コア部の長手方向と直交する方向でかつ前記第 1 の主面および前記第 2 の主面の面内方向である側面方向から透明視すると重畳し交差していることを特徴とする光伝送モジュール。

【請求項 3】

前記第 1 の反射面が前記第 1 の主面に対して 4 5 度傾斜しており、

前記第 2 の反射面が前記第 1 の主面に対して 1 3 5 度傾斜し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。

30

【請求項 4】

前記第 1 の反射面の面積と前記第 2 の反射面の面積が異なることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 5】

前記第 1 の光素子が第 1 波長の光を発生する第 1 の発光素子であり、

前記第 2 の光素子が第 2 波長の光を発生する第 2 の発光素子であることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュール。

【請求項 6】

前記光信号が第 1 波長の光信号と第 2 波長の光信号とを含み、

40

前記第 1 の光素子が前記第 1 波長の光を受光する第 1 の受光素子であり、

前記第 2 の光素子が前記第 2 波長の光を受光する第 2 の受光素子であることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュール。

【請求項 7】

前記第 1 の反射面に配設された前記第 1 波長の光を反射し、前記第 2 波長の光を透過する第 1 の誘電体多層膜と

前記第 2 の反射面に配設された前記第 2 波長の光を反射、前記第 1 波長の光を透過する第 2 の誘電体多層膜と、を具備す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】

50

前記光導波路基板が、前記第 1 の誘電体多層膜を透過した光信号を、前記第 2 の光素子と光結合する第 3 の反射面と、前記第 2 の誘電体多層膜を透過した光信号を、前記第 1 の光素子と光結合する第 4 の反射面と、を有し、

前記第 3 の反射面と前記第 4 の反射面とが、前記コア部の導光方向における同じ位置に形成されており、互いの側辺が接し交差しており、前記コア部を分割していることを特徴とする請求項 7 に記載の光伝送モジュール。

【請求項 9】

前記光信号が第 1 波長の光信号と第 2 波長の光信号とを含み、

前記第 1 の光素子が前記第 1 波長の光を発光する第 1 の発光素子であり、

前記第 2 の光素子が前記第 2 波長の光を受光する第 2 の受光素子であることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュール。

10

【請求項 10】

第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向した第 2 の主面とを有し、導波路となるコア部と、前記コア部の外面を覆うクラッド部とがある光導波路基板を 2 つ作製する工程と、

一の前記光導波路基板に、前記第 1 の主面に対して傾斜角が 45 度の第 1 の反射面を形成する工程と、

他方の前記光導波路基板に、前記第 1 の主面に対して傾斜角が 135 度の第 2 の反射面を形成する工程と、

2 つの前記光導波路基板を、それぞれ長手方向に平行で前記第 1 の主面に対して垂直な切断面で 2 分割する工程と、

20

前記一の光導波路基板の分割した一方と、前記他方の光導波路基板の分割した一方とを、導波路の切断面同士が当接するように接合し、接合光導波路基板を作製する工程と、

前記接合光導波路基板の第 1 の主面および第 2 の主面に、それぞれ光素子を配設する工程と、を具備することを特徴とする光伝送モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の光素子と、光導波路基板と、光ファイバと、を具備する光伝送モジュール、前記光伝送モジュールを有する内視鏡、および前記光伝送モジュールの製造方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

電子内視鏡は、細長い挿入部の先端部に 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）へ伝送する画像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。光信号伝送には、電気信号を光信号に変換する E/O 変換モジュールおよび光信号を電気信号に変換する O/E 変換モジュールが用いられる。

【0003】

ここで、異なる波長の光信号を重畳することで、より大容量の画像信号が伝送できる。重畳された光信号を送信するには合波機能を有する E/O 変換モジュールが用いられる。重畳された光信号を送信するには分波機能を有する O/E モジュールが用いられる。

40

【0004】

また、双方向伝送によれば、撮像素子から信号処理装置への画像信号だけでなく、信号処理装置から撮像素子へのクロック信号等も 1 本の光ファイバを介して伝送できる。重畳された光信号を送受信するには合分波機能を有する E/O - O/E モジュールが用いられる。

【0005】

日本国特開 2011 - 2574768 号公報には、光信号の経路に複数の V 溝を形成し、それぞれの V 溝で反射された光を受光する受光素子を有する光受信機が開示されている

50

。V溝の反射面には特定波長の光を反射する誘電体多層膜が配設されている。

【0006】

しかし、前記光受信機では、複数の受光素子を信号の経路に沿って配置するには、受光素子の大きさを考慮して複数のV溝の間隔を設定する必要がある。複数のV溝を光信号の経路に沿って所定間隔で形成すると光伝送モジュールの長さが長くなってしまう。

【0007】

内視鏡の先端部は、低侵襲化のため短小化が求められている。このため、内視鏡の先端部に配設する光伝送モジュールの短小化は重要な課題である。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0008】

【特許文献1】特開2011-2574768号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の実施形態は、光伝送モジュール、光伝送モジュールの製造方法、および前記光伝送モジュールを具備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】

【0010】

本発明の実施形態の内視鏡は、撮像素子が配設された先端部に光伝送モジュールを有する挿入部と、前記挿入部の基端部側に延設された操作部と、を具備する内視鏡であって、前記光伝送モジュールが、光信号を伝送する光ファイバと第1の主面と前記第1の主面と対向した第2の主面とを有し、前記光ファイバと光結合したコア部と、前記コア部の外面を覆うクラッド部とを含む光導波路基板と、前記光導波路基板の前記第1の主面に配設された第1の光素子と、前記光導波路基板の前記第2の主面に配設された第2の光素子と、を具備し、前記光導波路基板が、前記コア部と前記第1の光素子とを光結合する第1の反射面と、前記コア部と前記第2の光素子とを光結合する第2の反射面とを有し、前記第1の反射面と前記第2の反射面とが、前記コア部の長手方向と直交する方向でかつ前記第1の主面および前記第2の主面の面内方向である側面方向から透明視すると重畳し交差している。

20

30

【0011】

また、別の実施形態の光伝送モジュールは、光信号を伝送する光ファイバと第1の主面と前記第1の主面と対向した第2の主面とを有し、前記光ファイバと光結合したコア部と、前記コア部の外面を覆うクラッド部とを含む光導波路基板と、前記光導波路基板の前記第1の主面に配設された第1の光素子と、前記光導波路基板の前記第2の主面に配設された第2の光素子と、を具備し、前記光導波路基板が、前記コア部と前記第1の光素子とを光結合する第1の反射面と、前記コア部と前記第2の光素子とを光結合する第2の反射面とを有し、前記第1の反射面と前記第2の反射面とが、前記コア部の長手方向と直交する方向でかつ前記第1の主面および前記第2の主面の面内方向である側面方向から透明視すると重畳し交差している。

40

【0012】

また、別の実施形態の光伝送モジュールの製造方法は、第1の主面と前記第1の主面と対向した第2の主面とを有し、導波路となるコア部と、前記コア部の外面を覆うクラッド部とがある光導波路基板を2つ作製する工程と、一の前記光導波路基板に、前記第1の主面に対して傾斜角が45度の第1の反射面を形成する工程と、他方の前記光導波路基板に、前記第1の主面に対して傾斜角が135度の第2の反射面を形成する工程と、2つの前記光導波路基板を、それぞれ長手方向に平行で前記第1の主面に対して垂直な切断面で2分割する工程と、前記一の前記光導波路基板の分割した一方と、前記他方の前記光導波路基板の分割した一方とを、導波路の切断面同士が当接するように接合し、接合光導波路基板を作製する工程と、前記接合光導波路基板の第1の主面および第2の主面に、それぞれ光素子を

50

配設する工程と、を具備する。

【発明の効果】

【0013】

本発明の実施形態によれば、先端部が短小の内視鏡、短小の光伝送モジュールおよび短小の光伝送モジュールの製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態の光伝送モジュールの斜視透過図である。

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

10

【図4】第1実施形態の光伝送モジュールの分解図である。

【図5】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図6】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図7】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図8】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図9】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図10】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図11】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するためのフローチャートである。

20

【図12】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図13】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図14】第1実施形態の光伝送モジュールの製造方法を説明するための斜視図である。

【図15】第1実施形態の変形例の光伝送モジュールの斜視透過図である。

【図16】第1実施形態の変形例の光伝送モジュールの光導波路基板の上面図である。

【図17】第2実施形態の光伝送モジュールの斜視透過図である。

【図18】第2実施形態の光伝送モジュールの図17のXV-V線に沿った断面図である。

【図19】第2実施形態の光伝送モジュールの図17のXI-X線に沿った断面図である。

30

【図20】第3実施形態の光伝送モジュールの分解透過図である。

【図21】第4実施形態の内視鏡の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

< 第1実施形態 >

図1～図4に、本発明の第1実施形態の光伝送モジュール1を示す。なお、以下の説明において、各実施の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場合がある。

40

【0016】

光伝送モジュール1は、合波機能を有するE/O変換モジュールである。光伝送モジュール1は、光ファイバ70と光導波路基板10と第1の光素子である第1の発光素子40と第2の光素子である第2の発光素子50と、を具備する。

【0017】

光ファイバ70は、光信号を伝送する。光導波路基板10は、第1の主面10SAと第1の主面10SAと対向し、第1の主面10SAと平行な第2の主面10SBとを有する。光導波路基板10の第1の主面10SAには第1の発光素子40が実装された第1の配線板20が配設されており、第2の主面10SBには第2の発光素子50が実装された第2の配線板30が配設されている。

50

【 0 0 1 8 】

マルチモード型の光ファイバ 7 0 は、外径が $125\mu\text{m}$ で、光を伝送する径が $50\mu\text{m}$ のコアと、コアの外周を覆うクラッドとからなる。光ファイバ 7 0 は、樹脂からなる外皮に覆われていてもよい。光ファイバ 7 0 は、図示しないが、例えば、光導波路基板 1 0 の端部に形成された溝に挿入され固定されている。

【 0 0 1 9 】

発光素子 4 0、5 0 は、垂直共振器面発光レーザ (V C S E L : Vertical Cavity Surface Emitting LASER) であり、入力された電気信号に応じて、発光面 (X Z 面) に対して垂直方向 (Y 軸方向) に光信号の光を出射する。例えば、平面視寸法が $250\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ と超小型の発光素子 4 0、5 0 は、直径が $20\mu\text{m}$ の発光部 4 1、5 1 を発光面に有する。

10

【 0 0 2 0 】

発光素子 4 0 は第 1 の波長 λ_1 の第 1 の光信号 L 1 を送信する。発光素子 5 0 は第 1 の波長 λ_1 とは異なる第 2 の波長 λ_2 の第 2 の光信号 L 2 を送信する。例えば、発光素子 4 0 は 670nm の第 1 の波長 λ_1 の光を発生し、発光素子 5 0 は 850nm の第 2 の波長 λ_2 の光を発生する。なお、厳密には、例えば、発光素子 4 0 は第 1 の波長 λ_1 を中心とする所定の波長幅の第 1 の波長帯の光信号 L 1 を送信する。発光素子 4 0、5 0 の発光面には、外部電極 4 2、5 2 が配設されている。

【 0 0 2 1 】

発光素子 4 0、5 0 の外部電極 4 2、5 2 は、ポリイミド等を基体とする可撓性の配線板 2 0、3 0 の主面の電極パッド 2 1、3 1 と接合されている。配線板 2 0 には、発光素子 4 0 が送信する第 1 の光信号の光路となる貫通孔が形成されており、配線板 3 0 には、発光素子 5 0 が送信する第 2 の光信号の光路となる貫通孔が形成されている。配線板 2 0、3 0 は図示しない接着層を介して光導波路基板 1 0 に固定されている。

20

【 0 0 2 2 】

ポリマー型の光導波路基板 1 0 は、光ファイバ 7 0 と光結合し光信号を導光する光導波路であるコア部 1 2 と、コア部 1 2 の外面を覆う屈折率がコアよりも小さいクラッド部 1 1 とを含む。

【 0 0 2 3 】

光導波路基板 1 0 は、コア部 1 2 と第 1 の発光素子 4 0 とを光結合する第 1 の反射面 M 1 と、コア部 1 2 と第 2 の発光素子 5 0 とを光結合する第 2 の反射面 M 2 とを有する。第 1 の反射面 M 1 は、光導波路基板 1 0 の第 1 の主面 1 0 S A に対して傾斜角 θ_1 (45 度) 傾斜しており、第 2 の反射面 M 2 は、光導波路基板 1 0 の第 1 の主面 1 0 S A に対して傾斜角 θ_2 (135 度) 傾斜している。すなわち、傾斜角 θ_1 と傾斜角 θ_2 とは補角の関係にあり、第 1 の反射面 M 1 と第 2 の反射面 M 2 とは直交している。

30

【 0 0 2 4 】

なお、光伝送モジュール 1 では、例えば、第 1 の反射面 M 1 の傾斜角 θ_1 は、発光素子 4 0 が発生した光を効率的にコア部 1 2 に導光するために 45 度に設定されている。しかし、傾斜角は、発光素子の発光部とコア部との位置関係に応じて適宜、設定される。

【 0 0 2 5 】

第 1 の反射面 M 1 には反射膜 1 4 が配設されており、第 2 の反射面 M 2 には反射膜 1 5 が配設されている。金等からなる反射面 M 1、M 2 の外面には樹脂 1 6 が充填されている。

40

【 0 0 2 6 】

第 1 の発光素子 4 0 は、第 1 の波長 λ_1 の第 1 の光信号 L 1 を光導波路基板 1 0 の導光方向 (Z 方向) に対して垂直方向 (Y 方向) に放射する。そして、第 1 の光信号 L 1 は第 1 の反射面 M 1 により光路が 90 度曲がり、光導波路基板 1 0 の導光方向に平行になり、コア部 1 2 の手前部分 1 2 A に導光される。同様に、第 2 の発光素子 5 0 が発生した第 2 の波長 λ_2 の第 2 の光信号 L 2 は、第 2 の反射面 M 2 を介してコア部 1 2 の奥部分 1 2 B に導光される。なお、コア部 1 2 の手前部分 1 2 A と奥部分 1 2 B とは明瞭に区分される

50

ものではなく、例えば、手前部分 1 2 A に導光された第 1 の光信号 L 1 は次第に奥部分 1 2 B に広がっていく。

【 0 0 2 7 】

光伝送モジュール 1 は、第 1 の発光素子 4 0 が発生した第 1 の波長 λ_1 の第 1 の光信号 L 1 と、第 2 の発光素子 5 0 が発生した第 2 の波長 λ_2 の第 2 の光信号 L 2 と、を合波する。すなわち、第 1 の光信号および第 2 の光信号は合波されて光ファイバ 7 0 を導光される。

【 0 0 2 8 】

そして、光伝送モジュール 1 は、第 1 の反射面 M 1 と第 2 の反射面 M 2 とが、コア部 1 2 の側面方向 (X 方向) から透明視すると重畳し交差している。なお、側面方向 (X 方向) とは、長手方向 (Z 方向) と直交する方向でかつ前記第 1 の主面 1 0 S A および前記第 2 の主面 1 0 S B の面内方向 (surface direction) で、前記第 1 の主面 1 0 S A および前記第 2 の主面 1 0 S B に平行な方向である。

10

【 0 0 2 9 】

すなわち、第 1 の反射面 M 1 と第 2 の反射面 M 2 とが、コア部 1 2 の導光方向 (Z 方向) における同じ位置に奥行き方向に隣接するように形成されており、互いの側辺が接し、直角に交差しており、コア部 1 2 を手前部分 1 2 A と奥部分 1 2 B に 2 分割している。

【 0 0 3 0 】

光伝送モジュール 1 は、第 1 の反射面 M 1 と第 2 の反射面 M 2 とが光路方向 (Z 方向) の同じ位置に形成されているため、全長 (Z 方向寸法) が短い。また光導波路基板 1 0 の第 1 の主面 1 0 S A に発光素子 4 0 が、第 2 の主面 1 0 S B に発光素子 5 0 が配設されているため、横幅が短い。さらに、発光素子 4 0 、 5 0 とコア部 1 2 との距離が短いため、伝送効率が良い。

20

【 0 0 3 1 】

なお、発光素子 4 0 と発光素子 5 0 とが同じ波長の光を発生してもよい。この場合には、それぞれの発光素子 4 0 、 5 0 が発生する光が合波されるため、より強い光信号を送ることができる。

【 0 0 3 2 】

< 第 1 の製造方法 >

次に、図 5 ~ 図 1 0 を用いて、光伝送モジュール 1 の第 1 の製造方法について説明する。

30

【 0 0 3 3 】

例えば、下部クラッドシートとコアシートと上部クラッドシートとが圧着積層されることで、図 5 に示すコア部 1 2 およびクラッド部 1 1 を有する光導波路基板 1 0 が作製される。下部クラッドシートおよび上部クラッドシートはコアシートを構成する第 1 の樹脂よりも低屈折率の第 2 の樹脂からなるフィルムである。

【 0 0 3 4 】

例えば、コア部 1 2 およびクラッド部 1 1 は、耐熱性、透明性、等方性に優れている、屈折率 1 . 6 0 ~ 1 . 7 5 のフッ素化ポリイミド樹脂からなる。効率的な光伝送のために、コア部 1 2 の屈折率とクラッド部 1 1 の屈折率との差は、0 . 0 5 以上 0 . 2 0 以下が好ましい。

40

【 0 0 3 5 】

光導波路基板 1 0 としては、石英光導波路でもよいが、無機系材料に比べて加工性が良く、低コストで作製容易な高分子 (ポリマー) 導波路であることが好ましい。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示すように、レーザによる切り込み処理により、光導波路基板 1 0 の手前部分に反射面 M 1 が形成される。反射面 M 1 は、第 1 の主面 1 0 S A に対して傾斜角 θ_1 (4 5 度) 傾斜している。反射面 M 1 の幅 (X 方向寸法) は、例えば、光導波路基板 1 0 の幅の半分である。なお、反射面 M 1 は V 溝の一面として形成されてもよい。また、切り込み処理には、ダイシングブレード等を用いてもよい。

50

【 0 0 3 7 】

図 7 に示すように、切り込み処理により、光導波路基板 1 0 の奥部分に反射面 M 2 が形成される。反射面 M 2 は、第 2 の主面 1 0 S B に対して傾斜角 $\theta 1$ (4 5 度) 傾斜しており、第 1 の主面 1 0 S A に対して傾斜角 $\theta 2$ (1 3 5 度) 傾斜している。

【 0 0 3 8 】

図 8 に示すように、反射面 M 1、M 2 にそれぞれ反射膜 1 4、1 5 が成膜される。反射膜 1 4、1 5 は反射率の高い、例えば、金またはアルミニウム等の金属からなることが好ましい。

【 0 0 3 9 】

そして切り込み部分に、樹脂 1 6 が充填される。樹脂 1 6 としては例えばコア部 1 2 の材料と同じ熱膨張係数の材料、例えば、フッ素化ポリイミド樹脂が用いられる。

10

【 0 0 4 0 】

なお、反射膜 1 4、1 5 および樹脂 1 6 は光伝送モジュール 1 の必須構成要素ではない。

【 0 0 4 1 】

図 9 に示すように、光導波路基板 1 0 の第 1 の主面 1 0 S A に、発光素子 4 0 が実装された配線板 2 0 が接着される。一方、第 2 の主面 1 0 S B に、発光素子 5 0 が実装された配線板 3 0 が接着される。

【 0 0 4 2 】

すなわち、まず配線板 2 0、3 0 に発光素子 4 0、5 0 が表面実装される。例えば、発光部 4 1 が貫通孔 3 0 H と対向する位置に配置された状態で、発光素子 4 0 が配線板 2 0 にフリップチップ実装される。発光素子 4 0 は、発光部 4 1 が貫通孔 2 0 H と対向する位置に配置された状態でフリップチップ実装される。

20

【 0 0 4 3 】

例えば、発光素子 4 0 の外部電極 4 2 である Au バンプが、配線板 2 0 の電極パッド 2 1 と超音波接合される。なお、接合部にはアンダーフィル材やサイドフィル材等の封止剤が注入されてもよい。配線板 2 0 に、半田ペースト等を印刷し、発光素子 4 0 を所定位置に配置した後、リフロー等で半田を溶融して、実装してもよい。同様に、発光素子 5 0 の外部電極 4 2 である Au バンプが、配線板 3 0 の電極パッド 3 1 と接合される。

【 0 0 4 4 】

なお、例えば、光導波路基板 1 0 の第 1 の主面 1 0 S A に配線層を形成し発光素子 4 0 を直接、表面実装してもよい。すなわち、配線板 2 0、3 0 は、光伝送モジュール 1 の必須構成要素ではない。

30

【 0 0 4 5 】

図 1 0 に示すように、光導波路基板 1 0 の側面に光ファイバ 7 0 が接続される。また、配線板 2 0、3 0 に信号ケーブル (不図示) が接続される。

【 0 0 4 6 】

< 第 2 の製造方法 >

次に、図 1 1 のフローチャートに沿って、光伝送モジュール 1 の第 2 の製造方法について説明する。

40

【 0 0 4 7 】

< ステップ S 1 0 > 導波路基板作製

第 1 の主面と第 1 の主面と対向した第 2 の主面とを有し、導波路となるコア部と、コア部の外面を覆うクラッド部とがある光導波路基板が 2 つ作製される。すなわち、図 5 に示した光導波路基板 1 0 と同じものが、2 つ作製される。説明の都合上、一方を光導波路基板 1 0 B 1、他方を光導波路基板 1 0 B 2 という (図 1 2、図 1 3 参照)。

【 0 0 4 8 】

< ステップ S 1 1 > 反射面形成

図 1 2 に示すように、光導波路基板 1 0 B 1 の第 1 の主面 1 0 S A に対して傾斜角 $\theta 1$ が 4 5 度の第 1 の反射面 M 1 が、レーザによる切り込み処理により形成される。一方、図

50

13に示すように、光導波路基板10B2に、第1の主面10SAに対して傾斜角 θ_2 が135度、すなわち、第2の主面10SBに対して傾斜角 θ_3 が45度の第2の反射面M2が形成される。

【0049】

<ステップS12> 反射膜成膜

第1の反射面M1および第2の反射面M2に、それぞれ反射膜（不図示）が配設される。金またはアルミニウム等の高反射率材料からなる反射膜14、15は、スパッタ法、蒸着法、塗布法またはめっき法により成膜される。なお、反射膜成膜は必須の工程ではない。

【0050】

10

<ステップS13> 切断

図14に示すように、2つの光導波路基板10B1、10B2が、それぞれ長手方向（Z方向）に平行で第1の主面10SAに対して垂直な切断面で切断される。すなわち、光導波路基板10B1は、ハーフ基板10B1A、10B1Bに分割され、光導波路基板10B2は、ハーフ基板10B2A、10B2Bに分割される。

【0051】

<ステップS14> 接合

図14に示すように、光導波路基板10B1の分割した一方のハーフ基板10B1Aと、他方の光導波路基板10B2の分割した一方のハーフ基板10B2Aとを、切断面同士が当接するように接合し、接合光導波路基板19が作製される。接合には、例えば、熱圧着法が用いられる。そして切り込み部分に、樹脂16が充填される。

20

【0052】

もちろん、ハーフ基板10B1Bとハーフ基板10B2Bとからも接合光導波路基板19が作製される。なお、樹脂16は、切断工程S13の前に充填されていてもよい。

【0053】

<ステップS15> 光素子配設、光ファイバ配設

図9と同じように、接合光導波路基板19の第1の主面10SAおよび第2の主面10SBに、それぞれ発光素子40、50が配設される。さらに、光ファイバ70がコア部と光結合するように配設される。

【0054】

30

光伝送モジュールの第2の製造方法は、第1の製造方法よりも容易に光伝送モジュール1を製造できる。

【0055】

<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1Aを図15および図16に示す。光伝送モジュール1Aは、光伝送モジュール1と類似しているので同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。なお、図16は光伝送モジュール1Aの光導波路基板10Aの上面から観察したときの模式図である。

【0056】

図16に示すように、光伝送モジュール1Aでは、光導波路基板10Aの第1の反射面M1Aの面積と、第2の反射面M2Aの面積が異なる。

40

【0057】

例えば、第2の発光素子50が発生する第2の光の強度が、発光素子40が発生する第1の光の強度よりも、小さくても、第2の反射面M2Aの面積が第1の反射面M1Aの面積より広い。このため、光ファイバ70に導光される光信号Lにおける第1の光信号L1の強度と第2の光信号L2の強度は略同じとなり、両者を効率的に伝送できる。

【0058】

<第2実施形態>

第2実施形態の光伝送モジュール1Bを図17～図19に示す。光伝送モジュール1Bは、光伝送モジュール1、1Aと類似しているので同じ構成要素には同じ符号を付し説明

50

は省略する。

【0059】

光伝送モジュール1Bは、分波機能を有するO/E変換モジュールである。光伝送モジュール1Bでは、第1の光素子が第1波長 λ_1 の光を受光する受光素子40Bであり、第2の光素子が第2波長 λ_2 の光を受光する受光素子50Bである。そして、光伝送モジュール1Bは、光ファイバ70が導光した第1波長 λ_1 の第1の光信号L1と第2波長 λ_2 の第2の光信号L2とを含む光信号Lを分波して検出する。

【0060】

受光素子40B、50Bはフォトダイオード(PD)等からなり、受光面に対して垂直方向(Y軸方向)から入射した光信号を電気信号に変換して出力する。例えば、平面視寸法が $250\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ と超小型の受光素子40B、50Bは、直径が $50\mu\text{m}$ の受光部41B、51Bを受光面に有する。

10

【0061】

ここで、受光素子40Bと受光素子50Bとは、第1波長 λ_1 および第2波長 λ_2 の光を受光する同じ仕様の素子である。このため、第1の反射面M1に配設されている反射膜14Bは、第1の波長 λ_1 の光を選択的に反射する第1の誘電体多層膜からなる。また、第2の反射面M2に配設されている反射膜15Bは、第2の波長 λ_2 の光を選択的に反射する第2の誘電体多層膜からなる。

【0062】

光伝送モジュール1Aは、光伝送モジュール1と同じように短小である。

20

【0063】

なお、受光素子40Bおよび受光素子50Bの受光面にそれぞれ特定波長 λ_1 、 λ_2 の光を選択的に透過するフィルタを設けてもよい。このように、受光素子40Bと受光素子50Bとが、それぞれ特定波長 λ_1 、 λ_2 の光を選択的に受光するには、第1の反射面M1および第2の反射面M2は全ての波長の光を反射する金属等からなる全反射膜であってもよい。

【0064】

また、図示しないが、第1の光素子が第1波長 λ_1 の光を受光する受光素子であり、第2の光素子が第2波長 λ_2 の光を発光する発光素子である、光信号を送受信するE/O変換-O/E変換モジュールも、光伝送モジュール1、1Aと同じような構成とすることで、短小化をはかることができる。

30

【0065】

<第3実施形態>

第3実施形態の光伝送モジュール1Cを図20に示す。光伝送モジュール1Cは、光伝送モジュール1Bと類似しているので同じ構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0066】

光伝送モジュール1Cの光導波路基板10Cは、光伝送モジュール1Bと類似構成の第1の反射面M1および第2の反射面M2を有する。すなわち、光ファイバを導光された光信号Lのうち、第1波長 λ_1 の第1の光信号L1は第1の反射面M1の第1の誘電体多層膜14で反射され第1の受光素子40で受光される。また、光信号Lのうち、第2波長 λ_2 の第2の光信号L2は第1の反射面M2の第2の誘電体多層膜15で反射され第2の受光素子50で受光される。

40

【0067】

光伝送モジュール1Cの光導波路基板10Cは、さらに第3の反射面M3および前記第4の反射面M4を有する。

【0068】

第3の反射面M3は、第1の反射面M1の第1の誘電体多層膜を透過した波長 λ_2 の光信号を、反射し第2の光素子50と光結合する。一方第4の反射面M4は、第2の反射面M2の第2の誘電体多層膜を透過した波長 λ_1 の光信号を、反射し第1の光素子40と光結合する。

50

【 0 0 6 9 】

第 3 の反射面 M 3 と第 4 の反射面 M 4 との関係は、第 1 の反射面 M 1 と第 2 の反射面 M 2 との関係と略同じである。すなわち、両者は、コア部 1 2 の導光方向（Z 方向）における同じ位置に形成されており、互いの側辺が接し交差しており、コア部 1 2 を分割している。

【 0 0 7 0 】

言い替えれば、第 3 の反射面 M 3 と第 4 の反射面 M 4 とはコア部 1 2 の側面方向（X 方向）から透明視すると重畳し交差している。

【 0 0 7 1 】

光伝送モジュール 1 C は、光伝送モジュール 1 等の効果を有し、さらに導光された光信号 L を効率良く、受光できるため、高感度である。

【 0 0 7 2 】

なお、光伝送モジュール 1 B、1 C においても、光伝送モジュール 1 A のように複数の反射面の面積を異なるように設定することで、光伝送モジュール 1 A と同じ効果を得ることができる。

【 0 0 7 3 】

< 第 4 実施形態 >

次に、第 4 の実施の形態の内視鏡 9 について説明する。

【 0 0 7 4 】

図 2 1 に示すように、内視鏡 9 は、光伝送モジュール 1（1 A ~ 1 C）が先端部 9 A に配設され、被検体に挿入される挿入部 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。また、先端部 9 A には、被検体内を撮像し画像信号を生成する撮像素子も内蔵している。この画像信号は先端部 9 A に配設された光伝送モジュール 1 から発信され、挿入部 9 B を挿通する光ファイバ 7 0 が導光した光信号は、操作部 9 C に配設された光伝送モジュール 1 X により電気信号に変換される。また、操作部 9 C に配設された光伝送モジュール 1 X から発信され、挿入部 9 B を挿通する光ファイバ 7 0 が導光した光信号は、先端部 9 A に配設された光伝送モジュール 1 B により電気信号に変換される。

【 0 0 7 5 】

内視鏡 9 は、短小の光伝送モジュール 1（1 A ~ 1 C）を有するため先端部 9 A が短小である。

【 0 0 7 6 】

本発明は、上述した実施形態およ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、組み合わせおよび応用が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 7 】

1、1 A ~ 1 C . . . 光伝送モジュール

9 . . . 内視鏡

1 0 . . . 光導波路基板

1 1 . . . クラッド部

1 2 . . . コア部

1 2 A . . . 手前部分

1 2 B . . . 奥部分

1 4、1 5 . . . 反射膜

1 6 . . . 樹脂

1 9 . . . 接合光導波路基板

2 0 . . . 第 1 の配線板

2 1 . . . 電極パッド

3 0 . . . 第 2 の配線板

3 1 . . . 電極パッド

10

20

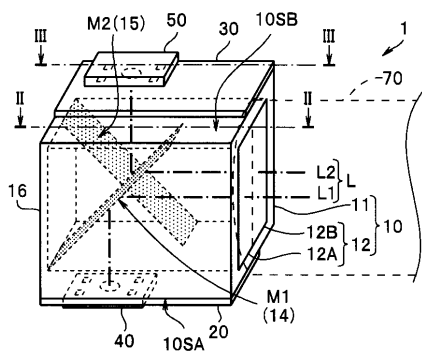
30

40

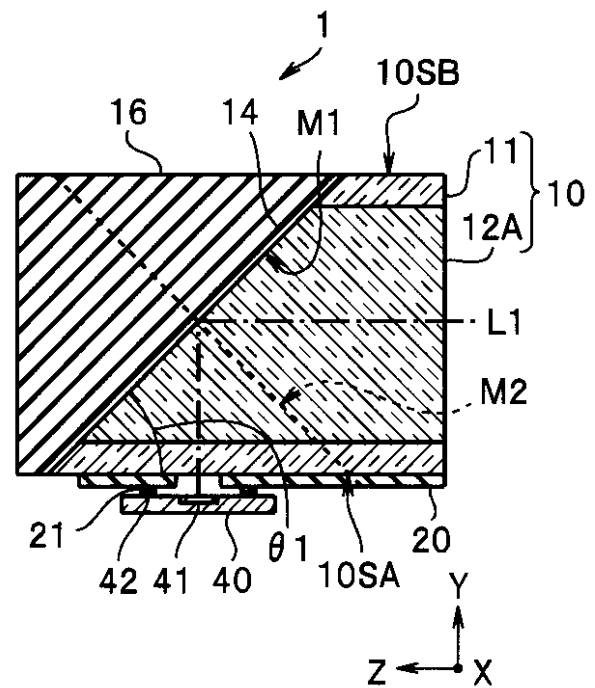
50

- 40・・・第1の発光素子
- 40B・・・受光素子
- 42・・・外部電極
- 50・・・第1の発光素子
- 50B・・・受光素子
- 52・・・外部電極
- 70・・・光ファイバ

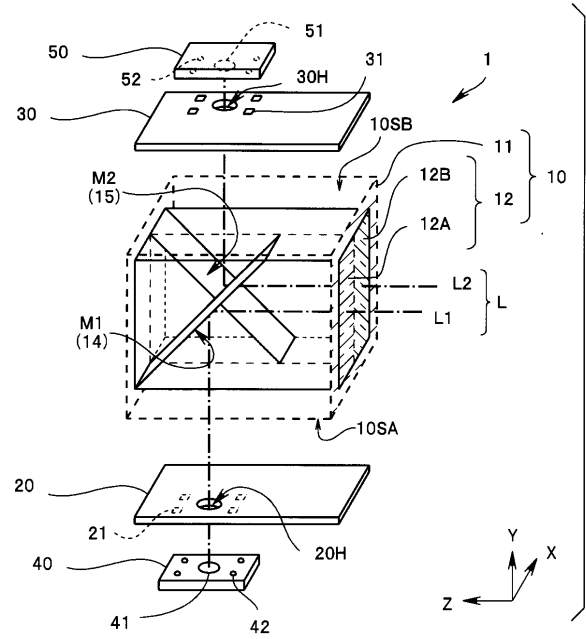
【図1】



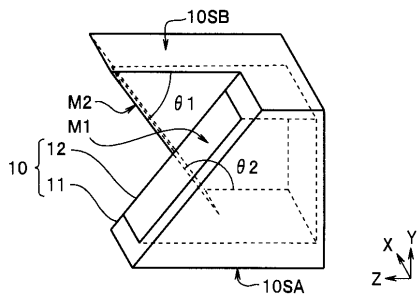
【図2】



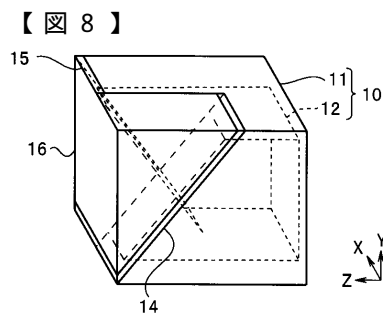
【 図 4 】



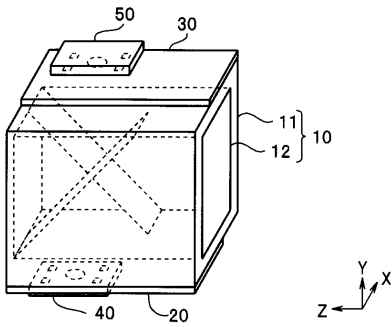
【 図 7 】



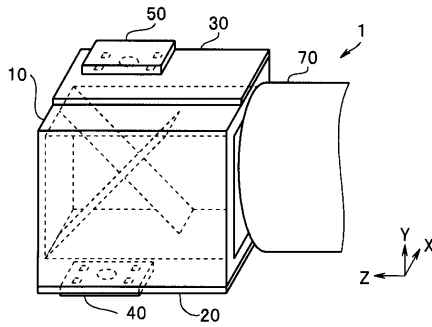
【圖 8】



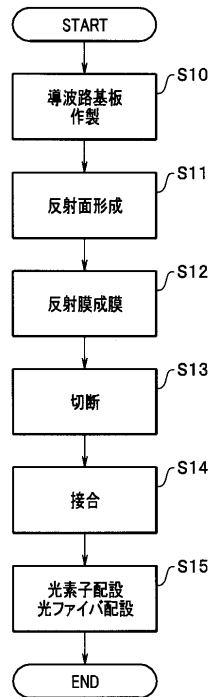
【図 9】



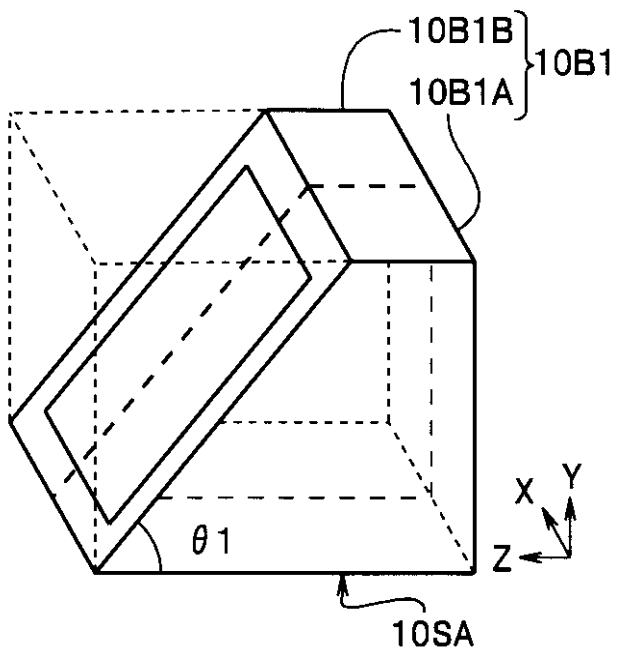
【図 10】



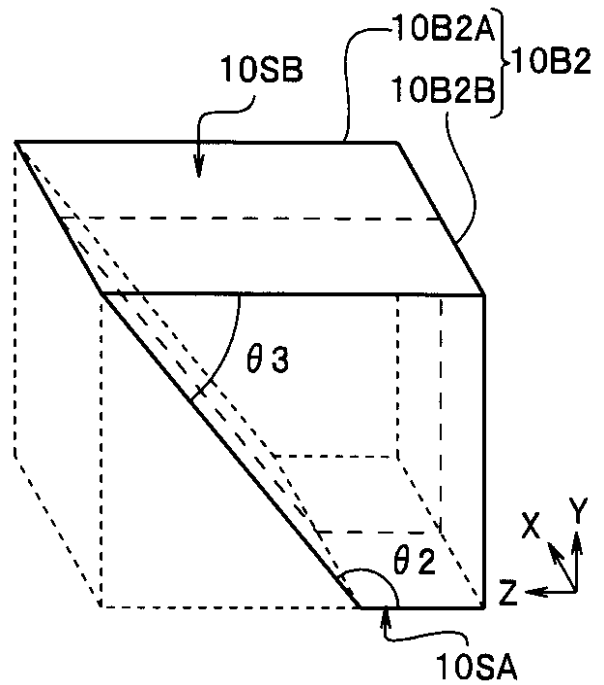
【図 11】



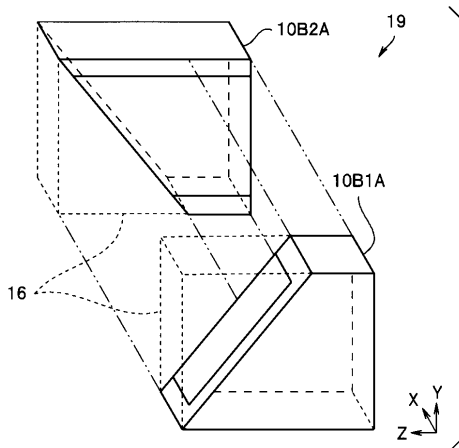
【図 12】



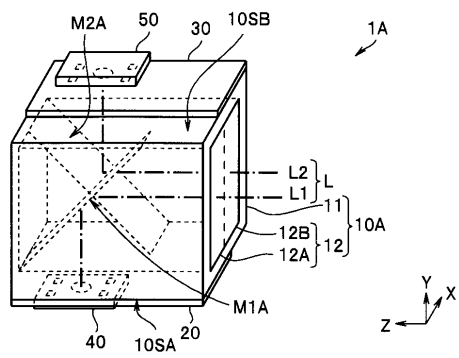
【図 13】



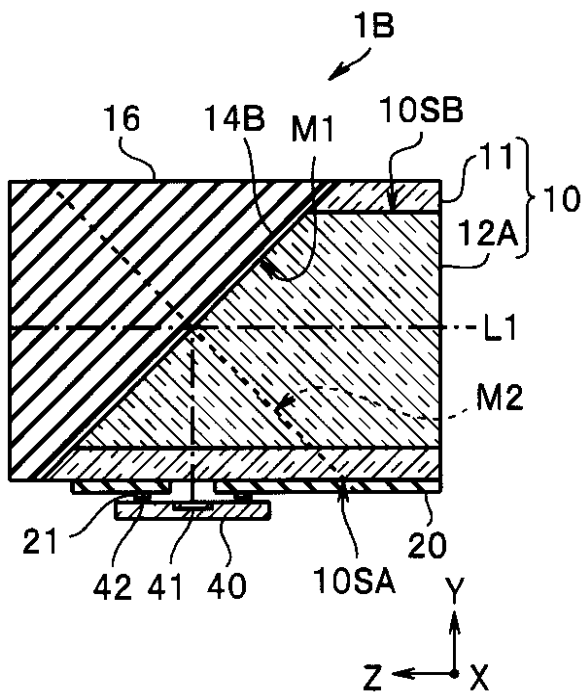
【図 14】



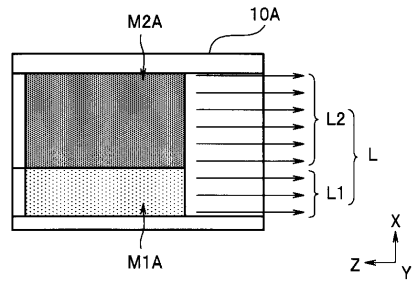
【図 15】



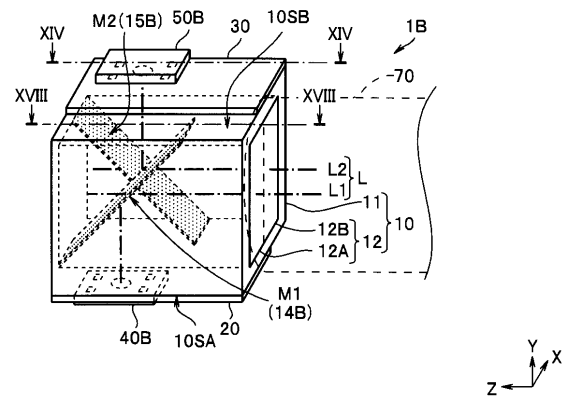
【図 18】



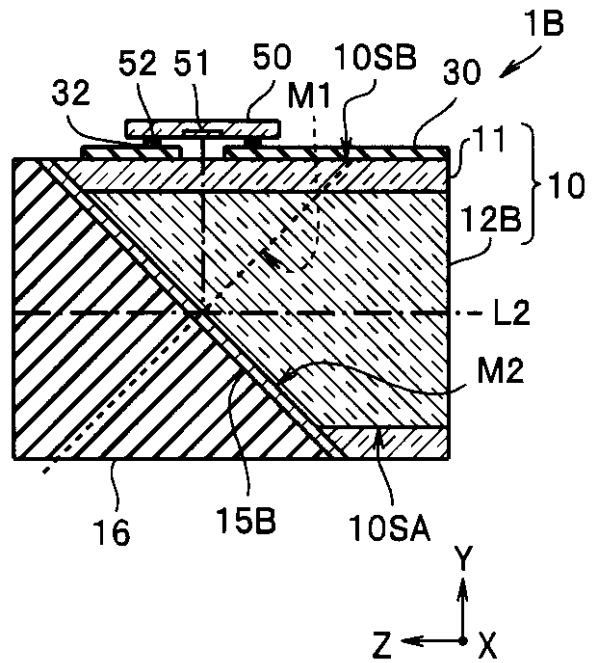
【図 16】



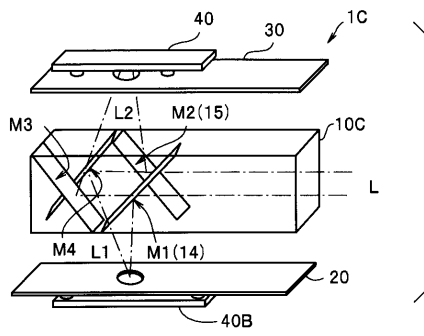
【図 17】



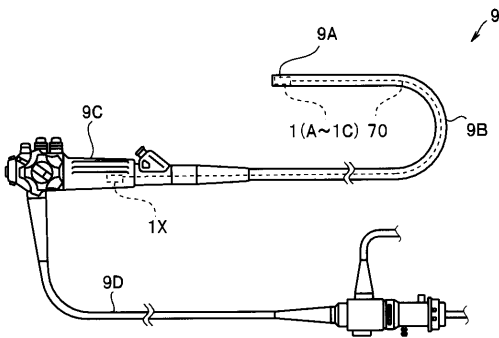
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/070558

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, G02B6/42(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04B10/80(2013.01)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, G02B6/42, G02B23/24-23/26, H04B10/80

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)
JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-11504 A (Pentax Corp.), 17 January 2008 (17.01.2008), entire text; all drawings & US 2007/0286231 A1 & DE 102007024933 A1	1-10

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 September 2015 (18.09.15)Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 0 5 5 8									
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, G02B6/42(2006.01)i, G02B23/26(2006.01)i, H04B10/80(2013.01)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, G02B6/42, G02B23/24-23/26, H04B10/80											
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） JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)											
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 2008-11504 A（ペンタックス株式会社）2008.01.17, 全文、全図 & US 2007/0286231 A1 & DE 102007024933 A1	1-10									
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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 18.09.2015		国際調査報告の発送日 06.10.2015									
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） 野田 洋平	2Q 3210 電話番号 03-3581-1101 内線 3292								

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I				テーマコード (参考)	
G 0 2 B 6/13 (2006.01)	G 0 2 B	6/13			5 F 8 4 9	
G 0 2 B 6/12 (2006.01)	G 0 2 B	6/12	3 0 1			
H 0 1 S 5/022 (2006.01)	H 0 1 S	5/022				
H 0 1 L 31/10 (2006.01)	H 0 1 L	31/10	A			

F ターム(参考)	2H137	AA08	AA17	AB09	AB11	AC04	AC05	BA04	BA31	BA52	BA55
		BB03	BB12	BB17	BB25	BB33	BC31	BC51	CA34	CA74	CA75
		CA76	CC01	CC05	FA00						
	2H147	AB04	AB05	CA02	CA13	CA17	CB01	CB05	CC14	DA08	EA10D
		EA14A	EA14B	EA17A	EA17B	FA06	FA09	FA20	FC09	FD15	GA10
	4C161	CC06	NN03	UU05							
	5F173	MA10	MC01	MD04	ME23	ME44	ME83	MF03	MF23	MF25	MF28
	5F849	AA01	BB01	EA14	JA05	JA13	JA14	XB05			

(注) この公表は、国際事務局 (W I P O) 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 1 8 4 条の 1 0 第 1 項 (実用新案法第 4 8 条の 1 3 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。

专利名称(译)	内窥镜，光传输模块和光传输模块的制造方法		
公开(公告)号	JPWO2017013711A1	公开(公告)日	2018-04-26
申请号	JP2017529184	申请日	2015-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	河原弘典		
发明人	河原 弘典		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/05 G02B23/24 G02B6/42 G02B6/30 G02B6/13 G02B6/12 H01S5/022 H01L31/10		
CPC分类号	A61B1/04 G02B6/42 G02B23/26 H04B10/80		
FI分类号	A61B1/00.681 A61B1/05 G02B23/24.A G02B6/42 G02B6/30 G02B6/13 G02B6/12.301 H01S5/022 H01L31/10.A		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA21 2H040/FA13 2H040/GA02 2H137/AA08 2H137/AA17 2H137/AB09 2H137/AB11 2H137/AC04 2H137/AC05 2H137/BA04 2H137/BA31 2H137/BA52 2H137/BA55 2H137/BB03 2H137/BB12 2H137/BB17 2H137/BB25 2H137/BB33 2H137/BC31 2H137/BC51 2H137/CA34 2H137/CA74 2H137/CA75 2H137/CA76 2H137/CC01 2H137/CC05 2H137/FA00 2H147/AB04 2H147/AB05 2H147/CA02 2H147/CA13 2H147/CA17 2H147/CB01 2H147/CB05 2H147/CC14 2H147/DA08 2H147/EA10D 2H147/EA14A 2H147/EA14B 2H147/EA17A 2H147/EA17B 2H147/FA06 2H147/FA09 2H147/FA20 2H147/FC09 2H147/FD15 2H147/GA10 4C161/CC06 4C161/NN03 4C161/UU05 5F173/MA10 5F173/MC01 5F173/MD04 5F173/ME23 5F173/ME44 5F173/ME83 5F173/MF03 5F173/MF23 5F173/MF25 5F173/MF28 5F849/AA01 5F849/BB01 5F849/EA14 5F849/JA05 5F849/JA13 5F849/JA14 5F849/XB05		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP6551808B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光传输模块1包括光纤70，包括芯部12和包层部11的光波导基板10，以及布置在光波导基板10的第一主表面10SA上的第一发光元件40。，设置在第二主表面10SB上的第二发光元件50和光波导基板10是将芯部12和第一发光元件40光学耦合的第一反射面。M1具有将芯部12和第一发光元件50光学耦合的第二反射面M2，并且第一反射面M1和第二反射面M2是芯部12的侧面。从方向看透明时，它们重叠且相交。

