

(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
2016 年 9 月 29 日(29.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/151670 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 6/42 (2006.01) *G02B 6/122* (2006.01)
A61B 1/04 (2006.01) *G02B 6/138* (2006.01)
G02B 6/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058448
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 20 日(20.03.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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二丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 堺 洋平(SAKAI Youhei); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 3 番 2 号オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 中川 悠輔(NAKAGAWA Yusuke).
- (74) 代理人: 伊藤 進(ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目 4 番 4 号 武蔵ビル 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, 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, 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, ST, 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).

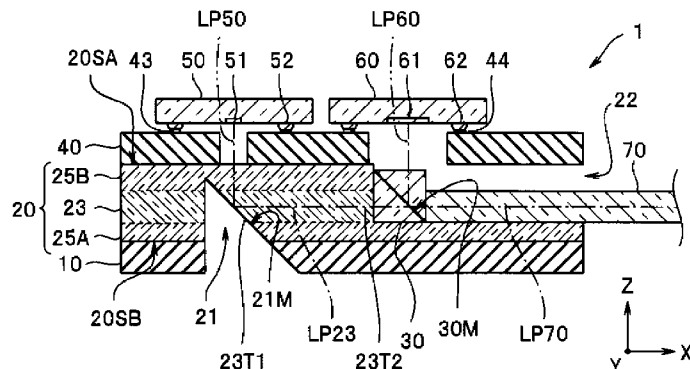
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: OPTICAL TRANSMISSION MODULE, ENDOSCOPE, AND METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL TRANSMISSION MODULE

(54) 発明の名称: 光伝送モジュール、内視鏡、および前記光伝送モジュールの製造方法

[図1]



(57) Abstract: An optical transmission module 1 is provided with: a light emitting element 50 that transmits a first optical signal; a light receiving element that receives a second optical signal; an optical fiber 70 that guides a third optical signal formed by multiplexing the first optical signal and the second optical signal; and an optical waveguide substrate 20 having an optical waveguide 23 formed of a first resin. The optical fiber 70, and a prism 30 having a reflection surface 30M that passes the first optical signal are disposed in a groove 22 formed in the optical waveguide substrate 20, a first side surface 30S1 of the prism 30 is in contact with a first wall surface 22S1 of the groove 22, and a second side surface 30S2 is in contact with a second wall surface 22S2 of the groove 22.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/151670 A1



光伝送モジュール１は、第１の光信号を送信する発光素子５０と、第２の光信号を受信する受光素子と、前記第１の光信号と前記第２の光信号とが合波された第３の光信号を導光する光ファイバ７０と、第１の樹脂からなる光導波路２３を有する光導波路基板２０と、を具備し、光導波路基板２０に形成された溝２２に、光ファイバ７０および前記第１の光信号が透過する反射面３０Ｍを有するプリズム３０が配設されており、前記プリズム３０の第１の側面３０Ｓ１が、前記溝２２の第１の壁面２２Ｓ１と当接しており、第２の側面３０Ｓ２が前記溝２２の第２の壁面２２Ｓ２と当接している。

明 細 書

発明の名称：

光伝送モジュール、内視鏡、および前記光伝送モジュールの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の光素子が実装された配線板と、前記配線板が主面に接着されているポリマー型の光導波路基板と、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。

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進んでいる。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）へ伝送する画像データの信号量が増加するため、メタル配線を介した電気信号伝送に替えて細い光ファイバを介した光信号伝送が好ましい。また双方向光通信技術を活用することで、１本の光ファイバにより、画像データだけでなく、信号処理装置から撮像素子へのクロック信号等の伝送も行うことができる。双方向光通信では、光伝送モジュールにより発光素子が発生する第１の光信号と受光素子が受光する第２の光信号とが合波／分波される。

[0003] 日本国特開２００８－２５００７号公報には、光素子が実装された配線板が上面に接着されたポリマー型の光導波路基板が開示されている。光導波路基板にダイシングブレードを用いて形成した４５度の傾斜面を有する溝に、光素子の光路と光導波路の光路とを光結合するミラーを有するミラーブロックが接着されている。

[0004] しかし、ミラーブロックを正確に位置決めすることは容易ではなかった。

[0005] 日本国特開平５－１７３０４５号公報には、シリコン基板に光素子およびプリズム等を所定位置に配置するとともに光路となる溝を形成した光半導体モジュールが開示されている。

[0006] しかし、上記光半導体モジュールでは、前記光路が空気中であるため、光の伝送効率が低下するおそれがあった。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2008-25007号公報

特許文献2：特開平5-173045号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明の実施形態は、光素子と光ファイバとの光結合効率の高い光伝送モジュール、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

[0009] 本発明の実施形態の光伝送モジュールは、第1の光信号を送信または受信する第1の光素子と、第2の光信号を送信または受信する第2の光素子と、前記第1の光信号と前記第2の光信号とが合波された第3の光信号を導光する光ファイバと、第1の樹脂からなる光導波路を有し、前記光導波路が第1の端面に傾斜角45度の第1の反射面を有し、第2の端面が前記光ファイバの光路と光結合している、光導波路基板と、を具備し、前記光導波路基板に形成された溝に、前記光ファイバおよび前記第1の光信号が透過する傾斜角45度の第2の反射面を有するプリズムが配設されており、前記光導波路の光路と、前記光導波路の前記光路に対して直交している前記第1の光素子の光路とが、前記第1の反射面を介して光結合しており、前記光ファイバの前記光路と、前記光ファイバの前記光路に対して直交している前記第2の光素子の光路とが、前記第2の反射面を介して光結合しており、前記溝の第1の壁面に前記光導波路の前記第2の端面が露出しており、前記溝の第2の壁面に前記第1の樹脂からなる位置決め部材の一面が露出しており、前記プリズムの第1の側面が、前記溝の第1の壁面と当接しており、第2の側面が前記

溝の第2の壁面と当接している。

[0010] また本発明の別の実施形態の内視鏡は、第1の光信号を送信または受信する第1の光素子と、第2の光信号を送信または受信する第2の光素子と、前記第1の光信号と前記第2の光信号とが合波された第3の光信号を導光する光ファイバと、第1の樹脂からなる光導波路を有し、前記光導波路が第1の端面に傾斜角45度の第1の反射面を有し、第2の端面が前記光ファイバの光路と光結合している、光導波路基板と、を具備し、前記光導波路基板に形成された溝に、前記光ファイバおよび前記第1の光信号が透過する傾斜角45度の第2の反射面を有するプリズムが配設されており、前記光導波路の光路と、前記光導波路の前記光路に対して直交している前記第1の光素子の光路とが、前記第1の反射面を介して光結合しており、前記光ファイバの前記光路と、前記光ファイバの前記光路に対して直交している前記第2の光素子の光路とが、前記第2の反射面を介して光結合しており、前記溝の第1の壁面に前記光導波路の前記第2の端面が露出しており、前記溝の第2の壁面に前記第1の樹脂からなる位置決め部材の一面が露出しており、前記プリズムの第1の側面が、前記溝の第1の壁面と当接しており、第2の側面が前記溝の第2の壁面と当接している、光伝送モジュールを挿入部の先端部に具備することを特徴とする内視鏡。

[0011] さらに、本発明の別の実施形態の光伝送モジュールの製造方法は、第1の光信号を送信または受信する第1の光素子と、第2の光信号を送信または受信する第2の光素子と、前記第1の光信号と前記第2の光信号とが合波された第3の光信号を導光する光ファイバと、第1の樹脂からなる光導波路を有し、前記光導波路が第1の端面に傾斜角45度の第1の反射面を有し、第2の端面が前記光ファイバの光路と光結合している、光導波路基板と、を具備し、前記光導波路基板に形成された溝に、前記光ファイバおよび前記第1の光信号が透過する傾斜角45度の第2の反射面を有するプリズムが配設されており、前記光導波路の光路と、前記光導波路の前記光路に対して直交している前記第1の光素子の光路とが、前記第1の反射面を介して光結合してお

り、前記光ファイバの前記光路と、前記光ファイバの前記光路に対して直交している前記第2の光素子の光路とが、前記第2の反射面を介して光結合しており、前記溝の第1の壁面に前記光導波路の前記第2の端面が露出しており、前記溝の第2の壁面に前記第1の樹脂からなる位置決め部材の一面が露出しており、前記プリズムの第1の側面が、前記溝の第1の壁面と当接しており、第2の側面が前記溝の第2の壁面と当接している光伝送モジュールの製造方法であって、前記光導波路と前記位置決め部材とが、フォトリソグラフィ法により同時にパターンニングされる。

発明の効果

[0012] 本発明の実施形態によれば、光素子と光ファイバとの光結合効率の高い光伝送モジュール、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を提供できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態の光伝送モジュールの断面図である。
[図2]第1実施形態の光伝送モジュールの上面図である。
[図3]第1実施形態の光伝送モジュールの分解図である。
[図4]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。
[図5A]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5B]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5C]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5D]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5E]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5F]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5G]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要部の上面図である。

[図7]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8]第2実施形態の光伝送モジュールの分解図である。

[図9]第2実施形態の光伝送モジュールの光路を説明するための上面図である。

[図10]第3実施形態の内視鏡の撮像モジュールの分解図である。

[図11]第3実施形態の内視鏡斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] <第1実施形態>

<光伝送モジュール1の構成>

図1から図3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（例えば接着層）の図示を省略する。なお、以下、図面のZ軸増加方向を上方向、Z軸減少方向を下方向という。

[0015] 光伝送モジュール1は、第1の光素子である発光素子50と、第2の光素子である受光素子60と、光導波路基板20と、プリズム30と、光ファイバ70と、を具備する。光導波路基板20の上面20SAには、発光素子50および受光素子60が実装された第1基板（以下「配線板」ともいう。）40が、下面20SBには第2基板10が、それぞれ配設されている。

[0016] 光伝送モジュール1では、発光素子50が送信する第1の波長 λ_1 の第1の光信号と、受光素子60が受信する第1の波長 λ_1 とは異なる第2の波長

$\lambda 2$ の第2の光信号とが合波された第3の光信号を、光ファイバ70が導光する。例えば、第1の波長 $\lambda 1$ は、850nmであり、第2の波長 $\lambda 2$ は、1300nmである。

[0017] 発光素子50は、垂直共振器面発光レーザ（VCSEL: Vertical Cavity Surface Emitting LASER）であり、入力された駆動電気信号に応じて、発光面（XY面）に対して垂直方向（Z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50は、直径が $20\mu\text{m}$ の発光部51と、発光部51と電氣的に接続された、電気信号を供給するための接続端子52とを発光面に有する。

[0018] 受光素子60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（Z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 $350\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ と超小型の受光素子60は、直径が $50\mu\text{m}$ の受光部61と、受光部61と電氣的に接続された受信電気信号を出力するための接続端子62とを受光面に有する。

[0019] 光導波路基板20は、光信号を導光するX軸方向が長手方向の光導波路であるコア23の周囲をクラッド25が取り囲んでいるポリマー型の光導波路基板である。コア23およびクラッド25が樹脂からなるポリマー型の光導波路基板20は、石英等の無機材料からなる光導波路基板よりも、加工が容易で柔軟性に優れている。また、可撓性の光導波路基板20を2枚の可撓性の第1基板40と第2基板10とで挟み込んだ光伝送モジュール1は、可撓性があり、狭い空間への配設が容易である。すなわち、第1基板40および第2基板10は可撓性を有することが好ましい。

[0020] 光導波路であるコア23は第1の樹脂からなり、クラッド25は、屈折率が第1の樹脂よりも小さい第2の樹脂からなる。後述するように、クラッド25は、コア23の下に配設されている下部クラッド25Aと、コア23の側面および上面を取り囲んでいる上部クラッド25Bとからなる。

[0021] そして、光導波路基板20は、コア23の材料と同じ第1の樹脂からなる位置決め部材24が、コア23と同じ平面内に配設されている。後述するよ

うに、コア23と位置決め部材24とは、コアシート23Sのパターニングにより同時に作製されている（図5A参照）。

[0022] 発光素子50および受光素子60は、それぞれ配線板40の電極パッド43、44と電氣的に接続されている。配線板40には、第1の光信号の光路LP50となる貫通孔41および第2の光信号の光路LP60となる貫通孔42がある。なお、配線板40の光透過率が高く、光信号の減衰が許容内であれば、貫通孔41、42を形成する必要はない。

[0023] 光導波路基板20には、長軸方向がコア23の長軸方向と平行で、長軸に直交する断面が矩形の溝22が形成されている。溝22は、上面が開口で底面が下部クラッド25Aの上面25AS1である。溝22は第1の壁面23S1（図3参照）にコアの第2の端面23T2が露出している。なお、上面に配線板40が接着されると、溝22は一方の側面が開口の孔となる。

[0024] 一方、コア23の第2の端面23T2と対向する第1の端面23T1には傾斜角45度の第1の反射面21Mが形成されている。第1の反射面21Mは、ダイシングブレードを用いて下面側から形成された溝21の傾斜面である。第1の反射面21Mは、垂直方向（Z軸方向）からコア23に入射した光を90度反射して、コア23の長手方向（X軸方向）に導光する。

[0025] なお、コア23は、製造時には第1の端面23T1から更に延設されていてもよい。しかし、溝21が形成されると、第1の反射面21Mよりも外側は光導波路として機能しないため、第1の反射面21Mが光導波路であるコア23の端面となる。

[0026] なお、溝21の壁面、特に第1の反射面21Mには、反射率を高くするために、金等の金属からなる反射膜が成膜されていてもよいし、溝21の内部が樹脂で充填されていてもよい。

[0027] 一方、溝22には、プリズム30および光ファイバ70が配設されている。プリズム30は、平面視矩形の略直方体であり、傾斜角45度の第2の反射面30Mを有する。第2の反射面30Mは、第1の波長の第1の光信号は透過するが、第2の波長の第2の光信号の光路を反射する。すなわち、プリ

ズム30は、波長 λ_1 の光を透過し波長 λ_2 の光を反射する特性の反射面30Mを有するダイクロイック直角プリズムである。

[0028] 図1に示すように、発光素子50および受光素子60が実装された第1基板（配線板）40が、光導波路基板20の上面に配設されている。そして、発光素子50および受光素子60が、コア23の直上になるように第1基板40と光導波路基板20とは位置決めされている。

[0029] 発光素子50がZ軸に平行に出射（送信）した第1の光信号は、第1の反射面21Mで、X軸平行方向に反射して、コア23に導光される。言い替えれば、第1の反射面21Mが、導波路であるコア23の光路LP23に対して直交している発光素子50の光路LP50を光路LP23と光結合している。第1の光信号は、第2の反射面30Mを通過して光ファイバ70に入射する。

[0030] 一方、光ファイバ70がX軸と平行方向に導光した第2の光信号は、第2の反射面30Mで、Z軸平行方向に反射して、受光素子60の受光部61に入射し受信される。言い替えれば、第2の反射面30Mが、光ファイバ70の光路LP70に対して直交している受光素子60の光路LP60を光ファイバ70の光路LP70と光結合している。

[0031] そして、溝22に配設されているプリズム30は、その2側面（30S1、30S2）が、それぞれ溝22の第1の壁面23S1（図3参照）または第1の壁面23S1と直交する第2の壁面24S1（図3参照）と当接することで面内方向（XY方向）の位置が規定されている。なお、プリズム30は、底面30SBが下部クラッド25Aの上面25AS1と当接することで、垂直方向（Z方向）の位置が規定されている。

[0032] 第2の壁面24S1は、第1の樹脂からなる位置決め部材24の一面である。プリズム30は、2側面（30S1、30S2）および底面30SBの位置が規定されているため、所定位置に正確に配置されている。このため、光伝送モジュール1は、光の伝送効率がよい。

[0033] <光伝送モジュール1の製造方法>

次に、図4のフローチャートに沿って、光伝送モジュール1の製造方法を説明する。

[0034] <ステップS11>

第2基板10の上に、下部クラッドシート25ASがラミネートされる。第2基板10には、FPC基板、セラミック基板、ガラスエポキシ基板、ガラス基板、シリコン基板等が使用されるが、可撓性基板であることが好ましい。なお、第2基板10は光導波路基板20を製造するためのサポート基板であり、光伝送モジュール1の必須の構成要素ではない。また、第2基板10は、配線を有する配線板、または、接地電位線と接続された導電膜で覆われた電極板であってもよい。

[0035] なお、下部クラッドシート25ASが第1基板10と密着性が弱い場合には、その間に接着層を設けてもよい。

[0036] 下部クラッドシート25ASは、上部クラッドシート25BS（図5C参照）と同じ材料である第2の樹脂からなるフィルムである。第2の樹脂は、コア23を構成する第1の樹脂よりも低屈折率の樹脂である。下部クラッドシート25ASはパターニングされないが、パターニングされる上部クラッドシート25BSにも用いる第2の樹脂は、（A）ベースポリマー、（B）光重合性化合物および（C）光重合開始剤を含有することが好ましい。ただし、下部クラッド25Aと上部クラッド25Bとは、それぞれがクラッド25としての機能を有していれば、必ずしも全く同じ樹脂から構成されている必要はない。例えば、下部クラッドシート25ASは、光重合性化合物および光重合開始剤を含有していなくともよい。

[0037] ベースポリマーはクラッドの機械的強度を確保するためのものであり、透明性の高い樹脂、例えば、高純度ポリイミド系樹脂またはポリエーテル系樹脂等からなる。光重合性化合物としては、（メタ）アクリレート等の紫外線等の光の照射によって重合するものであれば特に限定されない。光重合開始剤としては、特に制限はなく、例えば重合性化合物がエポキシ化合物の場合には、アリールジアゾニウム塩などである。

- [0038] このほかに必要に応じて、樹脂には、酸化防止剤、黄変防止剤、紫外線吸収剤、可視光吸収剤、着色剤、可塑剤、安定剤、および充填剤などのいわゆる添加剤を本発明の効果に悪影響を与えない割合で添加してもよい。
- [0039] 本実施形態では、耐熱性、透明性、および等方性に優れている、屈折率1.40～1.75のフッ素化ポリイミド樹脂をベースポリマーとして用いた。
- [0040] 下部クラッドシート25ASは、上記組成物を溶媒に溶解して、支持体フィルムに塗布し、溶媒を除去することにより製造される。
- [0041] 下部クラッドシート25ASおよび上部クラッドシート25BS（図5C参照）は、厚さが、5 μ m以上500 μ m以下が好ましい。厚さが、5 μ m以上であると、光の閉じ込めに必要なクラッドの厚みが確保でき、500 μ m以下であると、厚さを均一にすることが容易である。
- [0042] 下部クラッドシート25ASは、ラミネート後に紫外線照射等により硬化処理が行われ下部クラッド25Aとなる。下部クラッドシート25ASの材料は、感光性を有しないベースポリマーだけでもよい。
- [0043] 次に、下部クラッド25Aの上に、コア23および位置決め部材24となる第1の樹脂からなるコアシート23Sがラミネートされる。第1の樹脂は、第2の樹脂よりも屈折率が高く、パターニング可能な樹脂である。例えば、第1の樹脂は、第2の樹脂と略同じ組成で、分子量、添加剤量等で屈折率が制御されている。本実施形態では、第1の樹脂と第2の樹脂とは、同じポリイミドからなるが、第1の樹脂は屈折率が1.555で、第2の樹脂は屈折率が1.537とした。
- [0044] コアシート23Sの厚さは、光導波路となるコア23の高さとなる。導光性を担保するために、コアシート23Sの厚さは、5 μ m以上100 μ m以下が好ましい。
- [0045] <ステップS12> 図5A
ネガ型フォトリソマスク23SMを介してコアシート23Sに紫外線が照射（露光）される。

[0046] フォトマスク 23 SMには、コア 23 および位置決め部材 24 の形状に相当する領域が透明になっているネガ型マスクである。このため、コア 23 および位置決め部材 24 となる領域にだけ紫外線が照射され、その領域の第 1 の樹脂が重合する。

[0047] <ステップ S 13> 図 5 B

現像処理により、紫外線が照射されなかった領域の第 1 の樹脂が溶解し、コア 23 および位置決め部材 24 が同時に形成される。

[0048] 光伝送モジュール 1 の製造方法では、コア 23 と位置決め部材 24 とが、フォトリソグラフィ法により同時にパターニングされる。

[0049] パターニング工程は、上記直接露光法に限られるものではなく、選択重合法、反応性イオンエッチング (RIE) 法、またはフォトブリーチング法であってもよい。

[0050] フォトマスクの寸法精度は高いため、コア 23 および位置決め部材 24 の相対的位置関係は正確に規定される。

[0051] 光導波路となるコア 23 は、幅が $5\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下が好ましい。位置決め部材 24 は、コア 23 の第 2 の端面 23 S1 と直交する側面 24 S1 を所定位置に有していれば、それ以外の部分の形状は特に限定されない。

[0052] なお、ポリエチレンテレフタレート等からなり柔軟性および強靱性のあるキャリアフィルムに配設された第 1 の樹脂からなるコアシート 23 S をパターニング後に、下部クラッド 25 A の上に転写して、コア 23 および位置決め部材 24 を配設してもよい。

[0053] <ステップ S 14> 図 5 C

上部クラッドシート 25 BS が積層 (ラミネート) される。コア 23 を覆うために、上部クラッドシート 25 BS の厚さ下限値は、(コアシート 23 S の厚さと下部クラッドシート 25 AS の厚さとを加算した値) 超とする必要がある。上部クラッドシート 25 BS の厚さは、(前記下限値 + $10\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$) 以下が好ましい。例えば、下部クラッドシート 25 AS の厚さが $30\ \mu\text{m}$ 、コアシート 23 S の厚さが $25\ \mu\text{m}$ の場合、上部クラッドシート

25BSの下限厚さは55 μm であるが、好ましくは65 μm 以上155 μm 以下である。

[0054] <ステップS15> 図5D

上部クラッド25Bに所定の溝22を形成するため、上部クラッドシート25BSのパターニングが行われる。例えば、ネガ型フォトリソを用いた直接露光法により溝22が形成される。

[0055] 別途、図5Eに示すように、発光素子50および受光素子60が第1基板(第1の配線板)40に表面実装される。すなわち、発光部51が第2基板40の貫通孔41と対向する位置に配置された状態で、発光素子50が第1基板40にフリップチップ実装される。受光素子60は、受光部61が第2基板40の貫通孔42と対向する位置に配置された状態で、第1基板40にフリップチップ実装される。

[0056] 例えば、発光素子50の接続端子52であるAuバンプが、第2基板40の電極パッド43と超音波接合される。なお、接合部にはアンダーフィル材またはサイドフィル材等の封止剤が注入されてもよい。第2基板40に、半田ペースト等を印刷し、発光素子50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、受光素子60の接続端子62が、第2基板40の電極パッド44と接合される。

[0057] <ステップS16>

一方、第2基板10が接着された光導波路基板20の下面側(第2基板側)から、ダイシングブレードを用いてV溝21が形成される。V溝21は、垂直面と、傾斜角度45度の第1の反射面21Mとを有する。そして、V溝21はコア23に到達する深さを有する。

[0058] なお、図1では、コア23が光導波路基板20の端面にまで延設されており、溝22がコア23を分断し第1の反射面21Mが形成される場合を示している。このため、溝22の垂直面にも、第1の反射面21Mと同じようにコア23およびクラッド25が露出している。しかし、コア23はV溝21の第1の反射面21Mの位置まで延設されており、溝22の垂直面が全てク

ラッドの露出面であってもよい。

[0059] <ステップS 1 7> 図5 F

第1基板40が光導波路基板20の主面20SAに接着される。すなわち、発光素子50および受光素子60が実装された配線板である第1基板40が、光導波路基板20の上面20SAに配設される。溝22は上面が第2基板40で覆われて穴となる。

[0060] <ステップS 1 8> 図5 G

プリズム30に光ファイバ70が接着される。例えば、径が $125\mu\text{m}$ のマルチモード型の光ファイバ70は、光を伝送する径が $50\mu\text{m}$ のコア71と、コア71の外周を覆うクラッド72とからなる。光ファイバ70は、樹脂からなる外皮に覆われていてもよい。

[0061] 直方体のプリズム30は、上面30SUと下面30SDと4側面30S1～30S4とを有する。そして、プリズム30の第3の側面30S3が光透化性の紫外線硬化型接着剤等により光ファイバ70の端面と接着される。プリズム30の傾斜角45度の第2の反射面30Mは、第2の波長の第2の光を上方向に反射する。一方、第2の反射面30Mは、第1の波長の光を透過する。

[0062] <ステップS 1 9>

光ファイバ70が接着されたプリズム30が、溝22の側面の開口から挿入され、例えば紫外線硬化型の透明接着剤（不図示）により溝22に固定される。このとき、図6に示すように、プリズム30の第1の側面30S1が溝22の第1の壁面23S1と当接するように、かつ、第2の側面30S2が、第1の壁面23S1と直交する第2の壁面24S1と当接するように配置される。

[0063] ここで、溝22の第1の壁面23S1、第2の壁面24S1には、コア23および位置決め部材24の第1の樹脂だけでなく、クラッドの第2の樹脂も露出している。第1の樹脂の露出面と第2の樹脂の露出面が完全に同一の平面を構成するようにパターンニングすることは容易ではない場合もある。

[0064] このため、溝 2 2 は、コア 2 3 および位置決め部材 2 4 が凸になるようにパターニングされていることが好ましい。

[0065] 例えば、図 6 に示した光伝送モジュール 1 では、プリズム 3 0 の側面 3 0 S 1 が当接している溝 2 2 の第 1 の壁面 2 3 S 1 は、コア 2 3 からなる高さ D 1 の凸部である。また、プリズム 3 0 の側面 3 0 S 2 が当接している溝 2 2 の第 2 の壁面 2 4 S 1 は、位置決め部材 2 4 からなる高さ D 2 の凸部である。凹部の高さ D 1、D 2 は、0.5 μ m 以上 5 μ m 以下であれば、プリズム 3 0 を正確に配置できる。

[0066] コア 2 3 および位置決め部材 2 4 は、フォトリソグラフィにより正確に位置規定されている。このため、プリズム 3 0 は、2 側面が、コア 2 3 の第 2 の端面 2 3 S 1 および位置決め部材 2 4 の一面 2 4 S 1 と当接させているため、水平方向（XY 方向）位置を容易に正確に規定できる。

[0067] 本実施形態の製造方法によれば、光の伝送効率がよい光伝送モジュール 1 を容易に製造できる。

[0068] なお、光伝送モジュール 1 では、第 1 の光素子が発光素子 5 0 で、第 2 の光素子が受光素子 6 0 であった。しかし、第 1 の光素子が受光素子で、第 2 の光素子が発光素子であっても光伝送モジュール 1 と同じ効果を有することはいうまでもない。さらに第 1 の光素子および第 2 の光素子が、共に受光素子または発光素子であってもよい。

[0069] <第 1 実施形態の変形例>

次に第 1 実施形態の変形例の光伝送モジュール 1 A について説明する。光伝送モジュール 1 A 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。

[0070] 図 7 に示すように、光伝送モジュール 1 A では、受光素子 6 0 が実装された第 1 基板 4 0 A が、光導波路基板 2 0 の上面 2 0 S A に配設されており、発光素子 5 0 が実装された第 2 基板 1 0 A が、光導波路基板 2 0 の下面 2 0 S B に配設されている。すなわち、光伝送モジュール 1 A では、第 2 基板 1 0 A が、電極パッド 4 3 が配設されている配線板である。

[0071] コア23の第1の端面の傾斜角45度の第1の反射面21MAは、ダイシングブレードを用いて上面側から形成された溝21Aの傾斜角45度の傾斜面である。第1の反射面21MAは、下方向からコア23に垂直に入射した光をコア23の長手方向に反射する。

[0072] 光伝送モジュール1Aは、光伝送モジュール1と同じ効果を有する。

[0073] なお、第1基板40Aに発光素子50が実装され、第2基板10Aに受光素子60Aが実装されている光伝送モジュールが、光伝送モジュール1Aと同じ効果を有することはいうまでもない。

[0074] <第2実施形態>

次に第2実施形態の光伝送モジュール1Bについて説明する。光伝送モジュール1B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。

[0075] 図8および図9に示すように、光伝送モジュール1Bでは、プリズム30Bの第2の反射面30MBが、光ファイバ70が導光した第2の光信号を面内直交方向（Y方向）に反射する。さらに、細長く延設された位置決め部材が光導波路機能を有し、第2のコア24Bを構成している。第2のコア24Bの端面には斜角45度の第3の反射面29Mがある。第3の反射面29Mは、光導波路基板20Bの下面側（第2基板側）から、ダイシングブレードを用いて形成された、傾斜角45度の傾斜面を有するV溝21B2の壁面である。すなわち、V溝21B2は、溝22と平行で、V溝21と直交している。

[0076] 発光素子50Bはコア23の直上に配設されており、受光素子60Bはコア23と直交する方向に延設された位置決め部材である第2のコア24Bの直上に配設されている。

[0077] このため、光ファイバ70が導光した第2の光信号は、プリズム30Bの第2の反射面30MBで反射され第2のコア24Bに導光され、第3の反射面29Mで反射されて受光素子60Bに入射する。言い替えれば、受光素子60Bは、第3の反射面29M、第2のコア24B、およびプリズム30の

第2の反射面30MBを介して光ファイバ70と光結合している。

[0078] なお、光伝送モジュール1Bでは、位置決め部材である第2のコア24Bが、光伝送モジュール1の位置決め部材24と対向する位置に形成されている。しかし、プリズム30Bも、プリズム30と同じように、2側面および底面の位置を精度良く配置することが容易であり、光伝送モジュール1Aは、光伝送モジュール1と同じ効果を有し、さらに、光伝送モジュール1よりも光素子の配置の自由度が高く、小型化（特に短小化）が容易である。

[0079] なお、第1の光素子が受光素子で、第2の光素子が発光素子であっても光伝送モジュール1Bと同じ効果を有することはいうまでもない。さらに第1の光素子および第2の光素子が、共に受光素子または発光素子であってよい。

[0080] なお、本実施形態では、プリズム30を第1基板40Bに形成した開口部から挿入し固定し、ファイバ70を溝22から挿入し固定しているが、プリズム30とファイバ70とを接着し固定した後に、溝22から挿入し固定してもよい。さらに、溝22と同形状の開口を第1基板40Bに形成しておき、接着されたプリズム30とファイバ70を第1基板40Bの上から配置し固定しても良い。

[0081] <第3実施形態>

次に、第3の実施の形態の内視鏡9について説明する。

[0082] まず、図10に光伝送モジュール1Bを含む撮像モジュール2を示す。撮像モジュール2は、カバーガラス（ガラスリッド）81と、撮像素子82と、T字型の配線板83と、光伝送モジュール1Bと、ケーブル84と、を有する。T字型の字型の配線板83には、撮像素子82が実装され、さらにケーブル84が接続されている。なお、合分波機能を有する光伝送モジュール1Bの第1基板40Bには、発光素子50Bおよび受光素子60Bだけでなく、半導体IC（85）、チップコンデンサ等の電子部品86が表面実装されている。また、光伝送モジュール1Bの光ファイバ70の端面には光を集光するボールレンズ87が配設されている。

- [0083] 光伝送モジュール 1 B は、撮像素子 8 2 と電気信号を送受信する配線板 8 3 に配設されている。光伝送モジュール 1 B の第 1 の配線板 4 0 B は、光導波路基板 2 0 B および第 2 の配線板 1 0 B を貫通する貫通配線 2 8 により配線板 8 3 と接続されている。
- [0084] 光伝送モジュール 1 B は、光ファイバ 7 0 を介して導光された第 2 の光信号を受光素子 6 0 B が受光して電気信号に変換し撮像素子 8 2 に伝送する。一方、撮像素子 8 2 からの撮像信号は発光素子 5 0 B により第 1 の光信号に変換されて光ファイバ 7 0 を介して導光される。例えば、波長 $\lambda 2$ の第 2 の光信号に変換されたクロック信号は、光ファイバ 7 0 から合分波器を備えた光伝送モジュール 1 B に入射し、受光素子 6 0 B で受光される。受光された第 2 の光信号は、電気信号に光電変換されクロック信号として撮像素子 8 2 に入力される。一方、撮像素子 8 2 から出力される撮像信号は、発光素子 5 0 B により波長 $\lambda 1$ の第 1 の光信号に変換され光ファイバ 7 0 へ導光される。
- [0085] 撮像モジュール 2 は、撮像素子 8 2 の入出力信号を、小型な合分波機能を有する光伝送モジュール 1 B によって光に変換し多重化することで、小型化が容易である。
- [0086] 図 1 4 に示すように、内視鏡 9 は、撮像モジュール 2 が先端部 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。なお、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 に配設された撮像モジュール 3 により電気信号に変換される。
- [0087] 内視鏡 9 は、小型の撮像モジュール 2 を有するため先端部 9 A が細径である。
- [0088] 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

[0089] 1、1 A、1 B・・・光伝送モジュール

2・・・撮像モジュール

9・・・内視鏡

10・・・第2基板

20・・・光導波路基板

21・・・V溝

22・・・溝

23・・・コア（光導波路）

24・・・位置決め部材

25・・・クラッド

30・・・プリズム

40・・・配線板（第1基板）

50・・・発光素子

60・・・受光素子

70・・・光ファイバ

請求の範囲

[請求項1]

第1の光信号を送信または受信する第1の光素子と、
第2の光信号を送信または受信する第2の光素子と、
前記第1の光信号と前記第2の光信号とが合波された第3の光信号を導光する光ファイバと、
第1の樹脂からなる光導波路を有し、前記光導波路が第1の端面に傾斜角45度の第1の反射面を有し、第2の端面が前記光ファイバの光路と光結合している、光導波路基板と、を具備する光伝送モジュールであって、
前記光導波路基板に形成された溝に、前記光ファイバおよび前記第1の光信号が透過する傾斜角45度の第2の反射面を有するプリズムが配設されており、
前記光導波路の光路と、前記光導波路の前記光路に対して直交している前記第1の光素子の光路とが、前記第1の反射面を介して光結合しており、
前記光ファイバの前記光路と、前記光ファイバの前記光路に対して直交している前記第2の光素子の光路とが、前記第2の反射面を介して光結合しており、
前記溝の第1の壁面に前記光導波路の前記第2の端面が露出しており、前記溝の第2の壁面に前記第1の樹脂からなる位置決め部材の一面が露出しており、
前記プリズムの第1の側面が、前記溝の第1の壁面と当接しており、第2の側面が前記溝の第2の壁面と当接していることを特徴とする光伝送モジュール。

[請求項2]

前記第1の側面が前記光導波路の凸部と当接しており、前記第2の側面が前記位置決め部材の凸部と当接し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]

前記第1の光素子および前記第2の光素子が実装された第1基板が

、前記光導波路基板の上面に配設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] 前記第 1 の光素子が実装された第 1 基板が、前記光導波路基板の上面に配設されており、

前記第 2 の光素子が実装された第 2 基板が、前記導波路基板の下面に配設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5] 前記第 1 の光素子および前記第 2 の光素子が、それぞれ前記光導波路の直上または直下に配設されていることを特徴とする請求項 1 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] 前記第 1 の光素子が前記光導波路の直上または直下に配設されており、

前記位置決め部材が、直交する方向に延設され、端面に傾斜角 4 5 度の第 3 の反射面が第 2 の光導波路を構成しており、
前記第 2 の光導波路の直上に配設されている前記第 2 の光素子が、前記第 3 の反射面、前記第 2 の光導波路、および前記プリズムを介して前記光ファイバと光結合していることを特徴とする請求項 1 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 の光素子が発光素子で、

前記第 2 の光素子が受光素子であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュール。

[請求項8] 前記第 1 の光素子および前記第 2 の光素子が発光素子で、あることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュール。

[請求項9] 前記第 1 の光素子および前記第 2 の光素子が受光素子で、あることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュール。

[請求項10] 請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュールを

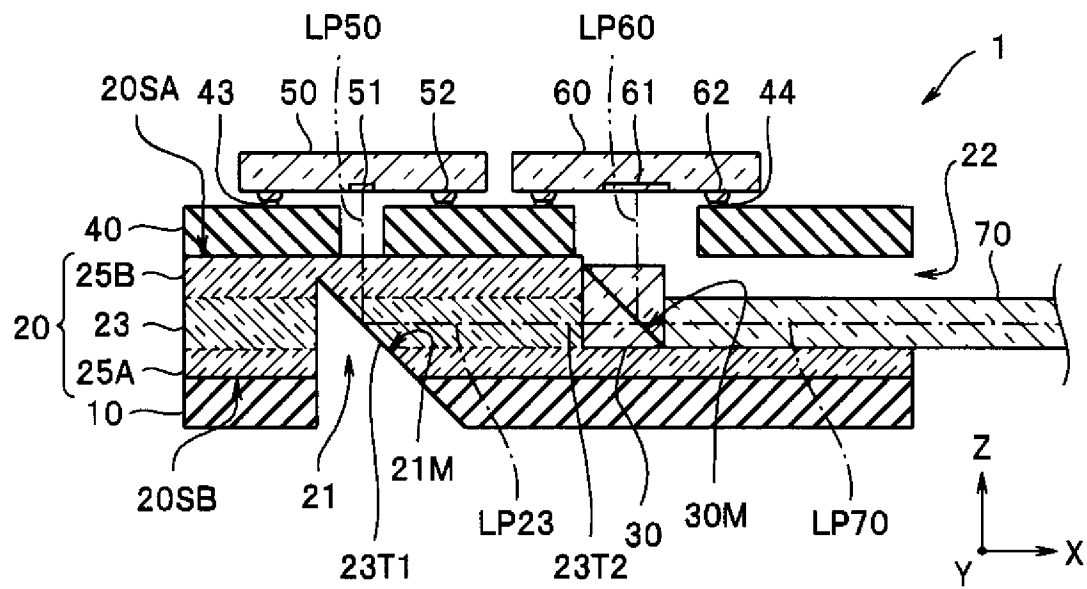
挿入部の先端部に具備することを特徴とする内視鏡。

[請求項11] 請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の光伝送モジュールの製造方法であって、

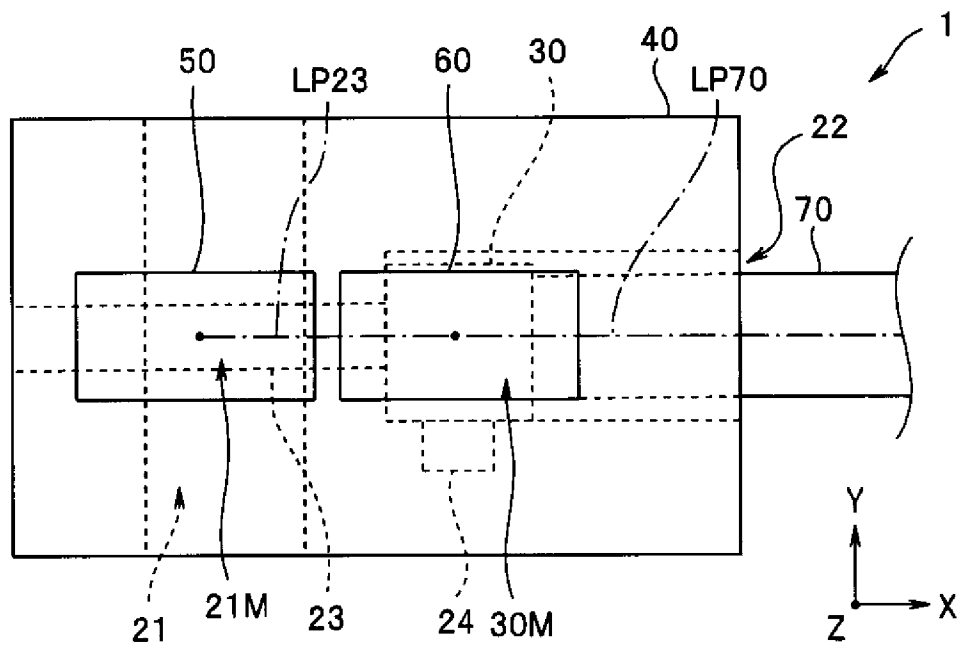
前記光導波路と前記位置決め部材とが、フォトリソグラフィ法により同時にパターンニングされる工程を具備することを特徴とする光伝送モジュールの製造方法。

[請求項12] 前記プリズムに前記光ファイバを接着する工程のあとに、前記光ファイバが接着された前記プリズムを前記溝の所定位置に配設する工程が行われることを特徴とする請求項 11 に記載の光伝送モジュールの製造方法。

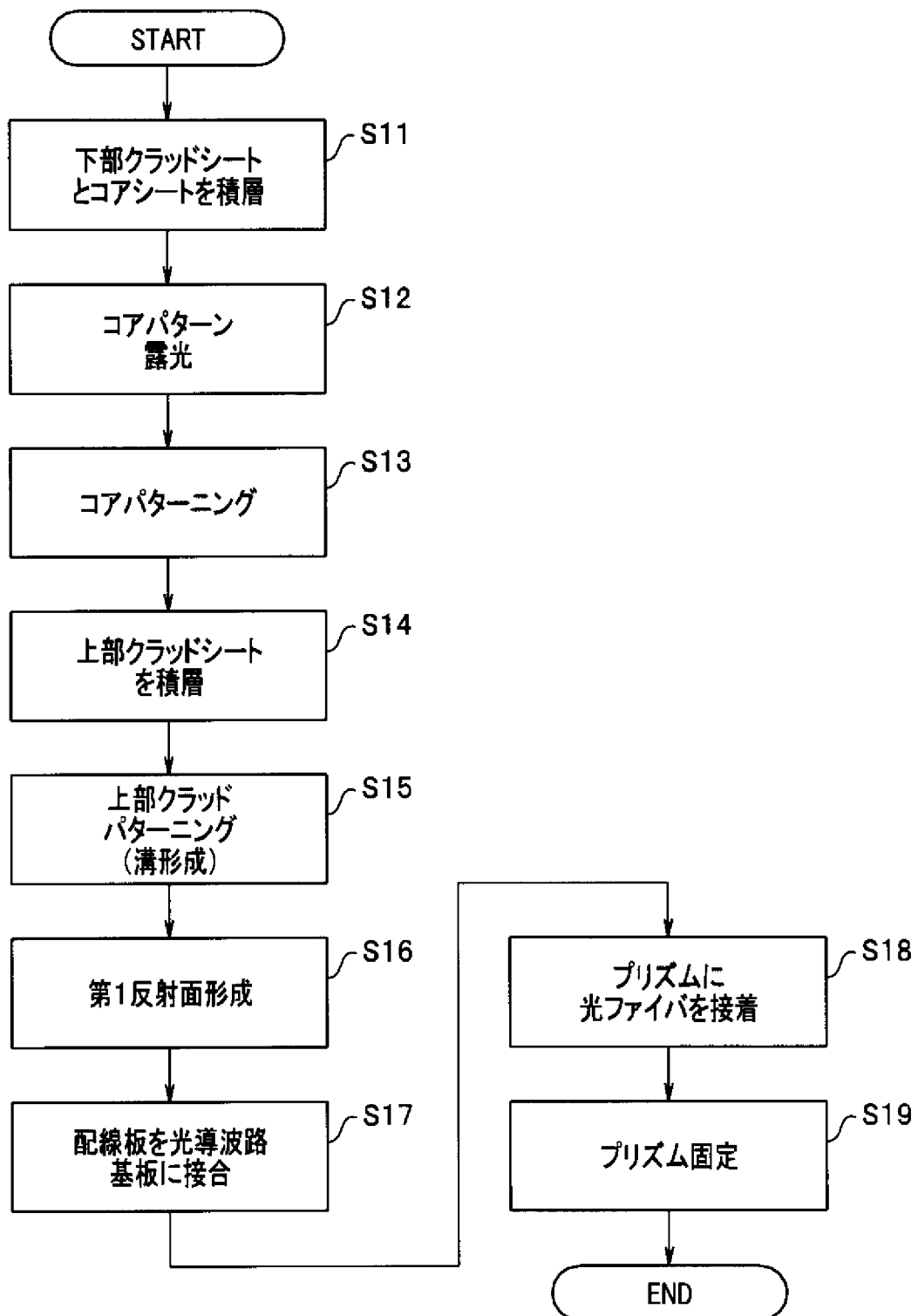
[図1]



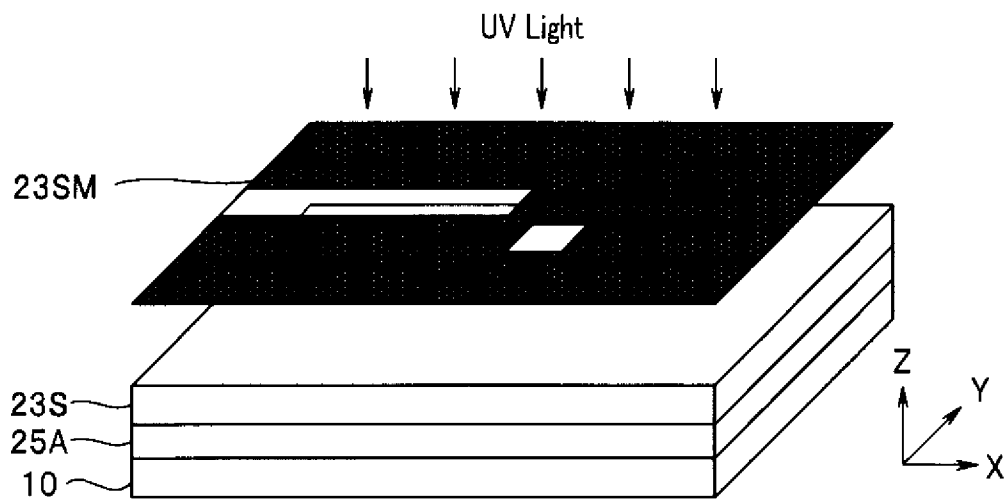
[図2]



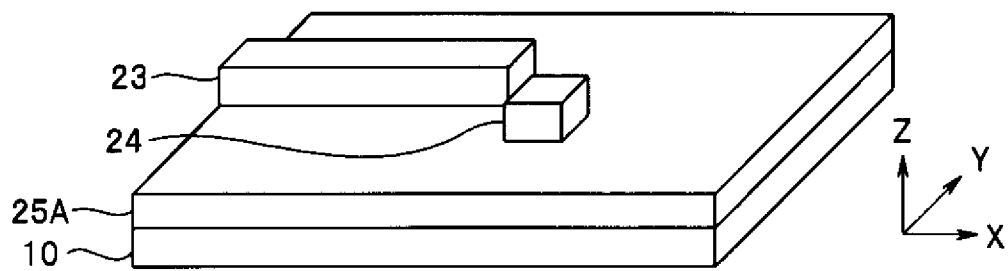
[図4]



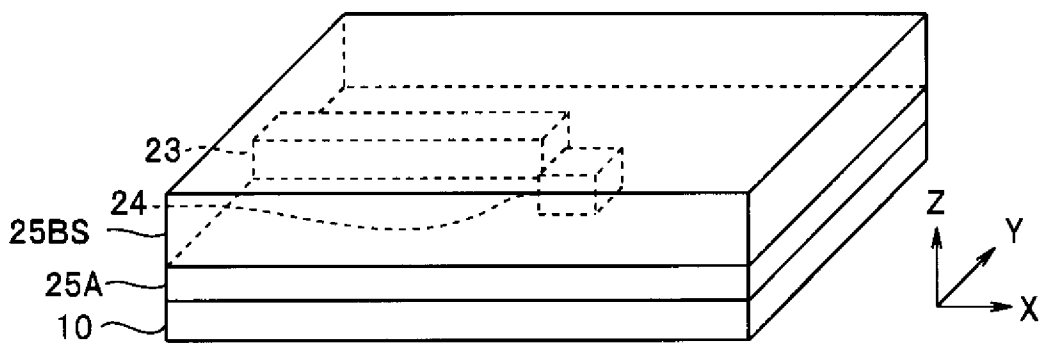
[図5A]



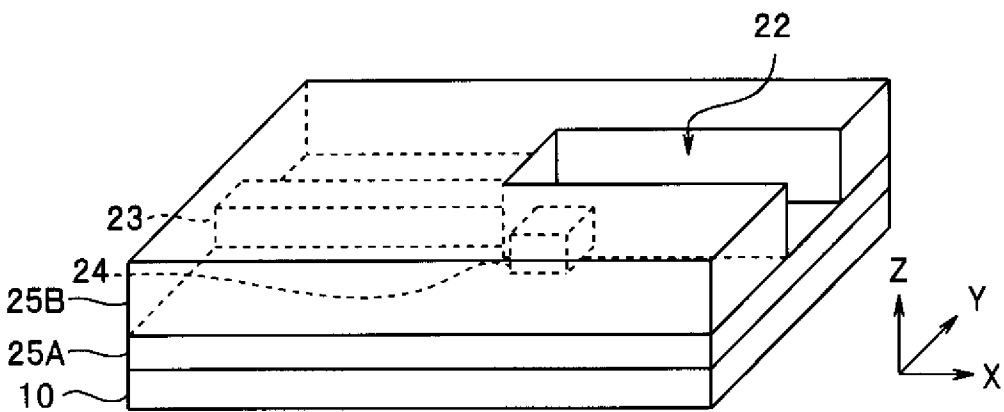
[図5B]



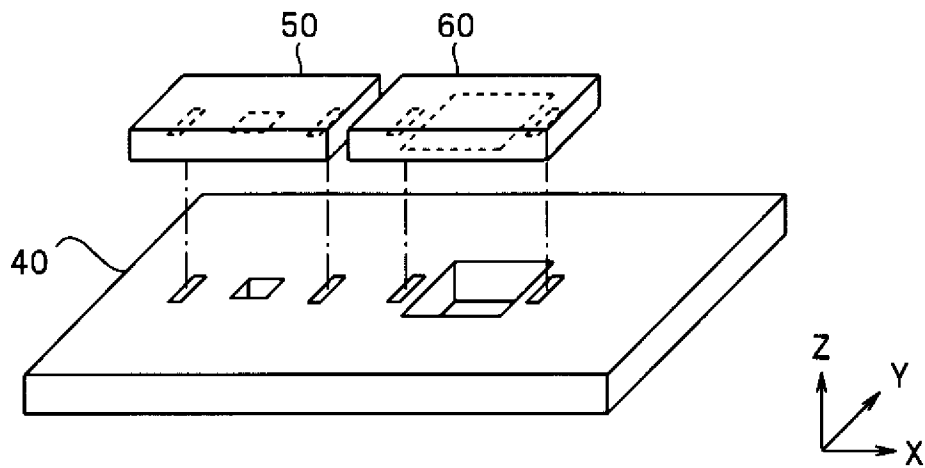
[図5C]



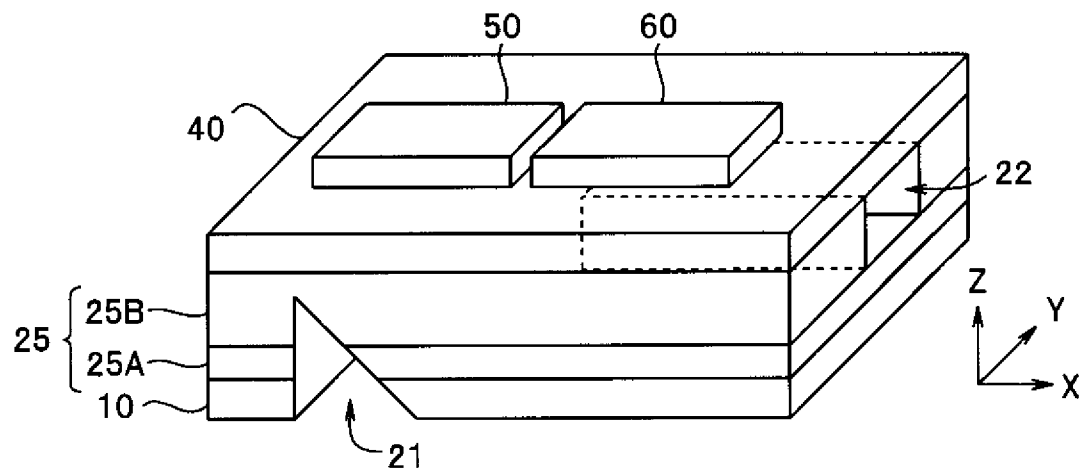
[図5D]



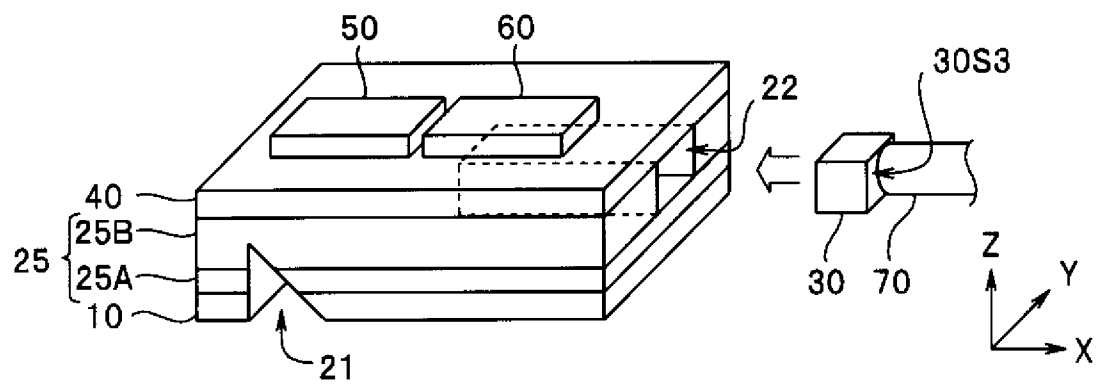
[図5E]



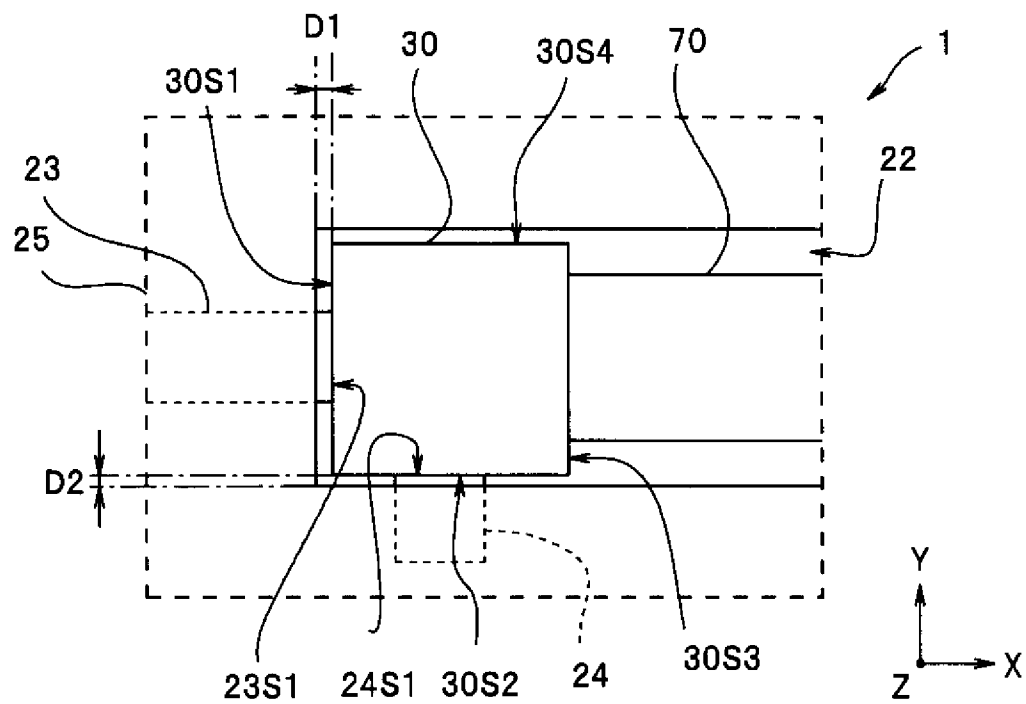
[図5F]



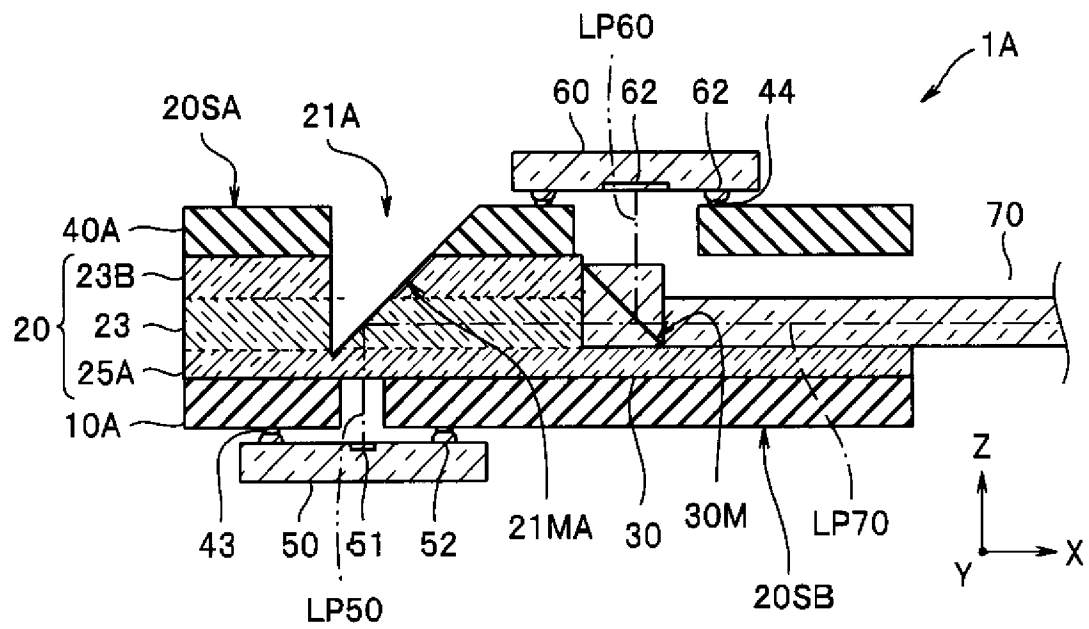
[図5G]



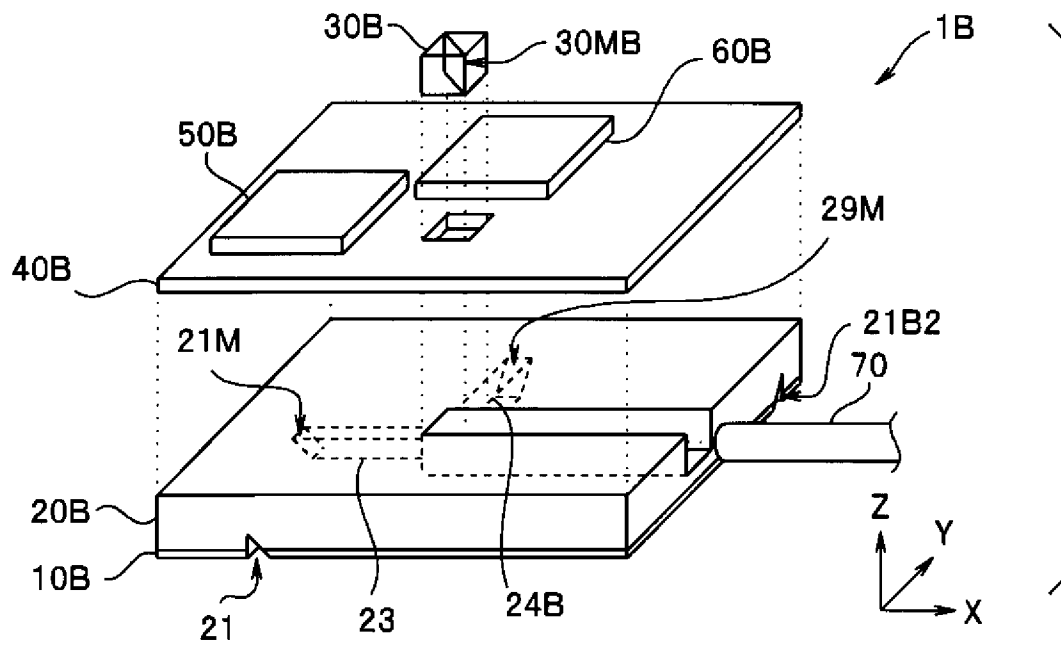
[図6]



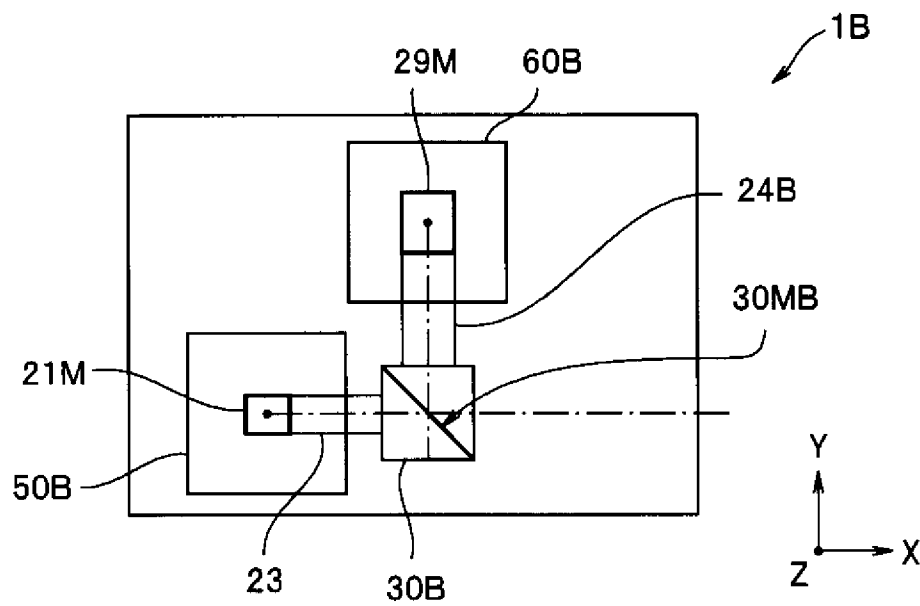
[図7]



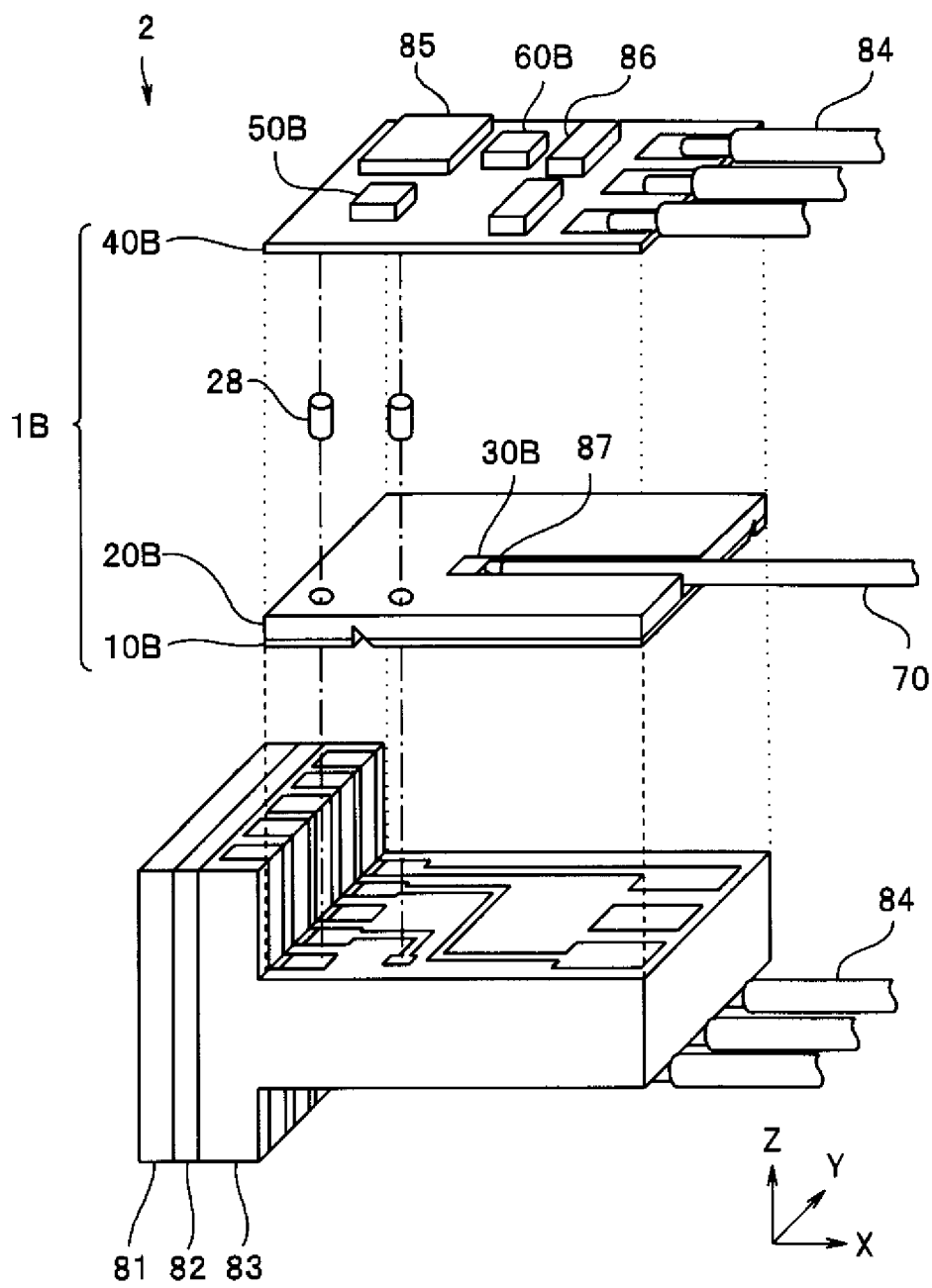
[図8]



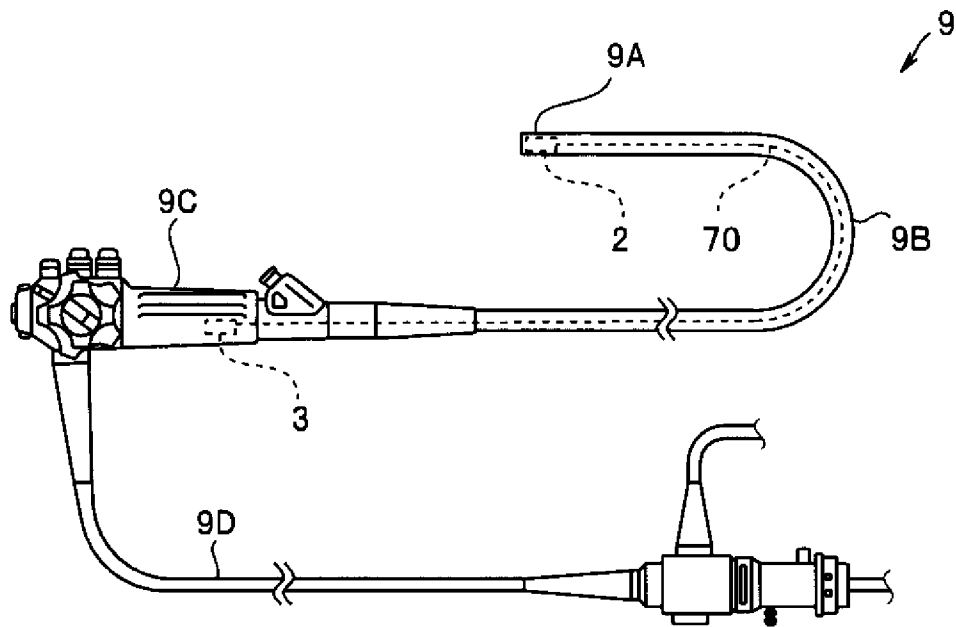
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/42(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B6/12(2006.01)i, G02B6/122(2006.01)i, G02B6/138(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)

G02B6/42, A61B1/04, G02B6/12, G02B6/122, G02B6/138

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-162882 A (Hitachi Cable, Ltd.), 23 July 2009 (23.07.2009), paragraphs [0018] to [0024], [0036] to [0038]; fig. 1, 3 & US 2009/0169216 A1	1-12
A	JP 2012-113031 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 14 June 2012 (14.06.2012), claims 1, 8; paragraphs [0008], [0026], [0028]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-12

☒ 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
20 May 2015 (20.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/058448

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 2-62502 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 02 March 1990 (02.03.1990), claim 1; page 3, upper right column, line 17 to lower left column, line 1; fig. 2 (Family: none)	1-12
A	JP 6-151903 A (Fujitsu Ltd.), 31 May 1994 (31.05.1994), paragraph [0047]; fig. 3 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B6/42(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B6/12(2006.01)i, G02B6/122(2006.01)i, G02B6/138(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B6/42, A61B1/04, G02B6/12, G02B6/122, G02B6/138

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2009-162882 A（日立電線株式会社）2009.07.23, 段落【0018】－【0024】、【0036】－【0038】、【図1】、【図3】 & US 2009/0169216 A1	1-12
A	JP 2012-113031 A（日立化成工業株式会社）2012.06.14, 【請求項1】、【請求項8】、段落【0008】、【0026】、【0028】、【図1】、【図2】（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2-62502 A（旭化成工業株式会社）1990.03.02, 特許請求の範囲	1-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

吉田 英一

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

2 X

9 1 2 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	(1), 3 頁右上欄 1 7 行ー同頁左下欄 1 行, 第 2 図 (ファミリーなし) JP 6-151903 A (富士通株式会社) 1994. 05. 31, 段落【0 0 4 7】, 【図 3】 (ファミリーなし)	1-12