



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107407782 A

(43)申请公布日 2017. 11. 28

(21)申请号 201580077993.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2015.03.20

G02B 6/42(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

A61B 1/04(2006.01)

2017.09.19

G02B 6/12(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

G02B 6/122(2006.01)

PCT/JP2015/058448 2015.03.20

G02B 6/138(2006.01)

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/151670 JA 2016.09.29

(71)申请人 奥林巴斯株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 堺洋平 中川悠辅

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 李辉 于靖帅

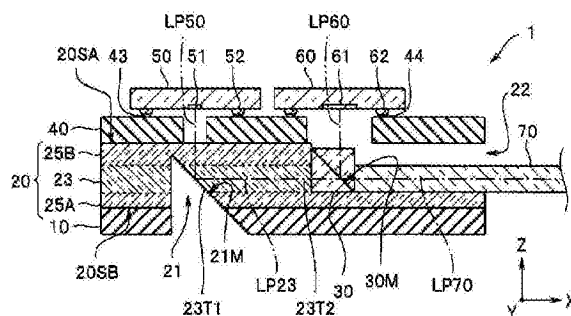
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

光传送模块、内窥镜以及所述光传送模块的
制造方法

(57)摘要

光传送模块(1)具有:发光元件(50),其发送第一光信号;受光元件,其接收第二光信号;光纤(70),其引导将所述第一光信号和所述第二光信号合波而得到的第三光信号;以及光波导基板(20),其具有由第一树脂构成的光波导(23),在形成于光波导基板(20)上的槽(22)中配设有光纤(70)和棱镜(30),该棱镜(30)具有使所述第一光信号透过的反射面(30M),所述棱镜(30)的第一侧面(30S1)与所述槽(22)的第一壁面(22S1)抵接,第二侧面(30S2)与所述槽(22)的第二壁面(22S2)抵接。



1. 一种光传送模块,其具有:

第一光学元件,其发送或接收第一光信号;

第二光学元件,其发送或接收第二光信号;

光纤,其引导将所述第一光信号和所述第二光信号合波而得到的第三光信号;以及

光波导基板,其具有由第一树脂构成的光波导,所述光波导在第一端面具有倾斜角45度的第一反射面,第二端面与所述光纤的光路光耦合,

该光传送模块的特征在于,

在形成于所述光波导基板的槽中配设有所述光纤和棱镜,该棱镜具有使所述第一光信号透过的倾斜角45度的第二反射面,

所述光波导的光路和与所述光波导的所述光路垂直的所述第一光学元件的光路经由所述第一反射面而光耦合,

所述光纤的所述光路和与所述光纤的所述光路垂直的所述第二光学元件的光路经由所述第二反射面而光耦合,

在所述槽的第一壁面上所述光波导的所述第二端面露出,在所述槽的第二壁面上由所述第一树脂构成的定位部件的一面露出,

所述棱镜的第一侧面与所述槽的第一壁面抵接,第二侧面与所述槽的第二壁面抵接。

2. 根据权利要求1所述的光传送模块,其特征在于,

所述第一侧面与所述光波导的凸部抵接,所述第二侧面与所述定位部件的凸部抵接。

3. 根据权利要求2所述的光传送模块,其特征在于,

安装有所述第一光学元件和所述第二光学元件的第一基板配设于所述光波导基板的上表面。

4. 根据权利要求2所述的光传送模块,其特征在于,

安装有所述第一光学元件的第一基板配设于所述光波导基板的上表面,

安装有所述第二光学元件的第二基板配设于所述波导基板的下表面。

5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的光传送模块,其特征在于,

所述第一光学元件和所述第二光学元件分别配设于所述光波导的正上方或正下方。

6. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的光传送模块,其特征在于,

所述第一光学元件配设于所述光波导的正上方或正下方,

所述定位部件构成第二光波导,该第二光波导在垂直的方向上延伸设置并且在端面具有倾斜角45度的第三反射面,

配设于所述第二光波导的正上方的所述第二光学元件经由所述第三反射面、所述第二光波导以及所述棱镜而与所述光纤光耦合。

7. 根据权利要求1至6中的任意一项所述的光传送模块,其特征在于,

所述第一光学元件是发光元件,

所述第二光学元件是受光元件。

8. 根据权利要求1至6中的任意一项所述的光传送模块,其特征在于,

所述第一光学元件和所述第二光学元件是发光元件。

9. 根据权利要求1至6中的任意一项所述的光传送模块,其特征在于,

所述第一光学元件和所述第二光学元件是受光元件。

10. 一种内窥镜,其特征在于,

该内窥镜在插入部的前端部具有权利要求1至9中的任意一项所述的光传送模块。

11. 一种光传送模块的制造方法,该光传送模块是权利要求1至9中的任意一项所述的光传送模块,该光传送模块的制造方法的特征在于,

该光传送模块的制造方法具有通过光刻法而同时地对所述光波导和所述定位部件进行构图的工序。

12. 根据权利要求11所述的光传送模块的制造方法,其特征在于,

在将所述光纤粘接于所述棱镜的工序之后进行将粘接有所述光纤的所述棱镜配设于所述槽的规定的位置的工序。

光传送模块、内窥镜以及所述光传送模块的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及光传送模块、具有所述光传送模块的内窥镜以及所述光传送模块的制造方法,其中,所述光传送模块具备安装有多个光学元件的配线板以及在主面上粘接有所述配线板的聚合物型的光波导基板。

背景技术

[0002] 电子内窥镜在细长的插入部的前端部具有CCD等摄像元件。近年来,高像素数的摄像元件在内窥镜中的使用得到发展。在使用了高像素数的摄像元件的情况下,从摄像元件向信号处理装置(处理器)传送的图像数据的信号量增加,因此优选经由较细的光纤进行光信号传送来代替经由金属配线进行电信号传送。并且,通过应用双向光通信技术,利用一根光纤不仅能够传送图像数据,还能够从信号处理装置向摄像元件传送时钟信号等。在双向光通信中通过光传送模块对发光元件产生的第一光信号和受光元件接受的第二光信号进行合波和分波。

[0003] 在日本特开2008-25007号公报中公开了如下的聚合物型的光波导基板:该光波导基板在上表面上粘接有安装了光学元件的配线板。使用切割刀片在光波导基板上形成了具有45度的倾斜面的槽,在该槽中粘接有具有将光学元件的光路和光波导的光路光耦合的反射镜的反射镜块。

[0004] 但是,不容易将反射镜块准确地定位。

[0005] 在日本特开平5-173045号公报中公开了如下的光半导体模块:在硅基板上,将光学元件和棱镜等配置于规定的位置,并且形成有作为光路的槽。

[0006] 但是,在上述光半导体模块中,所述光路处于空气中,因此光的传送效率有可能降低。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本特开2008-25007号公报

[0010] 专利文献2:日本特开平5-173045号公报

发明内容

[0011] 发明要解决的课题

[0012] 本发明的实施方式的目的,在于提供光学元件与光纤的光耦合效率较高的光传送模块、具有所述光传送模块的内窥镜以及所述光传送模块的制造方法。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的实施方式的光传送模块具有:第一光学元件,其发送或接收第一光信号;第二光学元件,其发送或接收第二光信号;光纤,其引导将所述第一光信号和所述第二光信号合波而得到的第三光信号;以及光波导基板,其具有由第一树脂构成的光波导,所述光波导在第一端面具有倾斜角45度的第一反射面,第二端面与所述光纤的光路光耦合,在形成

于所述光波导基板的槽中配设有所述光纤和棱镜,该棱镜具有使所述第一光信号透过的倾斜角45度的第二反射面,所述光波导的光路和与所述光波导的所述光路垂直的所述第一光学元件的光路经由所述第一反射面而光耦合,所述光纤的所述光路和与所述光纤的所述光路垂直的所述第二光学元件的光路经由所述第二反射面而光耦合,在所述槽的第一壁面上所述光波导的所述第二端面露出,在所述槽的第二壁面上由所述第一树脂构成的定位部件的一面露出,所述棱镜的第一侧面与所述槽的第一壁面抵接,第二侧面与所述槽的第二壁面抵接。

[0015] 并且,本发明的另一实施方式的内窥镜的特征在于,在插入部的前端部具有光传送模块,该光传送模块具有:第一光学元件,其发送或接收第一光信号;第二光学元件,其发送或接收第二光信号;光纤,其引导将所述第一光信号和所述第二光信号合波而得到的第三光信号;以及光波导基板,其具有由第一树脂构成的光波导,所述光波导在第一端面具有倾斜角45度的第一反射面,第二端面与所述光纤的光路光耦合,在形成于所述光波导基板的槽中配设有所述光纤和棱镜,该棱镜具有使所述第一光信号透过的倾斜角45度的第二反射面,所述光波导的光路和与所述光波导的所述光路垂直的所述第一光学元件的光路经由所述第一反射面而光耦合,所述光纤的所述光路和与所述光纤的所述光路垂直的所述第二光学元件的光路经由所述第二反射面而光耦合,在所述槽的第一壁面上所述光波导的所述第二端面露出,在所述槽的第二壁面上由所述第一树脂构成的定位部件的一面露出,所述棱镜的第一侧面与所述槽的第一壁面抵接,第二侧面与所述槽的第二壁面抵接。

[0016] 而且,在本发明的另一实施方式的光传送模块的制造方法中,所述光传送模块具有:第一光学元件,其发送或接收第一光信号;第二光学元件,其发送或接收第二光信号;光纤,其引导将所述第一光信号和所述第二光信号合波而得到的第三光信号;以及光波导基板,其具有由第一树脂构成的光波导,所述光波导在第一端面具有倾斜角45度的第一反射面,第二端面与所述光纤的光路光耦合,在形成于所述光波导基板的槽中配设有所述光纤和棱镜,该棱镜具有使所述第一光信号透过的倾斜角45度的第二反射面,所述光波导的光路和与所述光波导的所述光路垂直的所述第一光学元件的光路经由所述第一反射面而光耦合,所述光纤的所述光路和与所述光纤的所述光路垂直的所述第二光学元件的光路经由所述第二反射面而光耦合,在所述槽的第一壁面上所述光波导的所述第二端面露出,在所述槽的第二壁面上由所述第一树脂构成的定位部件的一面露出,所述棱镜的第一侧面与所述槽的第一壁面抵接,第二侧面与所述槽的第二壁面抵接,其中,通过光刻法而同时地对所述光波导和所述定位部件进行构图。

[0017] 发明效果

[0018] 根据本发明的实施方式,能够提供光学元件与光纤的光耦合效率较高的光传送模块、具有所述光传送模块的内窥镜以及所述光传送模块的制造方法。

附图说明

[0019] 图1是第一实施方式的光传送模块的剖视图。

[0020] 图2是第一实施方式的光传送模块的俯视图。

[0021] 图3是第一实施方式的光传送模块的分解图。

[0022] 图4是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的流程图。

- [0023] 图5A是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的立体图。
- [0024] 图5B是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的立体图。
- [0025] 图5C是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的立体图。
- [0026] 图5D是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的立体图。
- [0027] 图5E是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的立体图。
- [0028] 图5F是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的立体图。
- [0029] 图5G是用于对第一实施方式的光传送模块的制造方法进行说明的立体图。
- [0030] 图6是第一实施方式的光传送模块的主要部分的俯视图。
- [0031] 图7是第一实施方式的变形例的光传送模块的剖视图。
- [0032] 图8是第二实施方式的光传送模块的分解图。
- [0033] 图9是用于对第二实施方式的光传送模块的光路进行说明的俯视图。
- [0034] 图10是第三实施方式的内窥镜的摄像模块的分解图。
- [0035] 图11是第三实施方式的内窥镜立体图。

具体实施方式

[0036] <第一实施方式>

[0037] <光传送模块1的结构>

[0038] 使用图1至图3对第一实施方式的光传送模块1进行说明。另外,在以下的说明中,需要注意基于各实施方式的附图是示意性的,各部分的厚度与宽度的关系、各个部分的厚度的比例等与现实的结构不同,有时在附图彼此之间也包含彼此尺寸的关系或比例不同的部分。并且,省略了一部分的结构要素(例如粘接层)的图示。另外,以下,将附图的Z轴增加方向称为上方向,将Z轴减小方向称为下方向。

[0039] 光传送模块1具有作为第一光学元件的发光元件50、作为第二光学元件的受光元件60、光波导基板20、棱镜30以及光纤70。在光波导基板20的上表面20SA上配设有安装了发光元件50和受光元件60的第一基板(以下,也称为“配线板”。)40,在下表面20SB上配设有第二基板10。

[0040] 在光传送模块1中,光纤70对第三光信号进行引导,该第三光信号是对发光元件50所发送的第一波长 λ_1 的第一光信号和受光元件60所接收的与第一波长 λ_1 不同的第二波长 λ_2 的第二光信号进行合波而得到的。例如,第一波长 λ_1 是850nm,第二波长 λ_2 是1300nm。

[0041] 发光元件50是垂直腔面发射激光器(VCSEL:Vertical Cavity Surface Emitting LASER),根据所输入的驱动电信号而在与发光面(XY面)垂直的方向(Z轴方向)上射出光信号的光。例如,俯视尺寸为 $250\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ 那样超小型的发光元件50在发光面上具有直径为 $20\mu\text{m}$ 的发光部51以及与发光部51电连接的用于提供电信号的连接端子52。

[0042] 受光元件60由光电二极管(PD)等构成,将从与受光面垂直的方向(Z轴方向)入射的光信号转换成电信号并输出。例如,俯视尺寸为 $350\mu\text{m} \times 300\mu\text{m}$ 那样超小型的受光元件60在受光面上具有直径为 $50\mu\text{m}$ 的受光部61以及与受光部61电连接的用于输出接收电信号的连接端子62。

[0043] 光波导基板20是在芯23的周围包围有包覆层25的聚合物型的光波导基板,其中,该芯23是对光信号进行引导并且X轴方向为长度方向的光波导。芯23和包覆层25由树脂构

成的聚合物型的光波导基板20与由石英等无机材料构成的光波导基板相比,容易加工且柔软性优异。并且,使用两张挠性的第一基板40和第二基板10夹着挠性的光波导基板20而成的光传送模块1具有挠性,容易配设在狭窄的空间中。即,第一基板40和第二基板10优选具有挠性。

[0044] 作为光波导的芯23由第一树脂构成,包覆层25由折射率比第一树脂小的第二树脂构成。如后所述,包覆层25由下部包覆层25A和上部包覆层25B构成,该下部包覆层25A配设于芯23的下方,该上部包覆层25B包围芯23的侧面和上表面。

[0045] 而且,在光波导基板20中,由与芯23的材料相同的第一树脂构成的定位部件24配设在与芯23相同的平面内。如后所述,芯23和定位部件24是根据芯薄片23S的构图而同时制作的(参照图5A)。

[0046] 发光元件50和受光元件60分别与配线板40的电极焊盘43、44电连接。在配线板40上具有作为第一光信号的光路LP50的贯穿孔41和作为第二光信号的光路LP60的贯穿孔42。另外,如果配线板40的光透过率高并且光信号的衰减在允许范围内,则无需形成贯穿孔41、42。

[0047] 在光波导基板20上形成有长轴方向与芯23的长轴方向平行的槽22,该槽22的与长轴垂直的截面为矩形。槽22的上表面开口,底面是下部包覆层25A的上表面25AS1。在槽22的第一壁面23S1(参照图3)上,芯的第二端面23T2露出。另外,在上表面与配线板40粘接时,槽22成为一个侧面开口的孔。

[0048] 另一方面,在芯23的与第二端面23T2对置的第一端面23T1上形成有倾斜角45度的第一反射面21M。第一反射面21M是使用切割刀片从下表面侧形成的槽21的倾斜面。第一反射面21M将从垂直方向(Z轴方向)入射到芯23的光按照90度反射,被引导到芯23的长度方向(X轴方向)上。

[0049] 另外,芯23可以在制造时从第一端面23T1进一步延伸设置。但是,当形成了槽21时,比第一反射面21M靠外侧的部分没有作为光波导发挥功能,因此第一反射面21M是作为光波导的芯23的端面。

[0050] 另外,可以在槽21的壁面、尤其是第一反射面21M上形成由金等金属构成的反射膜以提高反射率,也可以使用树脂来填充槽21的内部。

[0051] 另一方面,在槽22中配设有棱镜30和光纤70。棱镜30是俯观察为矩形的大致长方体,具有倾斜角45度的第二反射面30M。第二反射面30M使第一波长的第一光信号透过,但将第二波长的第二光信号的光路反射。即,棱镜30是具有反射面30M的分色直角棱镜,该反射面30M具有使波长 λ_1 的光透过并且将波长 λ_2 的光反射的特性。

[0052] 如图1所示,安装有发光元件50和受光元件60的第一基板(配线板)40配设在光波导基板20的上表面上。而且,第一基板40和光波导基板20被定位成发光元件50和受光元件60位于芯23的正上方。

[0053] 发光元件50以与Z轴平行的方式射出(发送)的第一光信号在第一反射面21M上向X轴平行方向反射而引导至芯23。换言之,第一反射面21M使与作为波导的芯23的光路LP23垂直的发光元件50的光路LP50与光路LP23光耦合。第一光信号通过了第二反射面30M而入射到光纤70。

[0054] 另一方面,光纤70在与X轴平行的方向上所引导的第二光信号在第二反射面30M上

向Z轴平行方向反射,入射到受光元件60的受光部61而被接收。换言之,第二反射面30M将与光纤70的光路LP70垂直的受光元件60的光路LP60和光纤70的光路LP70光耦合。

[0055] 而且,配设于槽22中的棱镜30的面内方向(XY方向)的位置是通过其两个侧面(30S1、30S2)分别与槽22的第一壁面23S1(参照图3)或垂直于第一壁面23S1的第二壁面24S1(参照图3)抵接而被规定的。另外,棱镜30的垂直方向(Z方向)的位置是通过底面30SB与下部包覆层25A的上表面25AS1抵接而被规定的。

[0056] 第二壁面24S1是由第一树脂构成的定位部件24的一个面。由于棱镜30的两个侧面(30S1、30S2)和底面30SB的位置被规定,因此被准确地配置在规定的规定位置。因此,光传送模块1的光的传送效率良好。

[0057] <光传送模块1的制造方法>

[0058] 接下来,沿着图4的流程图对光传送模块1的制造方法进行说明。

[0059] <步骤S11>

[0060] 将下部包覆层片25AS层叠于第二基板10上。作为第二基板10,使用FPC基板、陶瓷基板、玻璃环氧基板、玻璃基板、硅基板等,但优选是挠性基板。另外,第二基板10是用于制造光波导基板20的支承基板,并不是光传送模块1的必需的结构要素。并且,第二基板10也可以是具有配线的配线板、或者是由与接地电位线连接的导电膜覆盖的电极板。

[0061] 另外,在下部包覆层片25AS与第一基板10的密合性较弱的情况下,也可以在它们之间设置粘接层。

[0062] 下部包覆层片25AS是由作为与上部包覆层片25BS(参照图5C)相同的材料的第二树脂构成的膜。第二树脂是比构成芯23的第一树脂低折射率的树脂。还用于上部包覆层片25BS的第二树脂优选为含有(A)基础聚合物、(B)光聚合性化合物以及(C)光聚合引发剂,其中,没有对下部包覆层片25AS进行构图,但对上部包覆层片25BS进行了构图。但是,如果下部包覆层25A和上部包覆层25B分别具有作为包覆层25的功能,则不一定需要由完全相同的树脂构成。例如,下部包覆层片25AS也可以不含有光聚合性化合物和光聚合引发剂。

[0063] 基础聚合物用于确保包覆层的机械强度,由透明性高的树脂(例如,高纯度聚酰亚胺系树脂或聚醚系树脂)等构成。作为光聚合性化合物,只要是(甲基)丙烯酸酯等因照射紫外线等光而聚合的材料就没有特别限定。作为光聚合引发剂,没有特别限制,例如在聚合性化合物是环氧化合物的情况下,是芳基重氮盐等。

[0064] 此外,根据需要,也可以按照不会给本发明的效果带来不良影响的比例在树脂中添加抗氧化剂、抗黄变剂、紫外线吸收剂、可见光吸收剂、着色剂、增塑剂、稳定剂以及填充剂等所谓的添加剂。

[0065] 在本实施方式中,使用了在耐热性、透明性以及各项同性上优异的、折射率1.40~1.75的氟化聚酰亚胺树脂来作为基础聚合物。

[0066] 下部包覆层片25AS是通过以下方式而制造的:将上述组合物溶解到溶剂中并涂敷到支承体膜上,然后去除溶剂。

[0067] 下部包覆层片25AS和上部包覆层片25BS(参照图5C)的厚度优选在5 μ m以上500 μ m以下。当厚度在5 μ m以上时,光的限制所需的包覆层的厚度能够确保,当厚度在500 μ m以下时,易于使厚度均匀。

[0068] 在层叠后通过紫外线照射等对下部包覆层片25AS进行硬化处理而使其成为下部

包覆层25A。下部包覆层片25AS的材料也可以仅是不具有感光性的基础聚合物。

[0069] 接着,将形成芯23和定位部件24的由第一树脂构成的芯薄片23S层叠于下部包覆层25A上。第一树脂是比第二树脂高折射率并且能够构图的树脂。例如,第一树脂采用与第二树脂大致相同的组成,通过分子量、添加剂量等来控制折射率。在本实施方式中,第一树脂和第二树脂由相同的聚酰亚胺构成,但第一树脂的折射率为1.555,第二树脂的折射率为1.537。

[0070] 芯薄片23S的厚度是作为光波导的芯23的高度。为了确保导光性,芯薄片23S的厚度优选在5 μ m以上100 μ m以下。

[0071] <步骤S12>图5A

[0072] 经由负性光掩膜23SM向芯薄片23S照射紫外线(对芯薄片23S进行曝光)。

[0073] 光掩膜23SM是与芯23和定位部件24的形状相当的区域为透明的负性掩膜。因此,紫外线仅照射到形成芯23和定位部件24的区域,从而该区域的第一树脂聚合。

[0074] <步骤S13>图5B

[0075] 通过显影处理,将没有被紫外线照射到的区域的第一树脂溶解,从而同时形成了芯23和定位部件24。

[0076] 在光传送模块1的制造方法中,通过光刻法而同时对芯23和定位部件24进行构图。

[0077] 构图工序不限于上述直接曝光法,也可以是选择聚合法、反应性离子刻蚀(RIE)法或者光漂白法。

[0078] 由于光掩膜的尺寸精度高,因此准确地规定了芯23和定位部件24的相对位置关系。

[0079] 作为光波导的芯23的宽度优选在5 μ m以上100 μ m以下。定位部件24只要在规定的位

置具有与芯23的第二端面23S1垂直的侧面24S1,除此之外的部分的形状就没有特别限定。
[0080] 另外,也可以是,在对配设在载体膜上的由第一树脂构成的芯薄片23S进行构图后,转印到下部包覆层25A上,从而配设芯23和定位部件24,其中,该载体膜由聚对苯二甲酸乙二酯等构成并且具有柔软性和强韧性。

[0081] <步骤S14>图5C

[0082] 对上部包覆层片25BS进行层积(层叠)。为了覆盖芯23,上部包覆层片25BS的厚度下限值需要超过(将芯薄片23S的厚度和下部包覆层片25AS的厚度相加而得到的值)。上部包覆层片25BS的厚度优选在(所述下限值+10 μ m以上100 μ m)以下。例如,在下部包覆层片25AS的厚度为30 μ m、芯薄片23S的厚度为25 μ m的情况下,上部包覆层片25BS的下限厚度为55 μ m,但优选在65 μ m以上155 μ m以下。

[0083] <步骤S15>图5D

[0084] 为了在上部包覆层25B上形成规定的槽22而对上部包覆层片25BS进行构图。例如,通过使用负性光掩膜的直接曝光法来形成槽22。

[0085] 另外,如图5E所示,发光元件50和受光元件60被表面安装于第一基板(第一配线板)40。即,发光元件50以发光部51配置在与第二基板40的贯穿孔41对置的位置的状态在第一基板40上进行倒装片式安装。受光元件60以受光部61配置在与第二基板40的贯穿孔42对置的位置的状态在第一基板40上进行倒装片式安装。

[0086] 例如,作为发光元件50的连接端子52的Au凸块与第二基板40的电极焊盘43进行超

声波接合。另外,也可以向接合部注入底部填充材料或侧部填充材料等密封剂。也可以是,在第二基板40上印刷焊膏等,将发光元件50配置于规定的位置,然后通过回流等使焊料熔化而进行安装。同样地,受光元件60的连接端子62与第二基板40的电极焊盘44接合。

[0087] <步骤S16>

[0088] 另一方面,从粘接有第二基板10的光波导基板20的下表面侧(第二基板侧)使用切割刀片而形成V槽21。V槽21具有垂直面和倾斜角度45度的第一反射面21M。而且,V槽21具有到达芯23的深度。

[0089] 另外,在图1中示出了芯23延伸设置至光波导基板20的端面并且槽22将芯23切断而形成了第一反射面21M的情况。因此,在槽22的垂直面上与第一反射面21M同样地也是芯23和包覆层25露出。但也可以是,芯23延伸设置至V槽21的第一反射面21M的位置,槽22的垂直面全部是包覆层的露出面。

[0090] <步骤S17>图5F

[0091] 将第一基板40粘接在光波导基板20的主面20SA上。即,将作为安装有发光元件50和受光元件60的配线板的第一基板40配设于光波导基板20的上表面20SA上。槽22的上表面被第二基板40覆盖而成为孔。

[0092] <步骤S18>图5G

[0093] 将光纤70粘接于棱镜30。例如,直径为125 μm 的多模型的光纤70由传送光的直径为50 μm 的芯71和包覆芯71的外周的包覆层72构成。光纤70也可以被由树脂构成的外皮包覆。

[0094] 长方体的棱镜30具有上表面30SU、下表面30SD以及四个侧面30S1~30S4。而且,棱镜30的第三侧面30S3通过光透过性的紫外线硬化型粘接剂等而与光纤70的端面粘接。棱镜30的倾斜角45度的第二反射面30M将第二波长的第二光向上表面方向反射。另一方面,第二反射面30M使第一波长的光透过。

[0095] <步骤S19>

[0096] 将粘接有光纤70的棱镜30从槽22的侧面的开口插入,例如通过紫外线硬化型的透明粘接剂(未图示)而固定于槽22中。此时,如图6所示,配置成棱镜30的第一侧面30S1与槽22的第一壁面23S1抵接,并且第二侧面30S2与垂直于第一壁面23S1的第二壁面24S1抵接。

[0097] 这里,在槽22的第一壁面23S1、第二壁面24S1上,不仅芯23和定位部件24的第一树脂露出,而且包覆层的第二树脂也露出。有时不容易以第一树脂的露出面与第二树脂的露出面完全构成同一平面的方式进行构图。

[0098] 因此,优选以使芯23和定位部件24凸出的方式对槽22进行构图。

[0099] 例如,在图6所示的光传送模块1中,棱镜30的侧面30S1所抵接的槽22的第一壁面23S1是由芯23构成的高度D1的凸部。并且,棱镜30的侧面30S2所抵接的槽22的第二壁面24S1是由定位部件24构成的高度D2的凸部。凹部的高度D1、D2只要在0.5 μm 以上5 μm 以下,就能够准确地配置棱镜30。

[0100] 通过光刻而准确地规定了芯23和定位部件24的位置。因此,由于棱镜30的两个侧面与芯23的第二端面23S1和定位部件24的一面24S1抵接,因此能够容易且准确地规定水平方向(XY方向)位置。

[0101] 根据本实施方式的制造方法,能够容易地制造出光的传送效率良好的光传送模块1。

[0102] 另外,在光传送模块1中,第一光学元件是发光元件50,第二光学元件是受光元件60。但是,即使第一光学元件是受光元件并且第二光学元件是发光元件,当然也具有与光传送模块1相同的效果。而且,第一光学元件和第二光学元件也可以都是受光元件或发光元件。

[0103] <第一实施方式的变形例>

[0104] 接下来,对第一实施方式的变形例的光传送模块1A进行说明。光传送模块1A与光传送模块1类似,因此对相同结构要素标注相同的标号并省略说明。

[0105] 如图7所示,在光传送模块1A中,安装有受光元件60的第一基板40A配设在光波导基板20的上表面20SA上,安装有发光元件50的第二基板10A配设在光波导基板20的下表面20SB上。即,在光传送模块1A中,第二基板10A是配设有电极焊盘43的配线板。

[0106] 芯23的第一端面的倾斜角45度的第一反射面21MA是使用切割刀片从上表面侧形成的槽21A的倾斜角45度的倾斜面。第一反射面21MA将从下方向垂直地入射到芯23的光向芯23的长度方向反射。

[0107] 光传送模块1A具有与光传送模块1相同的效果。

[0108] 另外,在第一基板40A上安装有发光元件50并且在第二基板10A上安装有受光元件60A的光传送模块当然具有与光传送模块1A相同的效果。

[0109] <第二实施方式>

[0110] 接下来,对第二实施方式的光传送模块1B进行说明。光传送模块1B与光传送模块1类似,因此对相同的结构标注相同的标号并省略说明。

[0111] 如图8和图9所示,在光传送模块1B中,棱镜30B的第二反射面30MB将光纤70所引导的第二光信号向面内垂直方向(Y方向)反射。而且,细长地延伸设置的定位部件具有光波导功能,构成第二芯24B。第二芯24B的端面具有斜角45度的第三反射面29M。第三反射面29M是使用切割刀片从光波导基板20B的下表面侧(第二基板侧)形成的具有倾斜角45度的倾斜面的V槽21B2的壁面。即,V槽21B2与槽22平行且与V槽21垂直。

[0112] 发光元件50B配设于芯23的正上方,受光元件60B配设于第二芯24B的正上方,该第二芯24B是在与芯23垂直的方向上延伸设置的定位部件。

[0113] 因此,光纤70所引导的第二光信号在棱镜30B的第二反射面30MB上被反射而被引导到第二芯24B,在第三反射面29M上被反射而入射到受光元件60B。换言之,受光元件60B经由第三反射面29M、第二芯24B、以及棱镜30的第二反射面30MB而与光纤70光耦合。

[0114] 另外,在光传送模块1B中,作为定位部件的第二芯24B形成在与光传送模块1的定位部件24对置的位置。但是,与棱镜30同样地,棱镜30B的两个侧面和底面的位置也能够容易且精度良好地配置,光传送模块1A具有与光传送模块1相同的效果,而且光学元件的配置的自由度比光传送模块1高,容易小型化(尤其是短小化)。

[0115] 另外,即使第一光学元件是受光元件并且第二光学元件是发光元件,当然也具有与光传送模块1B相同的效果。而且,第一光学元件和第二光学元件也可以都是受光元件或发光元件。

[0116] 另外,在本实施方式中,将棱镜30从形成在第一基板40B上的开口部插入并固定,将光纤70从槽22插入并固定,但也可以是,在将棱镜30和光纤70粘接固定之后将它们从槽22插入并固定。还可以是,预先在第一基板40B上形成与槽22相同形状的开口,将粘接在一

起的棱镜30和光纤70从第一基板40B的上方配置并固定。

[0117] <第三实施方式>

[0118] 接下来,对第三实施方式的内窥镜9进行说明。

[0119] 首先,在图10中示出了包含光传送模块1B在内的摄像模块2。摄像模块2具有玻璃罩(玻璃盖)81、摄像元件82、T字型的配线板83、光传送模块1B以及缆线84。在T字型的字型的配线板83上安装有摄像元件82,而且连接有缆线84。另外,在具有合波分波功能的光传送模块1B的第一基板40B上,不仅表面安装有发光元件50B和受光元件60B,而且表面安装有半导体1C(85)、芯片电容器等电子部件86。并且,在光传送模块1B的光纤70的端面上配设有使光会聚的球透镜87。

[0120] 光传送模块1B配设在与摄像元件82之间发送/接收电信号的配线板83上。光传送模块1B的第一配线板40B通过贯穿配线28而与配线板83连接,其中,该配线28贯穿光波导基板20B和第二配线板10B。

[0121] 在光传送模块1B中,受光元件60B接受经由光纤70引导来的第二光信号,将该第二光信号转换成电信号并传送给摄像元件82。另一方面,来自摄像元件82的摄像信号被发光元件50B转换成第一光信号而经由光纤70进行引导。例如,被转换成波长 λ_2 的第二光信号的时钟信号从光纤70入射到具有合波分波器的光传送模块1B,由受光元件60B接受。接受到的第二光信号被光电转换成电信号,作为时钟信号被输入给摄像元件82。另一方面,从摄像元件82输出的摄像信号被发光元件50B转换成波长 λ_1 的第一光信号而被引导至光纤70。

[0122] 摄像模块2通过小型的具有合波分波功能的光传送模块1B而将摄像元件82的输入输出信号转换成光并且多路复用,由此易于小型化。

[0123] 如图14所示,内窥镜9具有:插入部9B,其在前端部9A配设有摄像模块2;操作部9C,其配设于插入部9B的基端侧;以及通用线缆9D,其从操作部9C延伸。另外,贯穿插入于插入部9B中的光纤70所引导的光信号被配设于操作部9C中的摄像模块3转换成电信号。

[0124] 内窥镜9具有小型的摄像模块2,因此前端部9A为细径。

[0125] 本发明不限于上述的实施方式和变形例等,能够在不脱离发明的主旨的范围内进行各种变更、组合以及应用。

[0126] 标号说明

[0127] 1、1A、1B:光传送模块;2:摄像模块;9:内窥镜;10:第二基板;20:光波导基板;21:V槽;22:槽;23:芯(光波导);24:定位部件;25:包覆层;30:棱镜;40:配线板(第一基板);50:发光元件;60:受光元件;70:光纤。

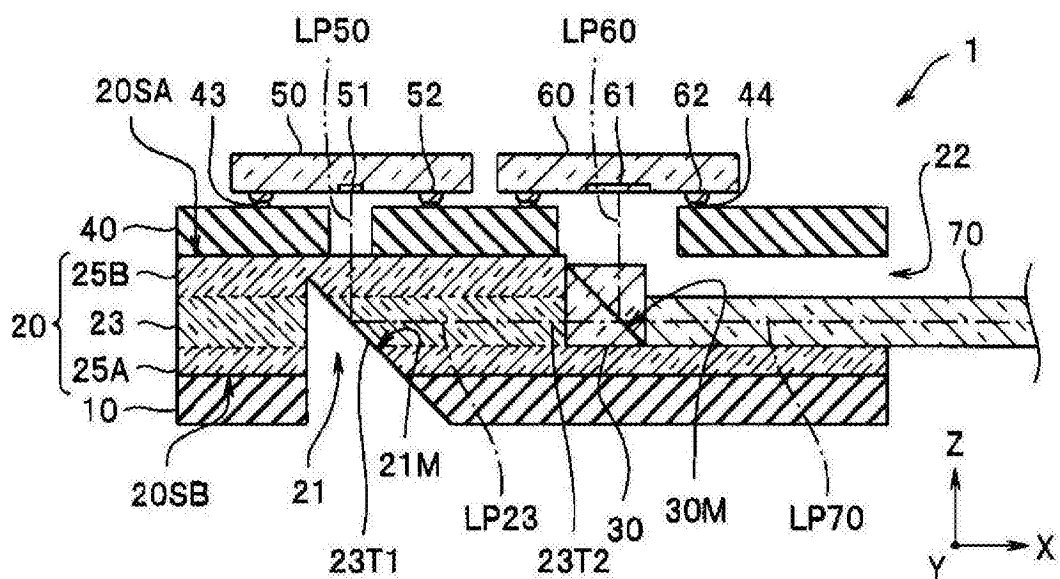


图 1

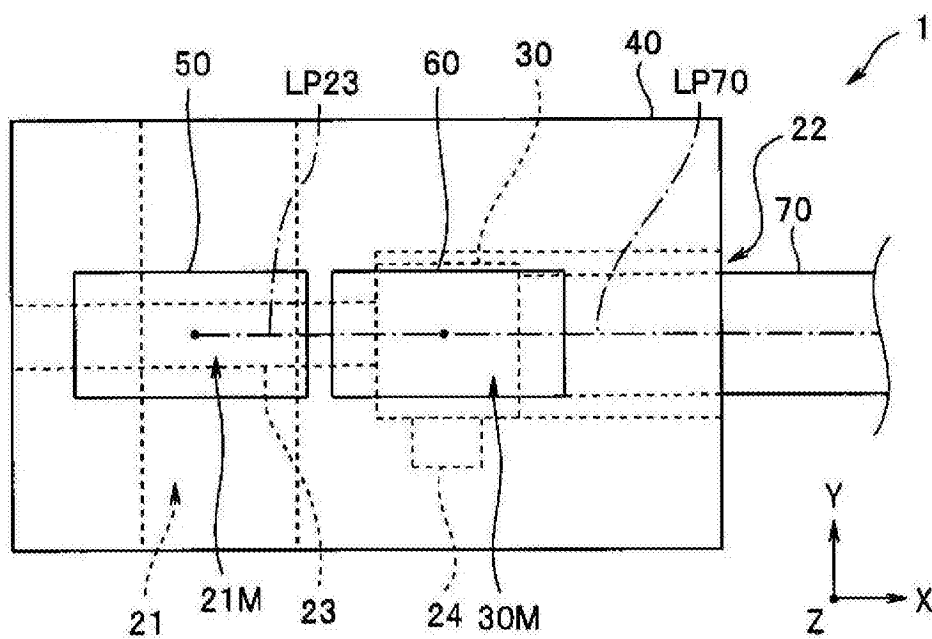


图 2

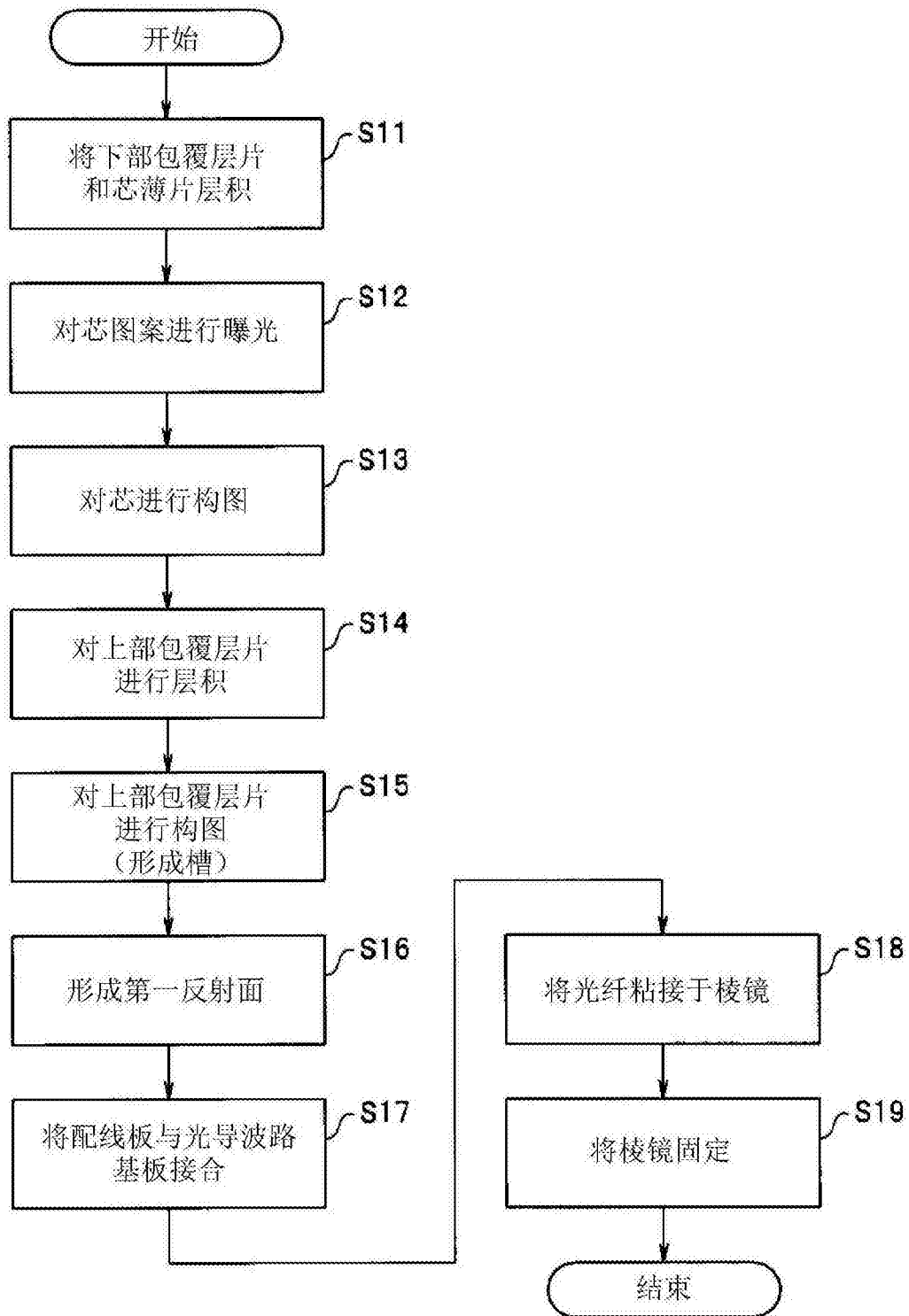


图4

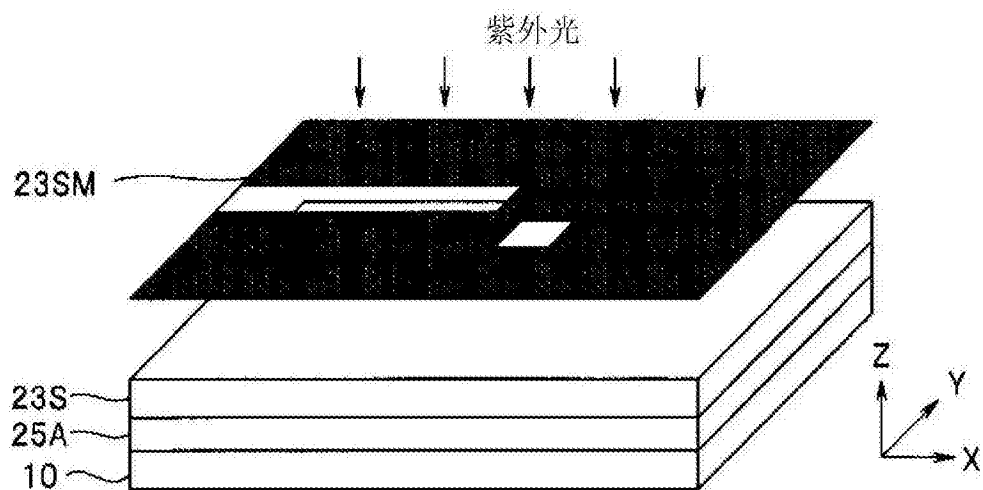


图5A

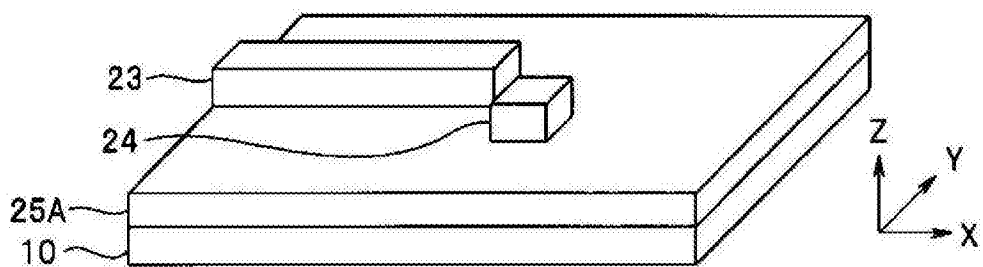


图5B

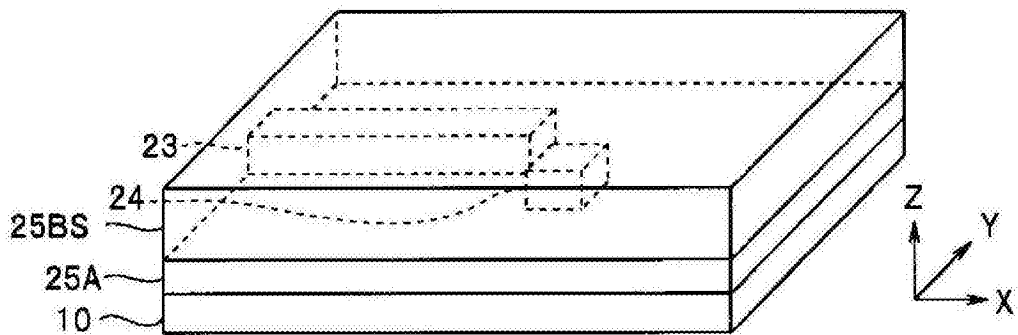


图5C

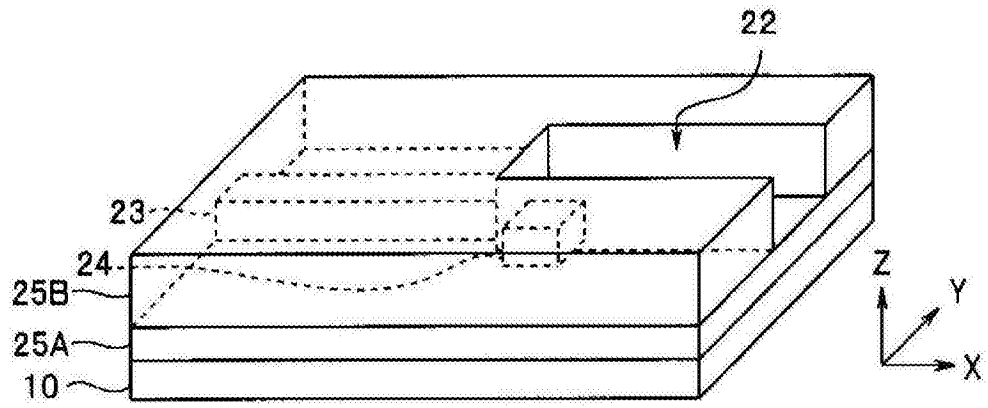


图5D

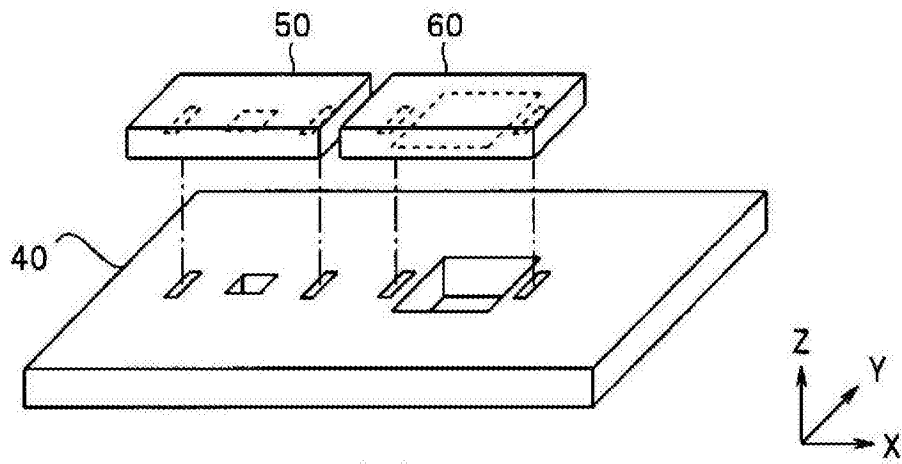


图5E

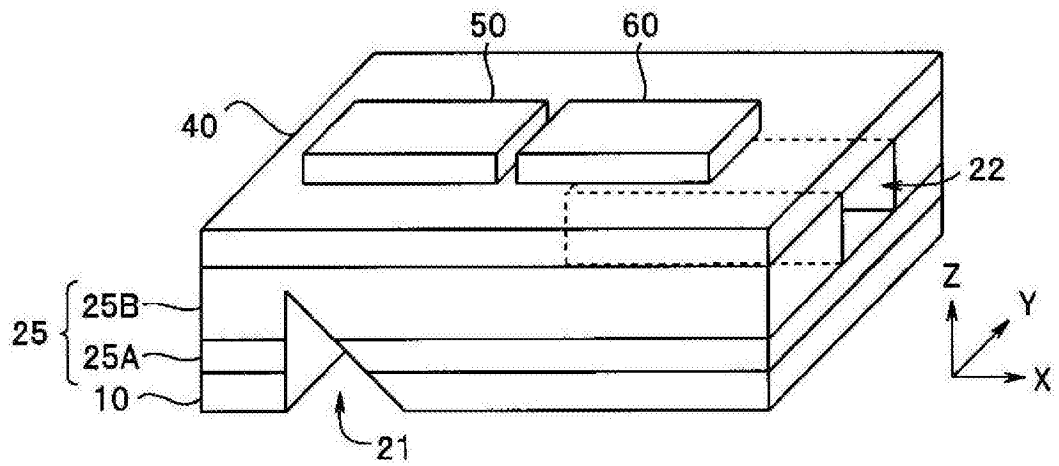


图5F

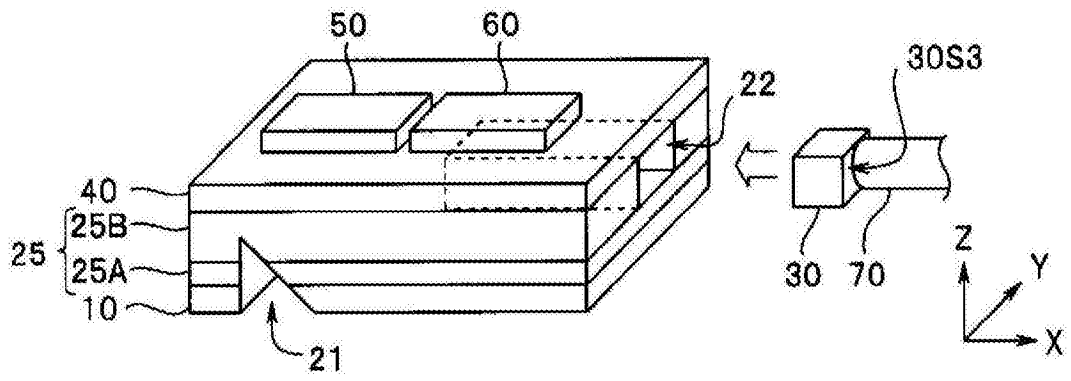


图5G

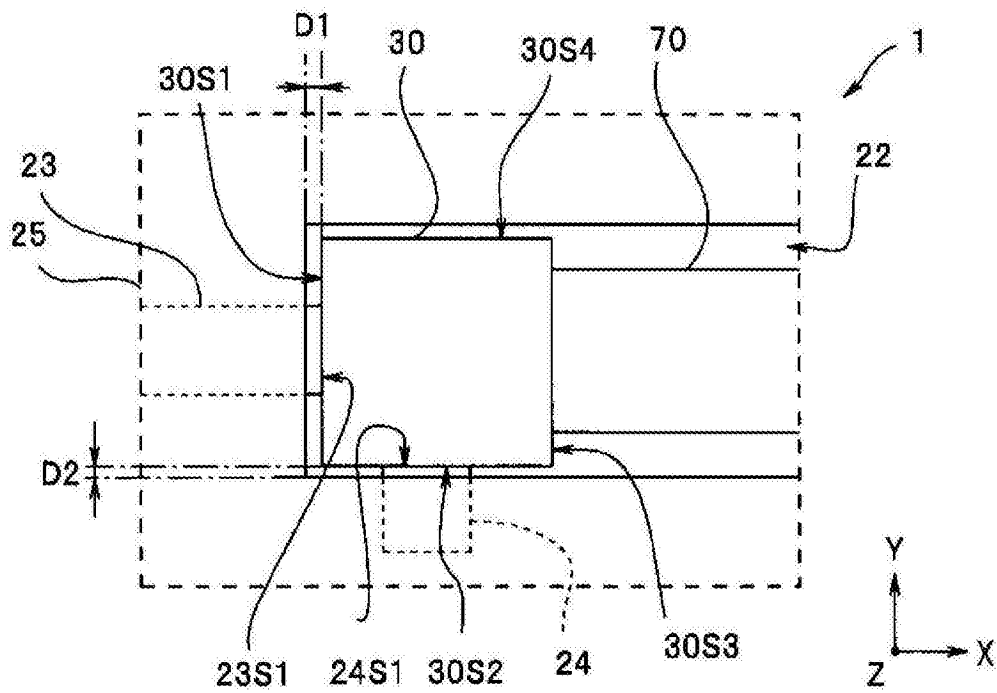


图6

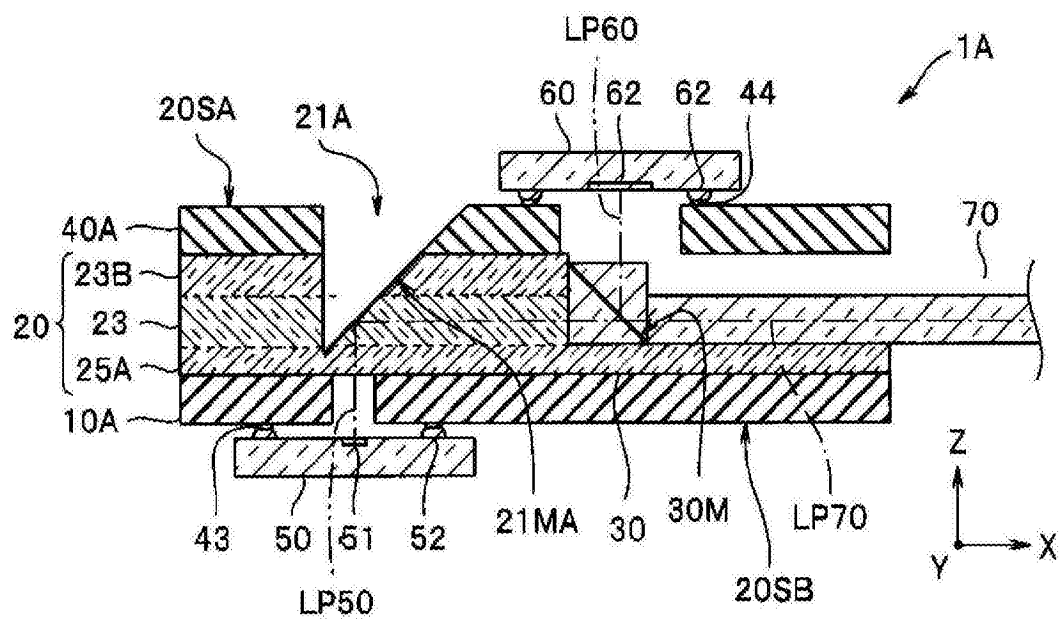


图7

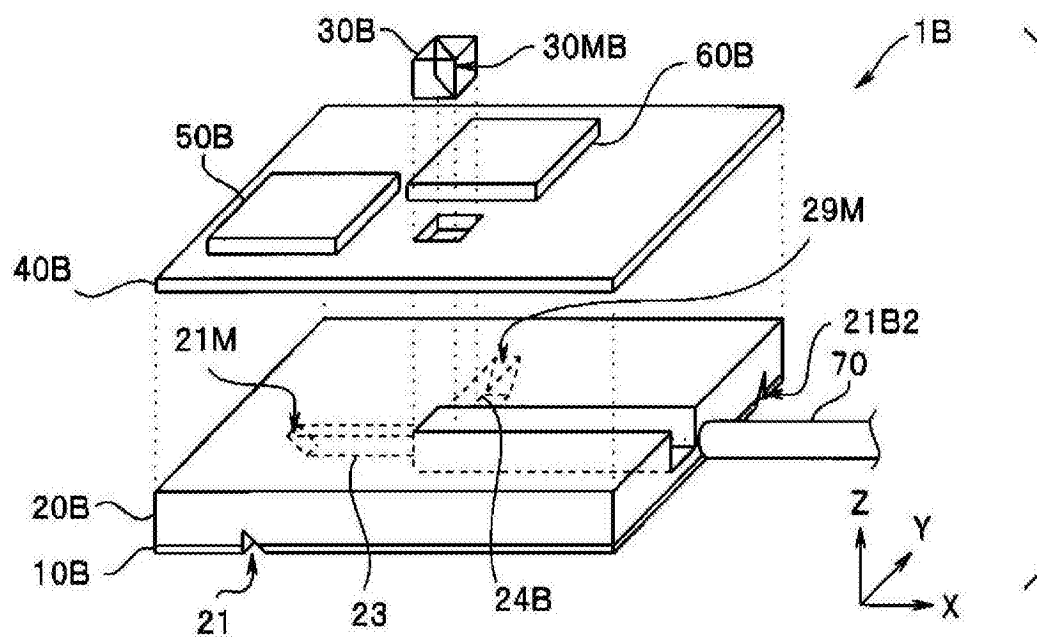


图8

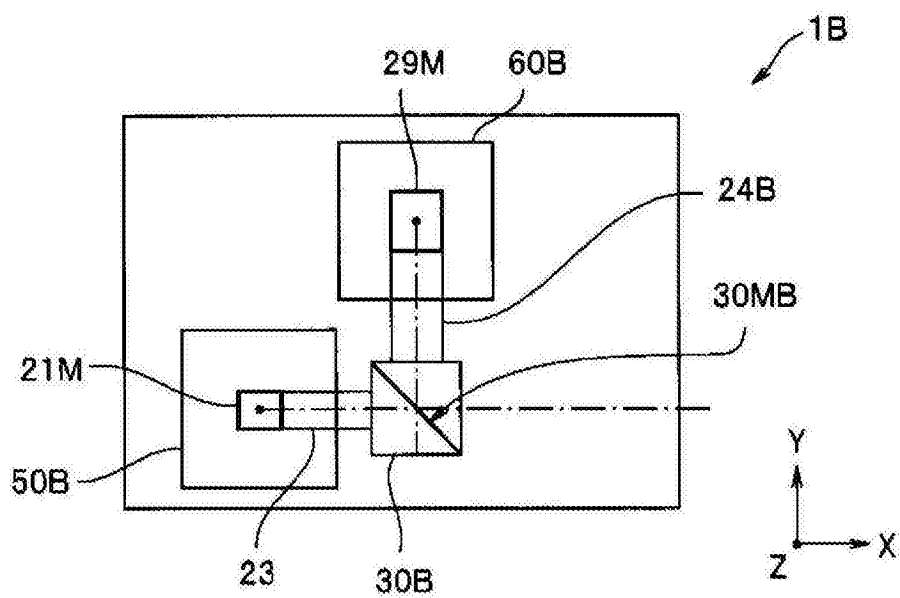


图9

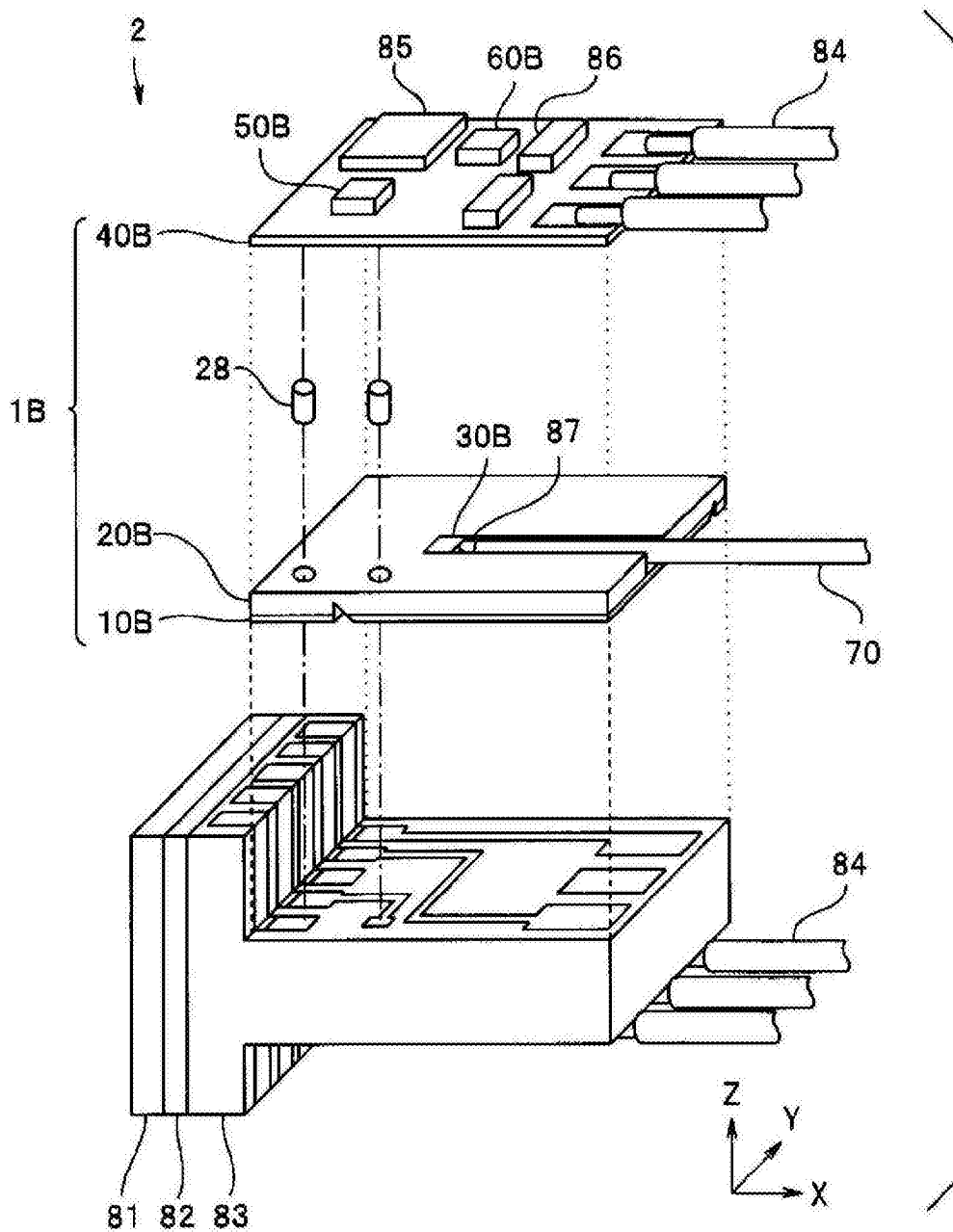


图10

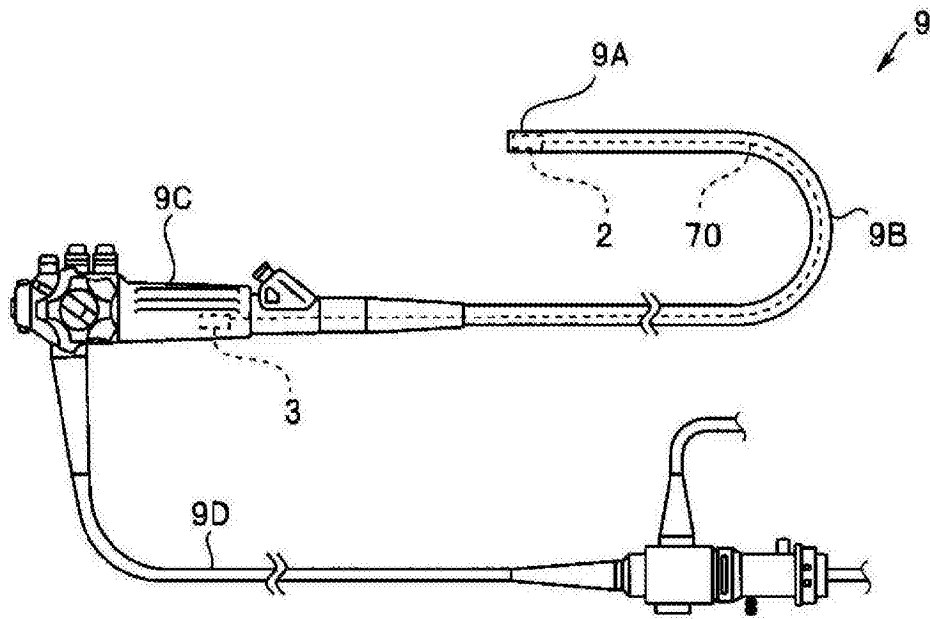


图11

专利名称(译)	光传送模块、内窥镜以及所述光传送模块的制造方法		
公开(公告)号	CN107407782A	公开(公告)日	2017-11-28
申请号	CN201580077993.5	申请日	2015-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
[标]发明人	堺洋平 中川悠辅		
发明人	堺洋平 中川悠辅		
IPC分类号	G02B6/42 A61B1/04 G02B6/12 G02B6/122 G02B6/138		
CPC分类号	G02B6/4214 A61B1/00013 A61B1/00165 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/051 A61B1/06 G02B6/12 G02B6/138 G02B6/42 G02B6/4246 H04N7/22 H04N2005/2255		
代理人(译)	李辉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

光传送模块(1)具有：发光元件(50)，其发送第一光信号；受光元件，其接收第二光信号；光纤(70)，其引导将所述第一光信号和所述第二光信号合波而得到的第三光信号；以及光波导基板(20)，其具有由第一树脂构成的光波导(23)，在形成于光波导基板(20)上的槽(22)中配设有光纤(70)和棱镜(30)，该棱镜(30)具有使所述第一光信号透过的反射面(30M)，所述棱镜(30)的第一侧面(30S1)与所述槽(22)的第一壁面(22S1)抵接，第二侧面(30S2)与所述槽(22)的第二壁面(22S2)抵接。

