



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203037900 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 03

(21) 申请号 201320043496. 1

(22) 申请日 2013. 01. 25

(30) 优先权数据

2012-015823 2012. 01. 27 JP

(73) 专利权人 日立电线株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 柳主铉 安田裕纪 平野光树

须永义则

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 丁文蕴 李延虎

(51) Int. Cl.

G02B 6/42 (2006. 01)

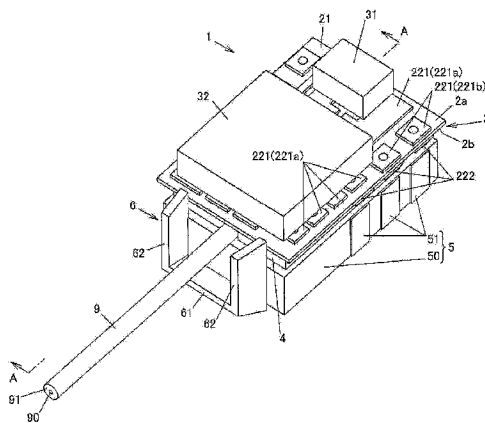
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54) 实用新型名称

光模块

(57) 摘要

本实用新型提供一种光模块。该光模块(1)具备:电路基板(2);安装在电路基板的安装面(2a)上的光电转换元件(31);保持光纤并且将光纤(9)与光电转换元件光学耦合的光耦合部件(4);安装在电路基板的安装面上且与光电转换元件电连接的半导体电路元件(32);以及以在与电路基板之间夹着光耦合部件的方式配置的板状的支撑基板(5),在支撑基板的侧面(50d、50f)一体地形成有在支撑基板的厚度方向上延伸的导电性金属箔(51),金属箔的一端与设置在电路基板的非安装面(2b)上的电极(222)连接。根据本实用新型的光模块,能够可靠地保持光纤的同时实现小型化。



1. 一种光模块,其特征在于,
具备:电路基板;
安装在上述电路基板的安装面上的光电转换元件;
保持光纤并且将光纤与上述光电转换元件光学耦合的光耦合部件;
安装在上述电路基板的上述安装面上,且与上述光电转换元件电连接的半导体电路元件;以及
以在与上述电路基板之间夹着上述光耦合部件的方式配置的板状的支撑基板,
在上述支撑基板的侧面一体地形成在上述支撑基板的厚度方向上延伸的导电性金属箔,上述导电性金属箔的一端与设置在上述电路基板的非安装面上的电极连接。
2. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,
上述支撑基板的结构为通过将沿着中心轴形成有导电性金属箔的、由绝缘性材料构成的棒状的基体材料在与上述中心轴正交的截面上同上述导电性金属箔一起进行切片而构成。
3. 根据权利要求1或2所述的光模块,其特征在于,
上述光耦合部件具有在上述支撑基板侧开口并容纳上述光纤的前端部的槽部,
上述支撑基板在与上述光耦合部件之间挟持容纳在上述槽部的上述光纤的前端部。
4. 根据权利要求1或2所述的光模块,其特征在于,
光耦合部件具有保持光纤的保持体、和引导从光纤出射的出射光的导光体。
5. 根据权利要求3所述的光模块,其特征在于,
光耦合部件具有保持光纤的保持体、和引导从光纤出射的出射光的导光体。
6. 根据权利要求3所述的光模块,其特征在于,
上述支撑基板具有能够从与上述光耦合部件相面对的第一平面相反侧的第二平面看到容纳在上述槽部的上述光纤的前端部的透光性。
7. 根据权利要求4所述的光模块,其特征在于,
上述支撑基板具有能够从与上述光耦合部件相面对的第一平面相反侧的第二平面看到容纳在上述槽部的上述光纤的前端部的透光性。
8. 根据权利要求5所述的光模块,其特征在于,
上述支撑基板具有能够从与上述光耦合部件相面对的第一平面相反侧的第二平面看到容纳在上述槽部的上述光纤的前端部的透光性。

光模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及经由光纤进行信号的传输的光模块。

背景技术

[0002] 以往,公知有如下光模块,该光模块具备将电能转换成光能或者将光能转换成电能的光电转换元件,经由光纤进行信号的发送或接受(参照专利文献1)。

[0003] 专利文献1所记载的光模块具有板状的第一~第四基板、IC基板、以及用于将光模块与其他电路装置电连接连接器。在第一基板上安装有发光元件或受光元件。在IC基板上形成有向发光元件发送电信号的电路、或放大受光元件的电信号的电路。在第二基板上形成有供光纤插入的插入导向槽,插入到插入导向槽中的光纤被夹持在第二基板和第三基板之间。IC基板沿光纤的延伸方向隔着第一基板配置在与第三基板之间。也就是,第三基板、第一基板、以及IC基板沿光纤的延伸方向以该顺序排列。另外,第一基板、第三基板、以及IC基板设置在比这些各基板大型的第四基板上表面,连接器安装在第四基板的下表面。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献1:日本特开2011-95295号公报

[0006] 近年来,随着光通信的普及,在各种装置上搭载光模块。并且,根据装置的不同,存在强烈希望光模块的小型化及轻量化的情况。作为这种光模块的用途,可列举例如折叠式或滑动式的便携电话的操作部(键盘搭载部)和显示部(显示器搭载部)之间的通信。

[0007] 专利文献1中记载的光模块在第四基板上表面设有第一基板及第三基板,并且在第三基板之上设置有第二基板,因此成为在连接器之上层叠有三个基板的结构。因此,光模块的厚度方向的尺寸增大。

[0008] 另外,专利文献1中记载的光模块在欲缩短其全长(光纤的延伸方向的长度)的情况下,考虑了例如将第二基板和第三基板小型化而缩短插入导向槽。但是,若缩短插入导向槽,则光纤的保持刚性变低,导致光纤容易被拔出。因此,在缩短光模块的全长方面存在构造上的制约。

实用新型内容

[0009] 因此,本实用新型的目的是提供一种能够可靠地保持光纤的同时实现小型化的光模块。

[0010] 本实用新型以解决上述课题为目的,方案1提供一种光模块,其特征在于,

[0011] 具备:电路基板;安装在上述电路基板的安装面上的光电转换元件;保持光纤并且将光纤与上述光电转换元件光学耦合的光耦合部件;安装在上述电路基板的上述安装面上,且与上述光电转换元件电连接的半导体电路元件;以及以在与上述电路基板之间夹着上述光耦合部件的方式配置的板状的支撑基板,在上述支撑基板的侧面一体地形成在上述支撑基板的厚度方向上延伸的导电性金属箔,上述导电性金属箔的一端与设置在上述电路

基板的非安装面上的电极连接。

[0012] 方案 2 根据方案 1 所述的光模块,其特征在于,

[0013] 上述支撑基板的结构为通过将沿着中心轴形成有导电性金属箔的、由绝缘性材料构成的棒状的基体材料在与上述中心轴正交的截面上同上述导电性金属箔一起进行切片而构成。

[0014] 方案 3 根据方案 1 或 2 所述的光模块,其特征在于,

[0015] 上述光耦合部件具有在上述支撑基板侧开口并容纳上述光纤的前端部的槽部,上述支撑基板在与上述光耦合部件之间挟持容纳在上述槽部的上述光纤的前端部。

[0016] 方案 4 根据方案 1~3 任一项所述的光模块,其特征在于,

[0017] 光耦合部件具有保持光纤的保持体、和引导从光纤出射的出射光的导光体。

[0018] 方案 5 根据方案 3 或 4 所述的光模块,其特征在于,

[0019] 上述支撑基板具有能够从与上述光耦合部件相面对的第一平面相反侧的第二平面看到容纳在上述槽部的上述光纤的前端部的透光性。

[0020] 本实用新型的效果如下。

[0021] 根据本实用新型的光模块,能够可靠地保持光纤的同时实现小型化。

附图说明

[0022] 图 1 是表示本实施方式的光模块的立体图。

[0023] 图 2 是表示光模块搭载在电子电路基板上的状态的侧视图。

[0024] 图 3 是图 1 的 A—A 线截面图。

[0025] 图 4 (a) 是表示电路基板的安装面的俯视图,图 4 (b) 是表示电路基板的非安装面的俯视图。

[0026] 图 5 (a) 是光耦合部件的俯视图,图 5 (b) 是图 5 (a) 的 B—B 线截面图,图 5 (c)、图 5 (d) 是光耦合部件的立体图。

[0027] 图 6 是表示覆盖层的立体图。

[0028] 图 7 是表示框体的立体图。

[0029] 图 8 (a) 是支撑基板的左侧视图,图 8 (b) 是支撑基板的主视图,图 8 (c) 是支撑基板的右侧视图,图 8 (d) 是支撑基板的立体图。

[0030] 图 9 是支撑基板被切片的棒状部件的立体图。

[0031] 图中:

[0032] 1- 光模块,2- 电路板,2a- 安装面,2b- 非安装面,4- 光耦合部件,5- 支撑基板,6- 框体,7- 软钎料,8- 电子电路板,9- 光纤,20- 覆盖层,21- 基体材料,23- 通孔,31- 光电转换元件,32- 半导体电路元件,40- 保持体,40a- 表面,40b- 背面,41- 导光体,41a- 入射出射面,41b- 反射面,50- 主体部,50a- 表面(第一平面),50b- 背面(第二平面),50c~50f- 第一~第四侧面,50A- 基体材料,51- 金属箔,51A- 金属箔,60- 基部,61- 底壁部,62- 侧壁部,80- 基体材料,81- 铜箔,90- 芯,91- 金属包层,221,222- 电极,221a- 连接用电极,221b- 测试用电极,311、321- 端子,401- 槽部,403- 切槽部,403a- 切槽面,500- 棒状部件,C- 中心轴,L- 光程,S- 切断线。

具体实施方式

[0033] (实施方式)

[0034] 以下,参照图 1~图 9 对本实用新型的实施方式的光模块的一个构成例进行说明。

[0035] 图 1 是表示本实施方式的光模块 1 的立体图。图 2 是表示在电子电路板 8 上搭载光模块 1 的状态的侧视图。图 3 是沿安装在光模块 1 上的光纤 9 的轴线切断的光模块 1 的 A-A 线截面图。

[0036] 如图 2 所示,该光模块 1 搭载在电子电路板 8 上来使用。电子电路板 8 例如是在玻璃纤维中掺入环氧树脂并在实施了热固化处理的板状的基体材料 80 上张贴多个铜箔 81 而成的环氧玻璃基板。在电子电路板 8 上搭载省略了图示的 CPU(Central Processing Unit)及存储元件等电子部件,利用以装配在光模块 1 上的光纤 9 为传输媒体的光通信,在其他电子电路板或电子装置之间发送或接收信号。

[0037] 光模块 1 具备:电路板 2;安装在电路板 2 的安装面 2a 上的光电转换元件 31;保持光纤 9 并且将光电转换元件 31 与光纤 9 光学耦合的光耦合部件 4;安装在电路板 2 的安装面 2a 上且与光电转换元件 31 电连接的半导体电路元件 32;以及以在与电路板 2 之间夹着光耦合部件 4 的方式配置的板状的支撑基板 5。

[0038] 在支撑基板 5 的侧面,与主体部 50 一体地形成有在支撑基板 5 的厚度方向上延伸的导电性的金属箔 51,金属箔 51 的一端与设置在电路板 2 的非安装面 2b 上的电极 222 连接。如图 2 所示,金属箔 51 和电极 222 通过软钎料 7 电连接(短路)。此外,在图 1 中省略了软钎料 7 的图示。

[0039] 另外,在本实施方式中,在电路板 2 的光耦合部件 4 侧设有由绝缘性的树脂构成的覆盖层 20(图 2、3 所示)。并且,覆盖层 20 与电路板 2 及光耦合部件 4 之间、以及光耦合部件 4 与支撑基板 5 之间利用粘接等固定方法相互固定。另外,在支撑基板 5 上固定有弯曲不锈钢等金属而形成的框体 6。框体 6 形成为从三个方向包围与光模块 1 连接的光纤 9 的外周。

[0040] 光模块 1 的沿光纤 9 的延伸方向的全长为例如 1.3mm,与该方向正交的宽度方向的尺寸为例如 1.0mm。另外,光模块 1 的高度方向(垂直于电子电路板 8 的方向)的尺寸为例如 0.8mm。

[0041] 光电转换元件 31 是将电能转换成光、或者将光转换成电能的元件。作为前者的例子,可列举半导体激光元件或 LED(Light Emitting Diode、发光二极管)。另外,作为后者的例子,可列举光电二极管。光电转换元件 31 构成为在形成于与电路板 2 相对面的省略了图示的受光发光部出射或入射光。

[0042] 在光电转换元件 31 是将电能转换成光的元件的情况下,半导体电路元件 32 是基于从电子电路板 8 输入的电信号驱动光电转换元件 31 的驱动器 IC。另外,在光电转换元件 31 是将光转换成电能的元件的情况下,半导体电路元件 32 是放大从光电转换元件 31 输入的电信号并向电子电路板 8 侧输出的前置放大器 IC。

[0043] 此外,在本实施方式中,对光电转换元件 31 及半导体电路元件 32 分别为一个的情况进行了说明,但也可以在电路板 2 上安装多个光电转换元件 31 及半导体电路元件 32。

[0044] 图 4(a)是表示电路板 2 的安装面 2a 的俯视图、图 4(b)是表示电路板 2 的非安装面 2b 的俯视图。

[0045] 电路基板 2 是在由具有柔软性及透光性的薄膜状的绝缘体构成的基体材料 21 的表面设有由导电性的金属箔构成的多个电极 221、222 的柔性基板。在安装光电转换元件 31 及半导体电路元件 32 的安装面 2a 上设有多个电极 221。在安装面 2a 的背面侧的非安装面 2b 上设有多个电极 222。

[0046] 在多个电极 222 上分别软钎焊有支撑基板 5 的金属箔 51 并电连接。在本实施方式的光模块 1 中,电极 222 及金属箔 51 共六个。电极 222 设置在非安装面 2b 的周缘部。

[0047] 安装面 2a 中的多个电极 221 按照其功能分类为连接用电极 221a 和测试用电极 221b。连接用电极 221a 是通过软钎焊而与光电转换元件 31 的端子 311 或半导体电路元件 32 的端子 321 (参照图 2、图 3 参照) 连接的电极。

[0048] 测试用的电极 221b 是在光模块 1 未搭载在电子电路基板 8 上的单体的状态下,用于进行光模块 1 的动作实验的电极,通过通孔 23 分别与多个电极 222 直接连接。动作实验用的测头与测试用的电极 221b 接触,经由该测头进行电源的供给、测试信号的输入输出。在本实施方式中,多个(四个)测试用电极 221b 配置在安装面积比半导体电路元件 32 小的光电转换元件 31 的周边。

[0049] 图 5 (a) 是光耦合部件 4 的俯视图,图 5 (b) 是图 5 (a) 的 B—B 线截面图,图 5 (c)、图 5 (d) 是光耦合部件 4 的立体图。

[0050] 光耦合部件 4 构成为具有保持光纤 9 的保持体 40、以及引导从光纤 9 出射的出射光的导光体 41。保持体 40 及导光体 41 在光纤 9 中传播的传播光的波长都具有透光性,导光体 41 具有比保持体 40 的折射率高的折射率。保持体 40 由例如 PI (聚酰亚胺) 构成,导光体 41 由例如丙烯或环氧树脂、PI、聚硅氧烷等构成。

[0051] 保持体 40 是平板状,具有与覆盖层 20 相对的平坦的表(正)面 40a ;以及与表面 40a 平行并与支撑部件 5 相对的背面 40b。保持体 40 在支撑部件 5 侧开口,在背面 40b 侧具有容纳光纤 9 的前端部的槽部 401。槽部 401 以沿半导体电路元件 32 和光电转换元件 31 的并列方向延伸的方式,形成为在保持体 40 的厚度方向从保持体 40 的背面 40b 向表面 40a 凹陷。

[0052] 另外,保持体 40 具有与槽部 401 连通且引导在光纤 9 中传播的传播光的导光体 41。导光体 41 的中心轴与槽部 401 的延伸方向平行。在图 5 (a) 中,用虚线表示导光体 41。

[0053] 再有,在保持体 40 的背面 40b 侧形成有切槽部 403。切槽部 403 从保持体 40 的一方侧面遍及另一方侧面而形成,其延伸方向与导光体 41 的中心轴正交。另外,切槽部 403 在侧面观察时呈三角形,通过该切槽面 403a,使导光体 41 处于终端。切槽面 403a 与背面 40b 所成的角度是例如 45° 。此外,也可以在切槽部 403 填充树脂。

[0054] 就导光体 41 而言,槽部 401 侧的开口为入射出射面 41a,通过切槽部 403 的切槽面 403a 而处于终端的斜面为反射面 41b。入射出射面 41a 设置在与芯 90 (图 1 所示) 相对的位置上,该芯 90 被保持在槽部 401 的光纤 9 的金属包层 91 包围。反射面 41b 使从光电转换元件 31 出射的光向入射出射面 41a 侧反射,或者使从入射出射面 41a 入射的光向光电转换元件 31 侧反射。

[0055] 如图 2、3 所示,容纳在保持体 40 的槽部 401 的光纤 9 的前端部被夹持在保持体 40 (槽部 401 的底面) 与支撑基板 5 之间。

[0056] 图 6 是表示覆盖层 20 的立体图。

[0057] 覆盖层 20 是具有透光性的平板状的绝缘体。覆盖层 20 由例如 PI (聚酰亚胺) 构成。另外,覆盖层 20 形成为覆盖光耦合部件 4 (保持体 40) 的表面 40a 的整面的大小及形状。在本实施方式中,与表面 40a 相对的覆盖层 20 的一个平面与表面 40a 叠合。

[0058] 图 7 是表示框体 6 的立体图。框体 6 一体地具有平板状的基部 60、与基部 60 连接的底壁部 61、以及竖立设置在底壁部 61 的两端的一对侧壁部 62。基部 60 通过粘接固定在以下说明的支撑基板 5 的背面 50b。

[0059] 框体 6 在一对侧壁部 62 之间的空间容纳将光纤 9 插入到光耦合部件 4 的槽部 401 之后用于进行固定的省略了图示的粘接剂,并进行贮存直到该粘接剂固化。

[0060] 图 8 (a) 是支撑基板 5 的左侧视图,图 8 (b) 是支撑基板 5 的主视图,图 8 (c) 是支撑基板 5 的右侧视图,图 8 (d) 是支撑基板 5 的立体图。

[0061] 支撑基板 5 一体地具有由长方体状的绝缘性材料构成的主体部 50、和形在成主体部 50 的侧面的多个(六个)金属箔 51。在本实施方式中,在主体部 50 的第一~第四侧面 50c ~ 50f 中与导光体 41 平行且彼此相对的第二侧面 50d 及第四侧面 50f 上分别形成有三个金属箔 51。

[0062] 金属箔 51 以如下方式形成,即、从与光耦合部件 4 的背面 40b 相面对的表(正)面 50a 的端部直到其里侧的背面 50b 的端部,沿着支撑基板 5 的厚度方向(垂直于表面 50a 及背面 50b 的方向)延伸。

[0063] 在本实施方式中,主体部 50 由含有玻璃的原料形成。更具体地说,主体部 50 由在玻璃纤维中掺入环氧树脂并实施了热固化处理的环氧玻璃构成,在本实施方式中,主体部 50 的原料是所谓 FR4 (Flame Retardant Type4)。另外,金属箔 51 以铜为主体,并在该铜的表面实施了镀金。

[0064] 就主体部 50 而言,其厚度为例如 0.5mm 以下,具有能够从与表面 50a (第一平面)相反侧的背面 50b (第二平面)看到容纳在光耦合部件 4 的槽部 401 的光纤 9 的前端部的透光性。

[0065] 图 9 是表示支撑基板 5 的制造过程的说明图,表示多个支撑基板 5 通过切片而被个片化之前的棒状部件 500。

[0066] 该棒状部件 500 一体地具有:作为支撑基板 5 的主体部 50 的基体材料 50A;以及沿着基体材料 50A 的中心轴 C 形成于基体材料 50A 的侧面,且作为支撑基板 5 的金属箔 51 的线状的金箔 51A。

[0067] 棒状部件 500 以覆盖预先研磨的基体材料 50A 的侧面的方式张贴抵粘接铜薄板,将该薄板蚀刻成适合于金属箔 51A 的形状,并且在薄板上实施镀金来形成金属箔 51A。此外,也可以通过例如蒸镀来形成金属箔 51A。另外,也可以代替镀金,实施镀镍或助熔剂处理。

[0068] 支撑基板 5 将棒状的基体材料 50A 在与其中心轴 C 正交的截面与金属箔 51A 以其进行切片而成。在图 9 中,用点划线表示棒状部件 500 的切断线 S。即、棒状部件 500 的切断面成为支撑基板 5 的表面 50a 或背面 50b。

[0069] (光模块 1 的动作)

[0070] 其次,参照图 2 对光模块 1 的动作进行说明。在此,以光电转换元件 31 是 VCSEL

(Vertical Cavity Surface Emitting LASER、垂直腔面发射激光器), 半导体电路元件 32 是驱动该光电转换元件 31 的驱动器 IC 的情况为中心进行说明。

[0071] 光模块 1 通过从电子电路基板 8 供给动作电源而进行动作。该动作电源经由支撑基板 5 的金属箔 51 及电路基板 2 输入到光电转换元件 31 及半导体电路元件 32。另外, 另外, 需要以光纤 9 为传输媒体发送的信号从电子电路基板 8 经由金属箔 51 及电路基板 2 输入到半导体电路元件 32。半导体电路元件 32 基于输入的信号对光电转换元件 31 进行驱动。

[0072] 光电转换元件 31 从与电路基板 2 的相对面上形成的受光发光部朝向电路基板 2 的安装面 2a 向垂直于安装面 2a 的方向射出激光。在图 3 中, 用双点划线表示激光的光程 L。

[0073] 激光透过电路基板 2 的基体材料 21 及覆盖层 20, 入射到光耦合部件 4。入射到光耦合部件 4 的激光由反射面 41b 反射, 被导光体 41 引导而从入射出射面 41a 入射到光纤 9 的芯 90。

[0074] 此外, 光电转换元件 31 例如是光电二极管, 在半导体电路元件 32 为前置放大器 IC 的情况下, 光的行进方向与上述相反, 光电转换元件 31 将所接收的光信号转换成电信号并向半导体电路元件 32 输出。半导体电路元件 32 放大该电信号, 经由电路基板 2 及支撑基板 5 的金属箔 51 向电子电路基板 8 侧输出。

[0075] (实施方式的作用及效果)

[0076] 根据本实施方式可得到以下所示的作用及效果。

[0077] (1) 光电转换元件 31 及半导体电路元件 32 安装在电路基板 2 上, 光纤 9 被夹在该电路基板 2 与支撑部件 5 之间的光耦合部件 4 保持。由此, 不必将用于保持光纤 9 的部件设置在电路基板 2 的上侧(与支撑部件 5 相反的一侧), 能够缩小光模块 1 的厚度方向的尺寸。

[0078] (2) 由于光耦合部件 4 夹在电路基板 2 与支撑部件 5 之间, 因此容纳光纤 9 的槽部 401 的长度不会直接影响光模块 1 的全长。也就是, 例如, 如专利文献 1 记载的光模块那样, 在保持光纤的部件和受光元件或发光元件在光纤的延伸方向上排列的情况下, 如果加长保持光纤的长度, 则与之相应地, 光模块的全长变长, 但在本实施方式中, 由于光耦合部件 4 和电路基板 2 以在光模块 1 的厚度方向重合的方式配置, 因此不会导致光模块 1 的大型化, 能够确保保持光纤 9 的空间, 能够可靠地保持光纤 9。

[0079] (3) 由于光电转换元件 31 和半导体电路元件 32 安装在电路基板 2 的相同面(安装面 2a) 上, 因此与例如光电转换元件 31 安装在安装面 2a 上、半导体电路元件 32 安装在其背面侧的面(非安装面 2b) 上的情况相比较, 能够减小光模块 1 的厚度方向的尺寸。另外, 光电转换元件 31 及半导体电路元件 32 的安装变得容易。

[0080] (4) 由于支撑基板 5 的金属箔 51 介于电路基板 2 的电极 222 与电子电路基板 8 的铜箔 81 之间, 因此与例如拉长软钎料直接与电极 222 和铜箔 81 连接的情况相比较, 连接作业变得容易。也就是, 如果电极 222 和铜箔 81 之间的间隔为 0.5mm 左右, 则能够通过软钎料将其连接, 但通过使金属箔 51 介于其间, 能够容易其可靠地连接电极 222 和铜箔 81。

[0081] (5) 由于支撑基板 5 通过将棒状部件 500 进行切片而得到, 因此与例如在长方体状的绝缘部件上述组合导电体的情况相比较, 能够以低成本进行制造。

[0082] (6)由于主体部 50 具有能够从背面 50b 侧看到容纳在光耦合部件 4 的槽部 401 的光纤 9 的前端部的透光性,因此能够一边确认光纤 9 的位置一边可靠地进行安装光纤 9 的作业。

[0083] (7)由于金属箔 51 在支撑基板 5 的第二侧面 50d 侧及第四侧面 50f 侧露出,因此与电子电路板 8 的铜箔 81 的软钎焊的连接变得容易。另外,在金属箔 51 和铜箔 81 软钎焊后,能够通过目视确认其连接状态。

[0084] 以上对本实用新型的实施方式进行了说明,但上述记载的实施方式并不限定技术方案的范围涉及的实用新型。另外,应该注意的是,在实施方式中说明的特征的全部组合,并不限定于用于解决课题的方法所必需的条件。

[0085] 另外,本实用新型在不脱离其主旨的范围内能够适当地变形并实施。例如,在上述实施方式中,对在光模块 1 装配一根光纤 9 的情况进行了说明,但并不限于此,也可以以装配多个光纤 9 的方式构成光模块。另外,光模块 1 的各部件的材质也不现定于上述的材质。

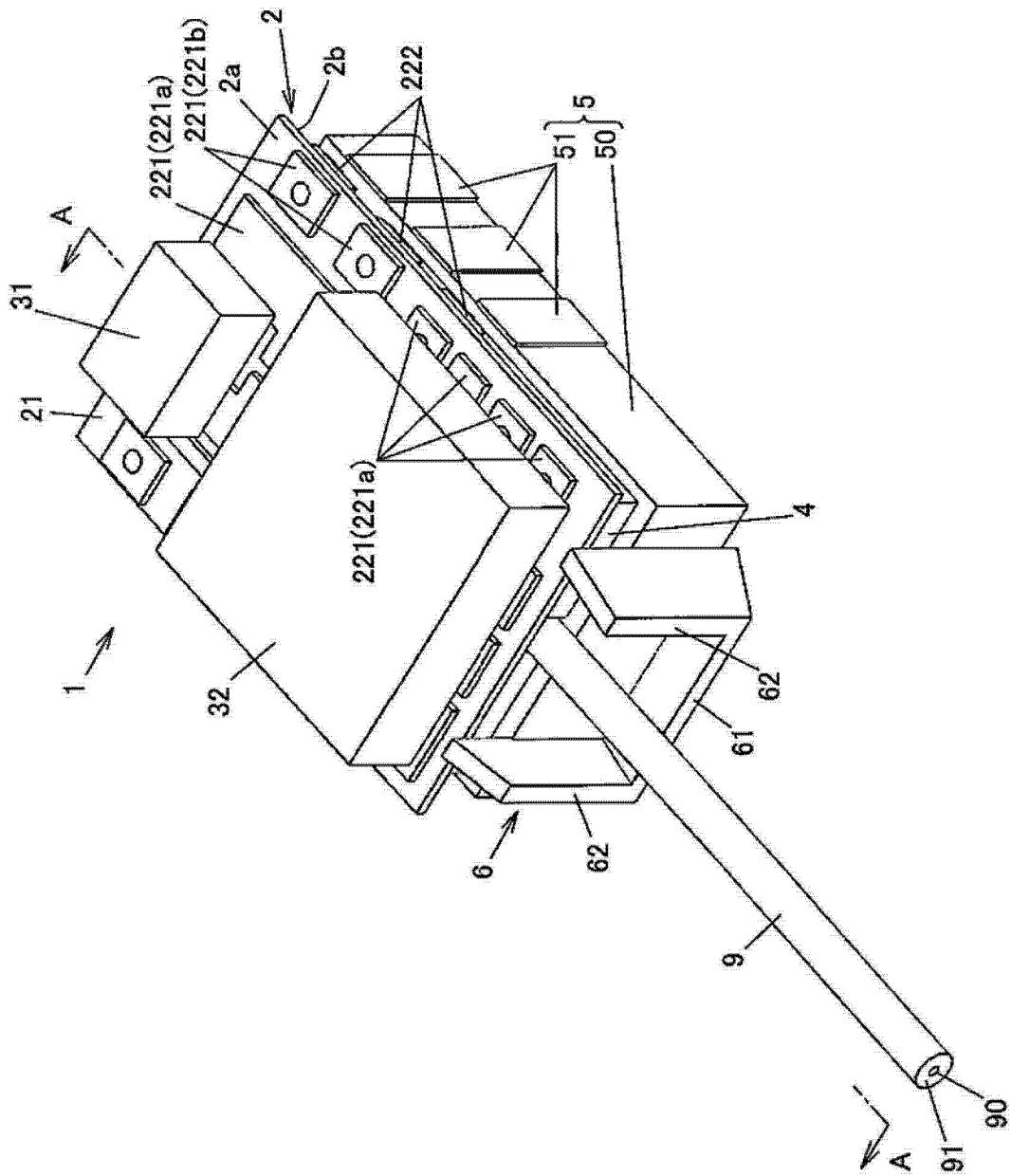


图 1

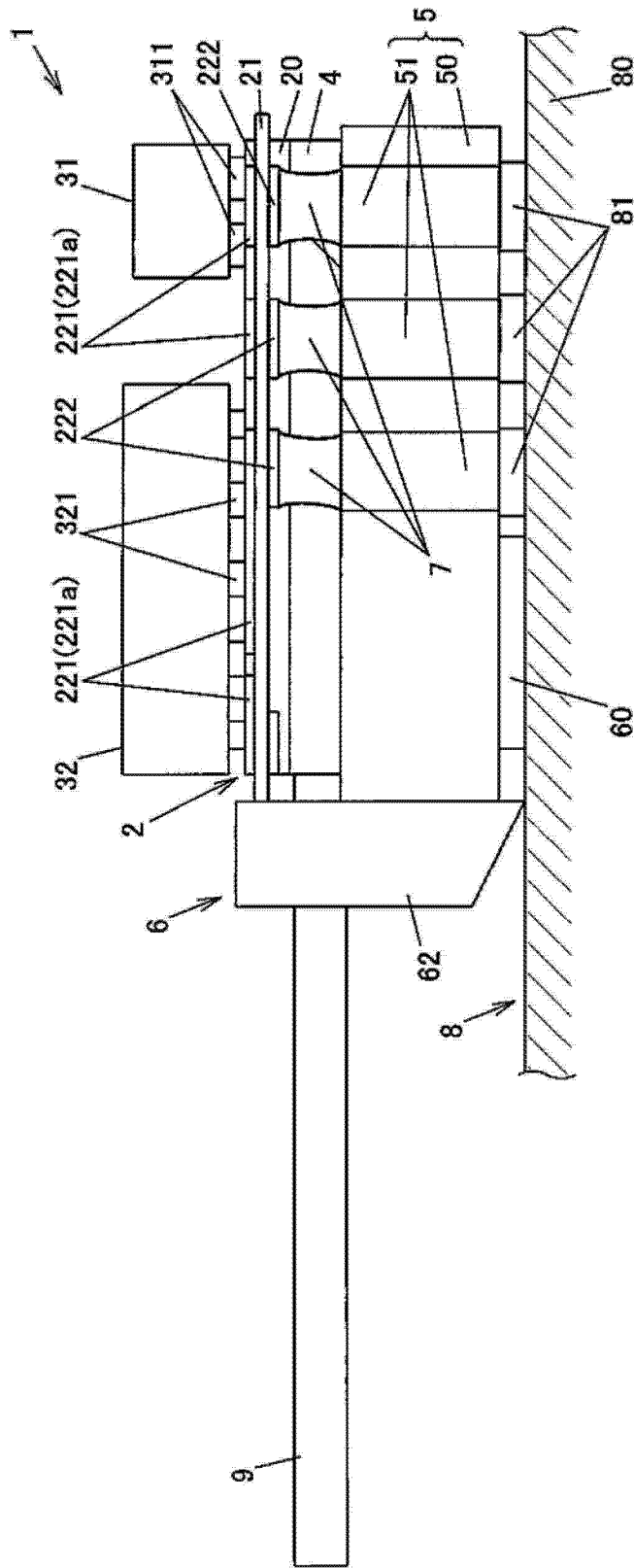


图 2

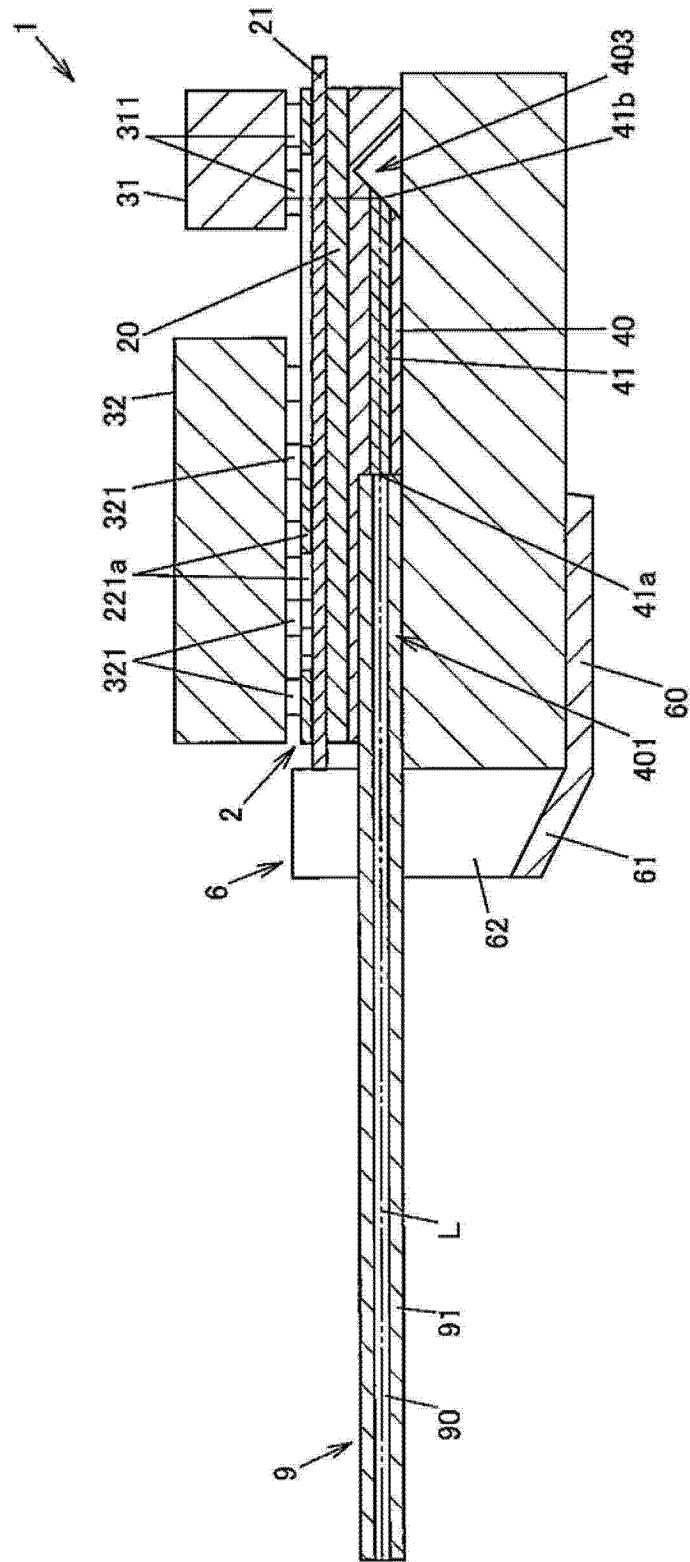


图 3

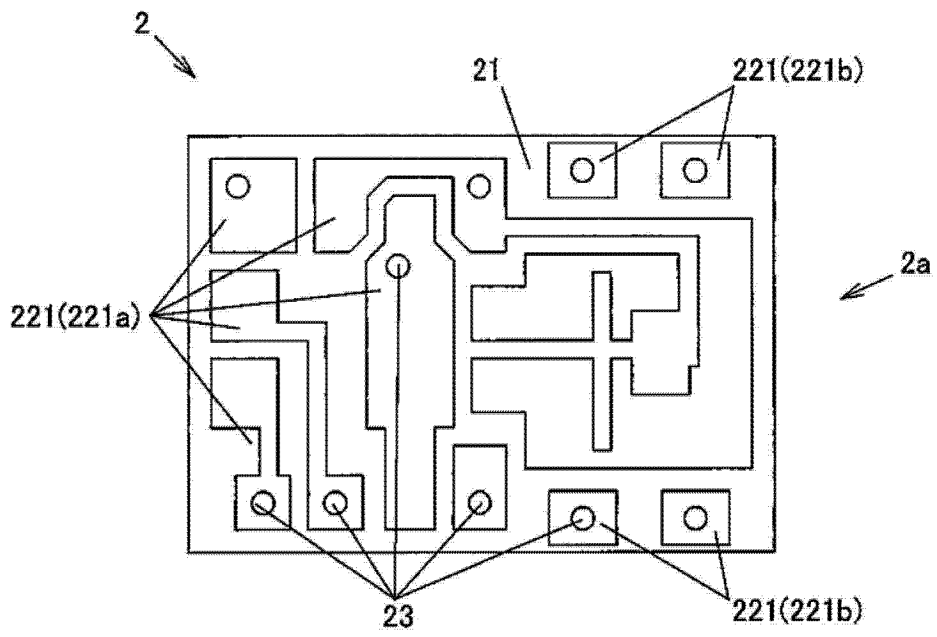


图 4(a)

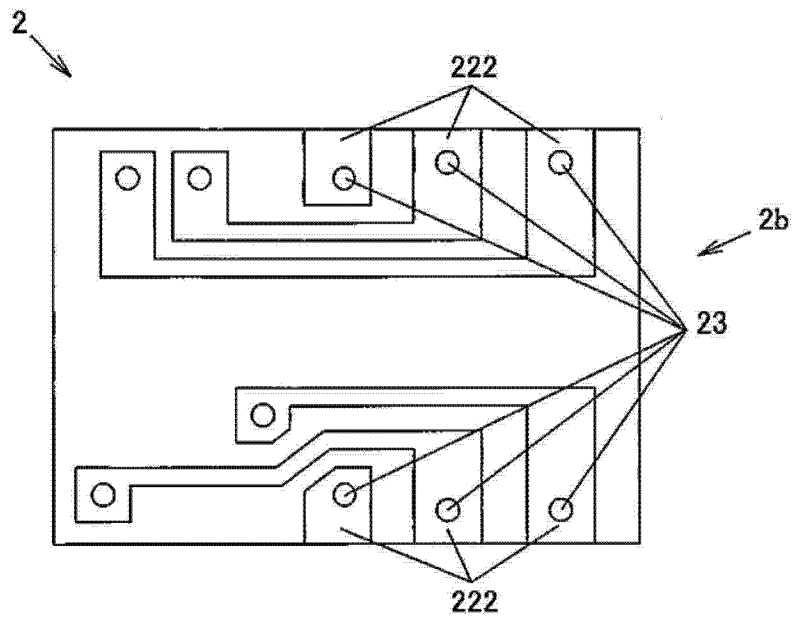


图 4(b)

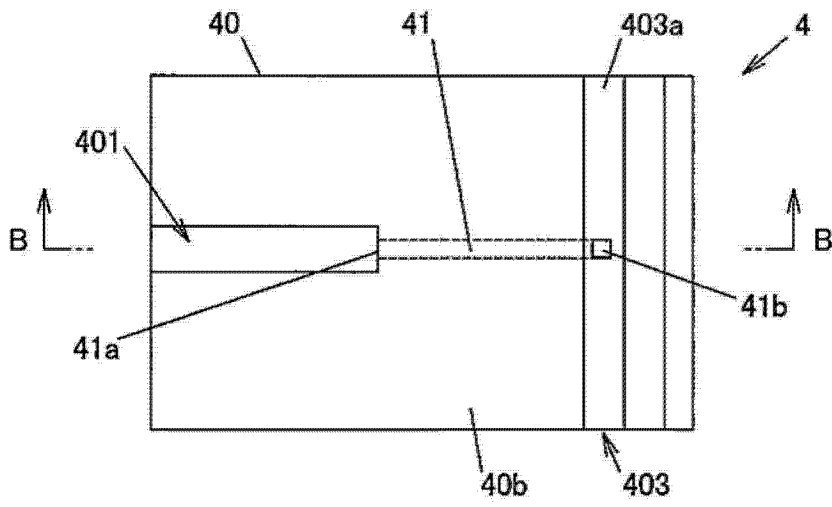


图 5(a)

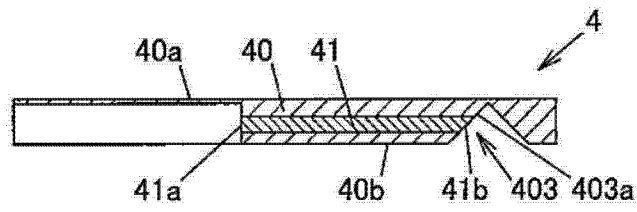


图 5(b)

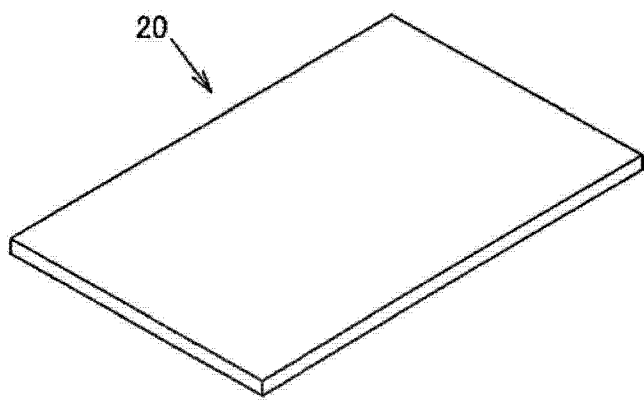
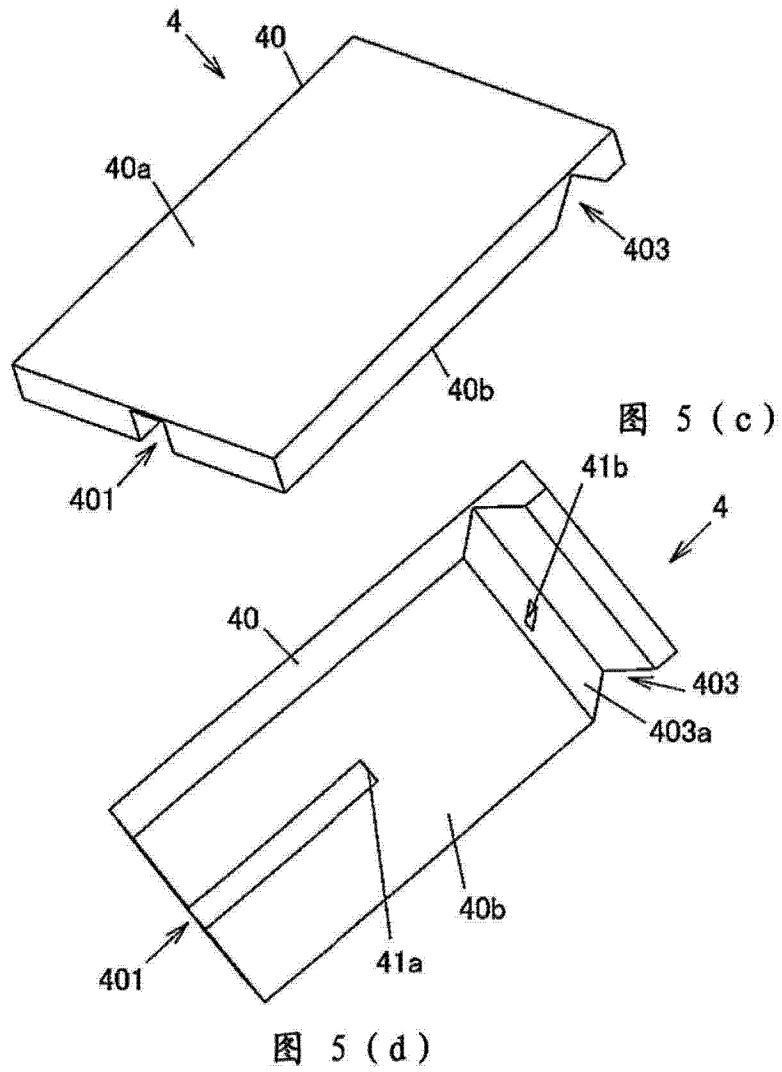


图 6

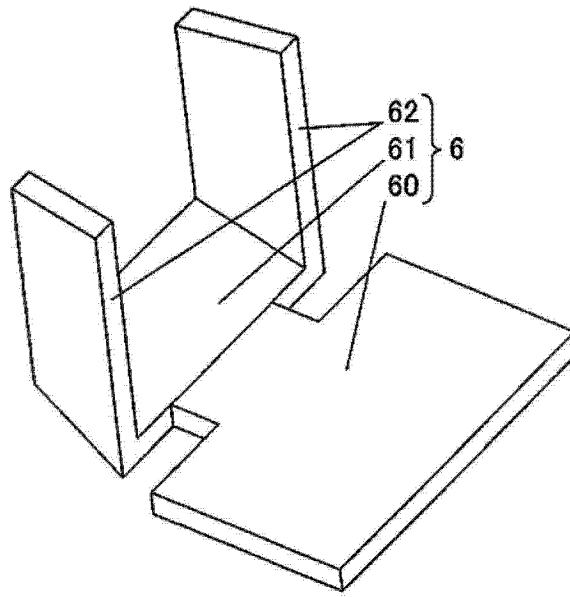


图 7

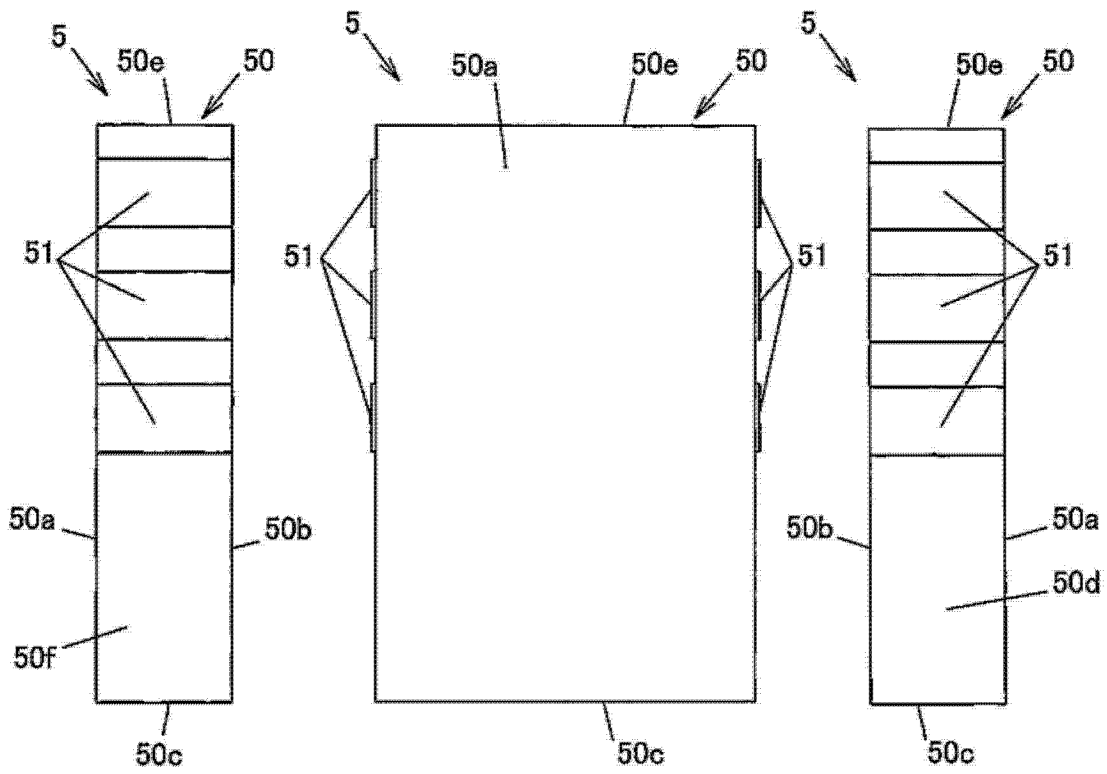


图 8 (a)

图 8 (b)

图 8 (c)

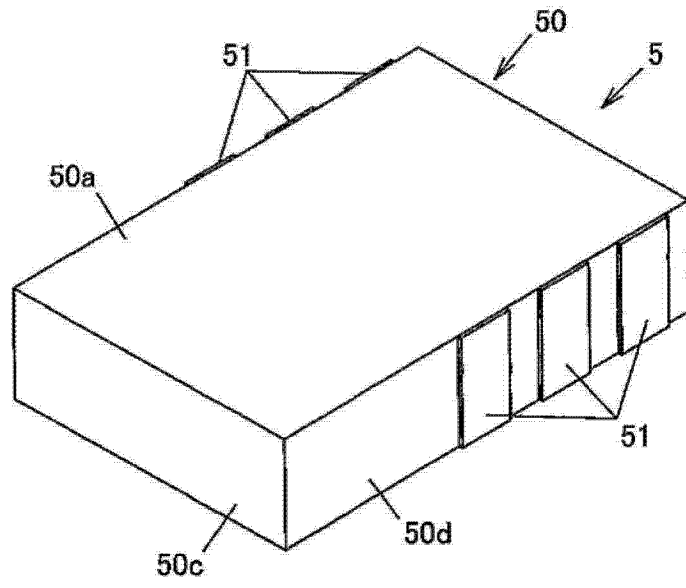


图 8(d)

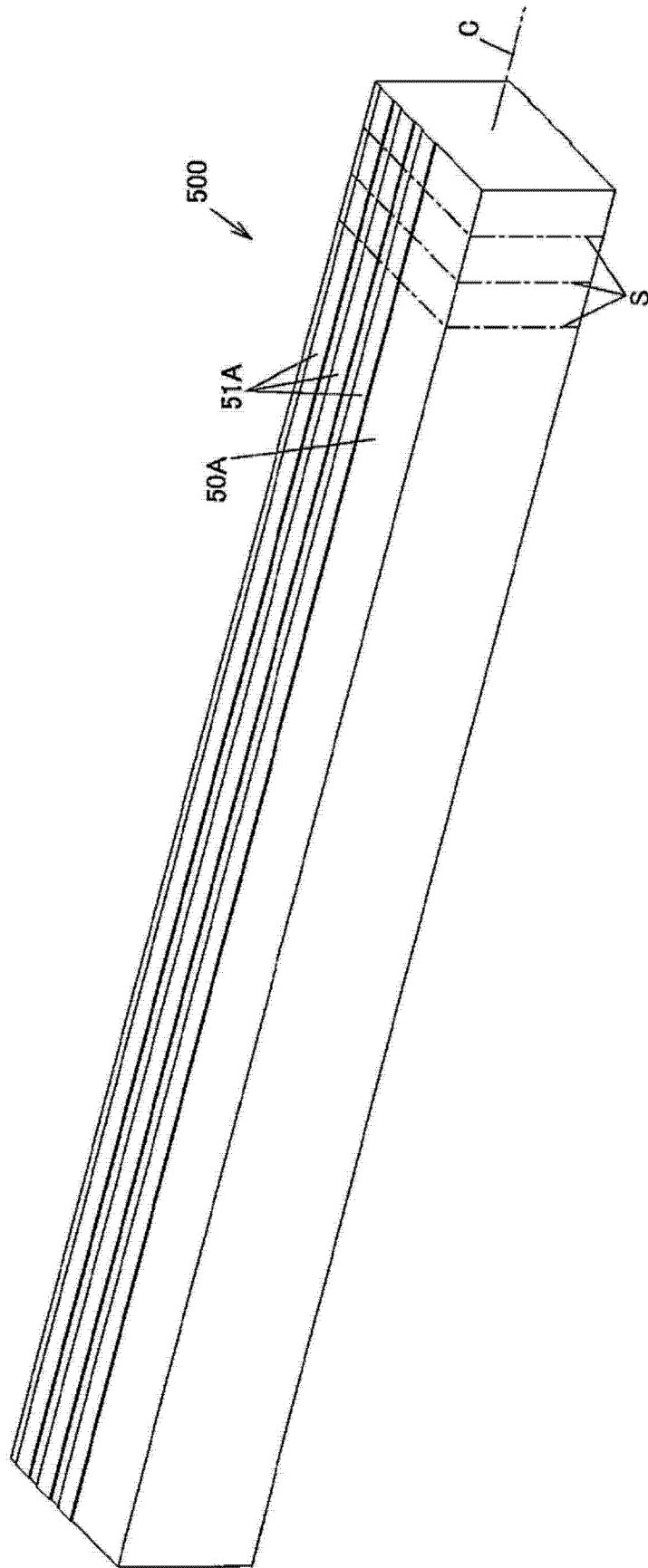


图 9