



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115315650 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202180023334.9

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

(22) 申请日 2021.02.17

专利代理师 吕琳 朴秀玉

(30) 优先权数据

2020-058258 2020.03.27 JP

(51) Int.Cl.

G02B 6/36 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G02B 6/32 (2006.01)

2022.09.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/005960 2021.02.17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/192746 JA 2021.09.30

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本大阪府大阪市

申请人 日本通信电材株式会社

(72) 发明人 矢加部祥 木村元佳

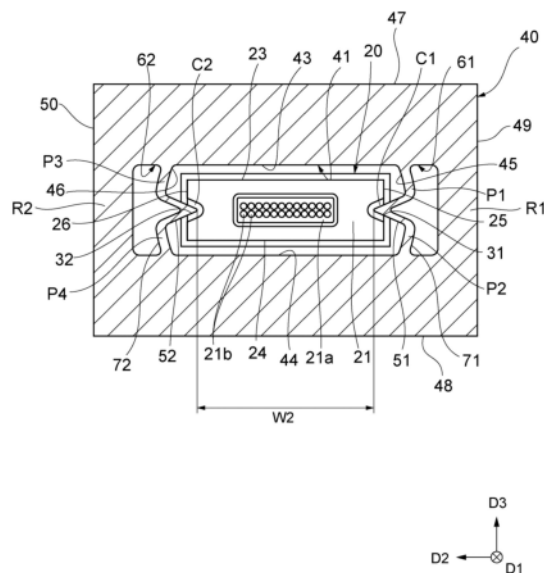
权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54) 发明名称

光连接结构、插芯以及光连接器

(57) 摘要

光连接结构具备多个光纤、插芯 (20) 以及适配器 (40), 插芯 (20) 具有相互对置的第一侧面 (25) 和第二侧面 (26), 在第一侧面 (25) 设有沿着插芯插入适配器的第一方向 (D1) 延伸的第一凹部 (31) 或者第一凸部 (31A), 在第二侧面 (26) 设有沿着第一方向 (D1) 延伸的第二凹部 (32) 或者第二凸部 (32A), 在适配器的内表面分别设有能与第一凹部 (31) 或者第一凸部 (31A) 嵌合的第三凸部 (51) 或者第三凹部 (51A) 以及能与第二凹部 (32) 或者第二凸部 (32A) 嵌合的第四凸部 (52) 或者第四凹部 (52A)。



1. 一种光连接结构,其具备:
多个光纤;
插芯,保持所述多个光纤;以及
适配器,呈筒形状,以所述插芯与其他插芯在所述筒形状的内部相互对置的方式供所述插芯插入并嵌合,
所述插芯具有相互对置的第一侧面和第二侧面,
在所述第一侧面设有沿着所述插芯插入所述适配器的第一方向延伸的第一凹部或者第一凸部,
在所述第二侧面设有沿着所述第一方向延伸的第二凹部或者第二凸部,
在所述适配器的内表面设有能与所述第一凹部或者所述第一凸部嵌合的第三凸部或者第三凹部以及能与所述第二凹部或者所述第二凸部嵌合的第四凸部或者第四凹部。
2. 根据权利要求1所述的光连接结构,其中,
所述插芯还具有分别保持所述多个光纤的多个光纤保持部,
所述多个光纤保持部沿着与所述第一方向交叉的第二方向排列配置。
3. 根据权利要求1或2所述的光连接结构,其中,
在与所述第一方向垂直的截面中,所述第一凹部或者所述第一凸部以及所述第二凹部或者所述第二凸部分别呈V字状。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的光连接结构,其中,
在与所述第一方向垂直的截面中,所述第三凸部或者所述第三凹部以及所述第四凸部或者所述第四凹部分别呈V字状。
5. 根据权利要求1至3中任一项所述的光连接结构,其中,
在与所述第一方向垂直的截面中,所述第三凸部或者所述第三凹部以及所述第四凸部或者所述第四凹部分别呈半圆状。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的光连接结构,其中,
在所述第一侧面设有所述第一凹部,
在所述第二侧面设有所述第二凹部,
在所述适配器的内表面设有能与所述第一凹部嵌合的所述第三凸部和能与所述第二凹部嵌合的所述第四凸部。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的光连接结构,其中,
在与所述第一方向垂直的面内,所述第一凹部或者所述第一凸部能与所述第三凸部或者所述第三凹部接触,所述第二凹部或者所述第二凸部能与所述第四凸部或者所述第四凹部接触。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的光连接结构,其中,
所述第三凸部或者所述第三凹部以及所述第四凸部或者所述第四凹部中的至少一个构成为能在与所述第一方向交叉的第二方向上产生弹性变形。
9. 根据权利要求8所述的光连接结构,其中,
所述适配器具有一对区域,所述一对区域在所述第二方向上隔着所述第三凸部或者所述第三凹部以及所述第四凸部或者所述第四凹部位于两侧,并且分别设有所述第三凸部或者所述第三凹部以及所述第四凸部或者所述第四凹部,

在所述一对区域中的设有所述至少一个的区域设有中空部。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的光连接结构,其中,

所述插芯具有:前端面,位于所述第一方向的前端;以及后端面,位于所述第一方向的后端,

所述前端面包括相对于所述前端面向所述第一方向的所述后端面侧凹陷的透光面,所述透光面包括配置为从所述第一方向观察时分别与所述多个光纤重叠的多个透镜。

11. 一种插芯,其具备:

多个光纤保持部,用于分别保持多个光纤;以及

第一侧面和第二侧面,相互对置,

在所述第一侧面设有沿着所述多个光纤保持部所延伸的第一方向延伸的第一凹部或者第一凸部,

在所述第二侧面设有沿着所述第一方向延伸的第二凹部或者第二凸部。

12. 根据权利要求11所述的插芯,其中,

所述多个光纤保持部沿着与所述第一方向交叉的第二方向排列配置。

13. 根据权利要求11或12所述的插芯,其中,

在与所述第一方向垂直的截面中,所述第一凹部或者所述第一凸部以及所述第二凹部或者所述第二凸部分别呈V字状。

14. 一种光连接器,其具备:

如权利要求11至13中任一项所述的插芯;以及

所述多个光纤,分别保持于所述多个光纤保持部。

光连接结构、插芯以及光连接器

技术领域

[0001] 本公开涉及一种光连接结构、插芯以及光连接器。

[0002] 本申请主张基于2020年3月27日申请的日本申请第2020-058258号的优先权，并援引所述日本申请中所记载的所有记载内容。

背景技术

[0003] 专利文献1公开一种使用导销来进行多芯光纤彼此的对位的技术。在该技术中，一对导销的一端部分别插入设于插芯的前端面的一对导销插入孔，一对导销的另一端部分别插入设于连接对方的插芯的前端面的一对导销插入孔。由此，进行多芯光纤彼此的对位（即，多芯光纤与连接对方的多芯光纤的对位）。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本特开2019-90974号公报

发明内容

[0007] 本公开的一个实施方式的光连接结构具备：多个光纤；插芯，保持多个光纤；以及适配器，呈筒形状，以插芯与其他插芯在筒形状的内部相互对置的方式供插芯插入并嵌合。插芯具有相互对置的第一侧面和第二侧面。在第一侧面设有沿着插芯插入适配器的第一方向延伸的第一凹部或者第一凸部。在第二侧面设有沿着第一方向延伸的第二凹部或者第二凸部。在适配器的内表面设有能与第一凹部或者第一凸部嵌合的第三凸部或者第三凹部以及能与第二凹部或者第二凸部嵌合的第四凸部或者第四凹部。

[0008] 本公开的一个实施方式的插芯具备：多个光纤保持部，用于分别保持多个光纤；以及第一侧面和第二侧面，相互对置。在第一侧面设有沿着多个光纤保持部所延伸的第一方向延伸的第一凹部或者第一凸部。在第二侧面设有沿着第一方向延伸的第二凹部或者第二凸部。

[0009] 本公开的一个实施方式的光连接器具备：上述的插芯；以及多个光纤，分别保持于多个光纤保持部。

附图说明

[0010] 图1A是表示在一个实施方式的光连接结构中光连接器装配于适配器的状态的立体图。

[0011] 图1B是表示在一个实施方式的光连接结构中光连接器从适配器卸下的状态的立体图。

[0012] 图2是表示一个实施方式的插芯的立体图。

[0013] 图3是表示一个实施方式的插芯的主视图。

[0014] 图4是沿着图3的IV-IV线的插芯的剖视图。

[0015] 图5是表示插入并嵌合有插芯的状态下的适配器的剖视图。

[0016] 图6是表示在第一变形例的光连接结构中插入并嵌合有插芯的状态下的适配器的剖视图。

[0017] 图7是表示在第二变形例的光连接结构中插入并嵌合有插芯的状态下的适配器的剖视图。

[0018] 图8是沿着图7的VIII—VIII线的适配器的剖视图。

具体实施方式

[0019] [本公开所要解决的问题]

[0020] 在如专利文献1所公开的技术那样使用导销和设有导销插入孔的插芯来进行多个光纤与连接对方的多个光纤的定位的情况下,可能会产生如下问题。例如,为了高精度地对多个光纤与连接对方的多个光纤进行定位,需要具有高尺寸精度的导销,以使导销插入孔与导销的间隙尽可能地小。而且,在对导销插入孔中插入有导销的插芯进行清扫时,有时无法完全去除导销附近的灰尘等异物。在该情况下,有可能该异物会成为障碍导致多个光纤与连接对方的多个光纤的定位精度下降,连接损耗增大。

[0021] [本公开的效果]

[0022] 根据本公开的光连接结构、插芯以及光连接器,能以简单的构成进行多个光纤的定位。

[0023] [本公开的实施方式的说明]

[0024] 首先,对本公开的实施方式的内容进行列举并说明。本公开的一个实施方式的光连接结构具备:多个光纤;插芯,保持多个光纤;以及适配器,呈筒形状,以插芯与其他插芯在筒形状的内部相互对置的方式供插芯插入并嵌合。插芯具有相互对置的第一侧面和第二侧面。在第一侧面设有沿着插芯插入适配器的第一方向延伸的第一凹部或者第一凸部。在第二侧面设有沿着第一方向延伸的第二凹部或者第二凸部。在适配器的内表面设有能与第一凹部或者第一凸部嵌合的第三凸部或者第三凹部以及能与第二凹部或者第二凸部嵌合的第四凸部或者第四凹部。

[0025] 在该光连接结构中,在将插芯插入并嵌合于适配器时,使第一凹部或者第一凸部嵌合于第三凸部或者第三凹部,并且使第二凹部或者第二凸部嵌合于第四凸部或者第四凹部。由此,能在与第一方向垂直的面内规定插芯相对于适配器的位置(即,保持于插芯的多个光纤的位置)。就是说,通过将供插芯插入并嵌合的适配器用作对多个光纤进行定位时的定位构件,不用在插芯设置导销插入孔就能对多个光纤进行定位。其结果为,不需要为了多个光纤彼此的定位(即,多个光纤与连接对方的多个光纤的定位)而使用具有高尺寸精度的导销。而且,能避免产生因使用附着有异物的导销而引起的多个光纤彼此的定位精度的下降的情况。由此,能抑制多个光纤与连接对方的多个光纤之间的连接损耗的下降。因此,根据上述的光连接结构,能以简单的构成进行多个光纤的定位。

[0026] 也可以是,插芯还具有分别保持多个光纤的多个光纤保持部。也可以是,多个光纤保持部沿着与第一方向交叉的第二方向排列配置。在该情况下,能适当地实现通过将插芯插入并嵌合于适配器来对多个光纤进行定位的构成。

[0027] 也可以是,在与第一方向垂直的截面中,第一凹部或者第一凸部以及第二凹部或

者第二凸部呈V字状。在该情况下,能高精度地将插芯定位于适配器。即,能高精度地进行多个光纤的定位。

[0028] 也可以是,在与第一方向垂直的截面中,第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部分别呈V字状。在该情况下,能高精度地将插芯定位于适配器。即,能高精度地进行多个光纤的定位。

[0029] 也可以是,在第一侧面设有第一凹部,也可以是,在第二侧面设有第二凹部。也可以是,在适配器的内表面设有能与第一凹部嵌合的第三凸部和能与第二凹部嵌合的第四凸部。在该情况下,与在第一侧面和第二侧面分别设有第一凸部和第二凸部的情况相比,能抑制插芯的宽度的增大。即,能抑制插芯的大型化。

[0030] 也可以是,在与第一方向垂直的面内,第一凹部或者第一凸部能与第三凸部或者第三凹部接触,也可以是,第二凹部或者第二凸部能与第四凸部或者第四凹部接触。在该情况下,能抑制插芯相对于适配器的位置偏移,因此能高精度地进行多个光纤的定位。

[0031] 也可以是,第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部中的至少一个构成为能在与第一方向交叉的第二方向上产生弹性变形。在该情况下,能容易地将插芯插入适配器,因此将插芯插入适配器时的作业性提高。而且,在将插芯插入适配器时第一凹部或者第一凸部以及第二凹部或者第二凸部分别抵接于第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部的情况下,第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部中的至少一个试图恢复至原来的位置的力会施加于插芯。由此,插芯被第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部夹持而固定,因此插芯相对于适配器的位置偏移被抑制。其结果为,能高精度地进行多个光纤的定位。

[0032] 也可以是,适配器具有一对区域,该一对区域在第二方向上隔着第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部位于两侧,并且分别设有第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部。也可以是,在一对区域中设有第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部中的至少一个的区域设有中空部。在该情况下,能使第三凸部或者第三凹部以及第四凸部或者第四凹部中的至少一个容易在第二方向上产生弹性变形。其结果为,能更容易地将插芯插入适配器,因此将插芯插入适配器时的作业性进一步提高。

[0033] 本公开的一个实施方式的插芯具备:多个光纤保持部,用于分别保持多个光纤;以及第一侧面和第二侧面,相互对置。在第一侧面设有沿着多个光纤保持部所延伸的第一方向延伸的第一凹部或者第一凸部。在第二侧面设有沿着第一方向延伸的第二凹部或者第二凸部。

[0034] 通过在该插芯插入并嵌合于适配器时,将第一凹部或者第一凸部以及第二凹部或者第二凸部用作相对于适配器的定位引导件,能在与第一方向垂直的面内规定插芯相对于适配器的位置(即,保持于插芯的多个光纤的位置)。就是说,通过将供插芯插入并嵌合的适配器用作对多个光纤进行定位时的定位构件,不用在插芯设置导销插入孔就能对多个光纤进行定位。其结果为,不需要为了多个光纤彼此的定位而使用具有高尺寸精度的导销。而且,能避免产生因使用附着有异物的导销而引起的多个光纤彼此的定位精度的下降的情况。由此,能抑制多个光纤与连接对方的多个光纤之间的连接损耗的下降。因此,根据上述的插芯,能以简单的构成进行多个光纤的定位。

[0035] 也可以是,多个光纤保持部沿着与第一方向交叉的第二方向排列配置。在该情况

下,能适当地实现通过将插芯插入并嵌合于适配器来进行多个光纤的定位的构成。

[0036] 也可以是,在与第一方向垂直的截面中,第一凹部或者第一凸部以及第二凹部或者第二凸部分别呈V字状。在该情况下,能高精度地将插芯定位于适配器。即,能高精度地进行多个光纤的定位。

[0037] 本公开的一个实施方式的光连接器具备:上述的任意插芯;以及多个光纤,分别保持于多个光纤保持部。由于该光连接器具备上述的任意插芯,因此如上所述,能以简单的构成进行多个光纤的定位。

[0038] [本公开的实施方式的详细内容]

[0039] 以下,参照附图对本公开的一个实施方式进行详细说明。在以下的说明中,对于相同元件或者具有相同功能的元件使用相同附图标记,并省略重复的说明。

[0040] 图1A是表示在本实施方式的光连接结构1中光连接器2装配于适配器40的状态的立体图。图1B是表示在本实施方式的光连接结构1中光连接器2从适配器40卸下的状态的立体图。如图1A和图1B所示,光连接结构1具备光连接器2和供光连接器2插入的适配器40。光连接器2具有:光纤带芯线5,容纳多个光纤10;以及插芯20,隔着保护罩15装配于光纤带芯线5的前端部。

[0041] 插芯20例如具有大致长方体状的外观。插芯20例如由PPS(聚苯硫醚)、PEI(聚醚酰亚胺)、PC(聚碳酸酯)、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)或者PES(聚醚砜)等材料构成。插芯20例如沿着方向D1插入适配器40,嵌合于适配器40。

[0042] 适配器40呈能容纳插芯20的筒状。适配器40以在适配器40的内部插芯20的前端面21与连接对方的插芯(未图示)的前端面相互对置的方式与插芯20嵌合。适配器40例如由PEI(聚醚酰亚胺)、PBT(聚对苯二甲酸丁二酯)、PPS(聚苯硫醚)、PC(聚碳酸酯)、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)、PES(聚醚砜)或者PA(聚酰胺)等具有弹性的弹性材料构成。为了减小适配器40的材料的线膨张系数与插芯20的材料的线膨张系数之差,作为适配器40的材料,优选使用与插芯20同种的材料。也可以是,适配器40的材料包含填料或者用于改善滑动性的添加物。在适配器40的内部,插芯20的前端面与连接对方的插芯的前端面既可以相互抵靠而接触,也可以隔开规定距离而相互分离。

[0043] 光纤带芯线5的多个光纤10沿着方向D1延伸,沿着与方向D1交叉(例如正交)的方向D2排列配置。在光纤带芯线5的内部,多个光纤10以多层重叠的方式配置。多个光纤10沿着方向D1插入至形成于插芯20的内部的多个光纤孔H(参照后述的图4)。

[0044] 接着,参照图2、图3以及图4对插芯20的形状进行详细说明。图2是表示插芯20的立体图。图3是表示插芯20的主视图。图4是沿着图3的IV-IV线的插芯20的剖视图。如图2、图3以及图4所示,插芯20的长尺寸方向沿着方向D1,插芯20的短尺寸方向沿着方向D2,插芯20的厚度方向(即,上下方向)沿着与方向D1和D2交叉(例如正交)的方向D3。插芯20具有:前端面21,位于方向D1的前端;后端面22,位于方向D1的后端;以及四个侧面23、24、25以及26,将前端面21与后端面22连接,并且沿着方向D1延伸。

[0045] 如图2和图4所示,前端面21和后端面22沿着方向D2和方向D3延伸。在前端面21的中央部设有透光面21a。透光面21a相对于前端面21向方向D1的后端面22侧略微凹陷。在透光面21a设有多个透镜21b。各透镜21b的光轴配置为从方向D1观察时与各光纤10的中心轴重叠。各光纤10抵接于各透镜21b的背面21c(即,在方向D1上位于与各透镜21b相反一侧的

面)。从各光纤10射出的光在被各透镜21b准直之后向连接对方的各光纤射入。为了抑制向光纤10的端面的反射返回光,也可以是,光纤10的中心轴与透镜21b的光轴相互偏移。同样地,出于抑制反射返回光的目的,也可以是,光纤10的端面或者透镜21b的面相对于方向D3倾斜例如 8° 。

[0046] 侧面23和24在方向D3上相互对置,沿着方向D1和D2延伸。在一个例子中,侧面23和24相互平行地延伸。在侧面23设有开口23a和23b。开口23a相对于开口23b位于方向D1的前端面21侧。如图4所示,在插芯20的内部设有用于分别保持多个光纤10的多个光纤孔H。多个光纤孔H沿着方向D1延伸,并且沿着方向D2排列配置。在多个光纤孔H分别插入并固定有多个光纤10。多个光纤孔H在开口23a和23b之间贯通插芯20。多个光纤孔H配置为与多个光纤10对应。在多个光纤孔H分别插入有多个光纤10。从开口23a和23b向插芯20的内部注入粘接剂。由此,形成于插芯20的内部的空间被粘接剂填充,插入于各光纤孔H的各光纤10的位置被固定。在此,对在光纤孔H插入并固定有光纤10的结构进行了说明,但也可以是,作为光纤保持部的V槽形成于插芯20的内部。在该情况下,也可以采用在V槽上载置光纤10并从V槽的上方通过盖构件来按压光纤10的结构。

[0047] 如图2和图3所示,侧面25和侧面26在方向D2上相互对置,沿着方向D1和D3延伸。在一个例子中,侧面25和26相互平行地延伸。在侧面25设有沿着方向D1延伸的V槽31。在侧面26设有沿着方向D1延伸的V槽32。V槽31和32在与方向D1垂直的截面中呈V字状。V槽31和32例如设为从前端面21沿着方向D1连续地延伸至后端面22。就是说,V槽31和32以遍及插芯20的方向D1的全长的方式延伸。V槽31和32设于在方向D2上相互对置的位置。即,从方向D2观察时,侧面25中的V槽31的位置与侧面26中的V槽32的位置一致。V槽31例如位于侧面25的方向D3上的中央部,V槽32例如位于侧面26的方向D3上的中央部。

[0048] 在与方向D1垂直的截面中,V槽31的张开角度(即,构成V槽31的一对面所成的角度)例如为 45° 以上且 120° 以下。V槽31的张开角度例如可以为 60° 以上且 100° 以下,也可以为 90° 。在本实施方式中,在与方向D1垂直的截面中,V槽31的底部例如带有圆角,与该圆角相切的内切圆的直径例如被设定为 0.7mm 。V槽32例如具有与V槽31相同的形状。

[0049] 图3中示出了沿着方向D2相互对置的V槽31与V槽32的最短距离W1。最短距离W1可以定义为方向D2上的V槽31的底部与V槽32的底部的最短距离。

[0050] 在本实施方式中,在侧面25与多个透镜21b之间未设有导销插入孔。因此,能不考虑导销插入孔的外径地设定侧面25与多个透镜21b的距离L1。因此,侧面25与多个透镜21b的距离L1能设定得比设有导销插入孔的情况下的侧面25与多个透镜21b的最短距离小。方向D2上的侧面26和多个透镜21b(具体而言,在方向D2上位于最靠近侧面26的位置的透镜21b)的距离L1也可以与方向D2上的侧面25和多个透镜21b的距离L1同样地设定。结果是,能使插芯20的方向D2上的最大宽度(即,方向D2上的侧面25与侧面26的最大距离)比设有导销插入孔的情况下的插芯的方向D2上的最大宽度小。由此,能谋求插芯20的小型化。

[0051] 如图2和图3所示,在前端面21与V槽31交叉的部分设有倒角部C1。倒角部C1形成为从前端面21到V槽31呈倒锥形状,与V槽31连续地相连。也可以是,倒角部C1与V槽31平滑地相连。在前端面21与V槽32交叉的部分设有倒角部C2。倒角部C2具有与倒角部C1相同的形状。倒角部C2与V槽32连续地相连。也可以是,倒角部C2与V槽32平滑地相连。

[0052] 接着,参照图5对适配器40的形状进行详细说明。图5是表示插入并嵌合有插芯20

的状态下的适配器40的剖视图。如图5所示,适配器40例如呈沿着方向D1延伸的矩形筒状。适配器40的方向D1的全长例如比插芯20的方向D1的全长更长。

[0053] 如图5所示,适配器40具有构成矩形筒状的内部的插入孔41。插入孔41沿着方向D1贯通适配器40。插入孔41从方向D1观察时呈矩形状,由四个内表面43、44、45以及46构成。内表面43和44在方向D3上相互对置,沿着方向D1和D2延伸。内表面43在方向D3上与插芯20的侧面23对置。在一个例子中,内表面43与侧面23平行地延伸。内表面44在方向D3上与插芯20的侧面24对置。在一个例子中,内表面44与侧面24平行地延伸。

[0054] 内表面45和46在方向D2上相互对置,沿着方向D1和D3延伸。内表面45在方向D2上与插芯20的侧面25对置。也可以是,内表面45与侧面25平行地延伸。内表面46在方向D2上与插芯20的侧面26对置。也可以是,内表面46与侧面26平行地延伸。适配器40具有构成矩形筒状的外形的四个外表面47、48、49以及50。外表面49和50不一定需要构成矩形筒状的外形。例如,也可以是,V突起51和52的外表面露出于适配器40的外部。

[0055] 在内表面45设有沿着方向D1延伸的V突起51。在内表面46设有沿着方向D1延伸的V突起52。V突起51和52在与方向D1垂直的截面中呈V字状。V突起51例如设为在内表面45在方向D1上连续地延伸。即,V突起51以遍及适配器40的方向D1的全长的方式延伸。V突起52例如设为在内表面46在方向D1上连续地延伸。即,V突起52以遍及适配器40的方向D1的全长的方式延伸。V突起51的方向D1的长度例如比V槽31的方向D1的长度长。V突起52的方向D1的长度例如比V槽32的方向D1的长度长。V突起51和52设于在方向D2上相互对置的位置。即,从方向D2观察时,内表面45中的V突起51的位置与内表面46中的V突起52的位置一致。

[0056] V突起51和52设为分别引导插芯20的V槽31和32。V突起51设为能与插芯20的V槽31嵌合。即,V突起51设于在方向D2上与V槽31对置的位置,具有与V槽31对应的形状。在与方向D1垂直的截面中,V突起51的角度(即,构成V突起51的一对面所成的角度)例如为 45° 以上且 120° 以下。V突起51的角度例如可以为 60° 以上且 100° 以下,也可以为 90° 。在本实施方式中,在与方向D1垂直的截面中,V突起51的顶部例如带有圆角,与该圆角相切的内切圆的直径例如被设定为0.7mm。

[0057] V突起52设为能与插芯20的V槽32嵌合。即,V突起52设于在方向D2上与V槽32对置的位置,具有与V槽32对应的形状。V突起52例如具有与V突起51相同的形状。图5中示出了沿着方向D2相互对置的V突起51与V突起52的最短距离W2。最短距离W2可以定义为在插芯20未插入适配器40的状态下方向D2上的V突起51的顶部与V突起52的顶部之间的最短距离。

[0058] 适配器40在方向D2上的插入孔41的外侧具有一对区域R1和R2。一对区域R1和R2在方向D2上隔着V突起51和52位于两侧。一个区域R1在方向D2上位于夹于内表面45与外表面49之间的位置。另一个区域R2在方向D2上位于夹于内表面46与外表面50之间的位置。在一对区域R1和R2分别设有一对中空孔61和62。中空孔61和62例如分别沿着V突起51和52延伸。即,中空孔61和62例如以遍及适配器40的方向D1的全长的方式延伸。中空孔61和62分别例如从方向D1观察时呈大致矩形。

[0059] 中空孔61在方向D2上隔开规定间隔地与插入孔41的内表面45邻接。区域R1中的在方向D2上夹于中空孔61与插入孔41之间的区域构成为将中空孔61与插入孔41隔开的壁部71。壁部71的厚度例如是恒定的。壁部71在中空孔61与插入孔41之间沿着方向D3延伸。具体而言,壁部71沿着设有V突起51的内表面45的形状延伸。壁部71中设有V突起51的部分以沿

着V突起51的形状的方式朝向方向D2的插芯20侧突出。

[0060] 壁部71包括在方向D3上隔着设有V突起51的部分的位置与该部分连结的一对部分P1和P2。部分P1和P2在图5所示的截面中沿着相对于方向D3略微倾斜的方向延伸。在图5所示的截面中,部分P1和部分P2相对于方向D3的倾斜角度分别例如为 5° 以上且 15° 以下。部分P1以随着在方向D3上从内表面43趋向V突起51而位于方向D2上的与插芯20相反一侧的方式倾斜。部分P2以随着在方向D3上从内表面44趋向V突起51而位于方向D2上的与插芯20相反一侧的方式倾斜。

[0061] 中空孔62在方向D2上隔开规定间隔地与插入孔41的内表面46邻接。区域R2中的在方向D2上夹于中空孔62与插入孔41之间的区域构成为将中空孔62与插入孔41隔开的壁部72。壁部72的厚度例如是恒定的。壁部72在中空孔62与插入孔41之间沿着方向D3延伸。具体而言,壁部72沿着设有V突起52的内表面46的形状延伸。壁部72中设有V突起52的部分以沿着V突起52的形状的方式朝向方向D2的插芯20侧突出。

[0062] 壁部72包括在方向D3上隔着设有V突起52的部分的位置与该部分连结的一对部分P3和P4。部分P3和P4在图5所示的截面中沿着相对于方向D3略微倾斜的方向延伸。在图5所示的截面中,部分P3和部分P4相对于方向D3的倾斜角度分别例如为 5° 以上且 15° 以下。部分P3以随着在方向D3上从内表面43趋向V突起52而位于方向D2上的与插芯20相反一侧的方式倾斜。部分P4以随着在方向D3上从内表面44趋向V突起52而位于方向D2上的与插芯20相反一侧的方式倾斜。

[0063] 如此,各壁部71和壁部72具有相对于方向D3倾斜的部分,由此与各壁部71和壁部72与方向D3平行地设置的情况相比,能抑制应力向壁部71的基部(即,内表面43和44与壁部71的连接部分)和壁部72的基部(即,内表面43和44与壁部72的连接部分)集中。由此,能抑制各壁部71和壁部72的破损。

[0064] 在将以上说明的插芯20插入并嵌合于适配器40时,如图1A所示,以插芯20的前端面21首先插入适配器40的内部的方式配置插芯20和适配器40。然后,通过使插芯20相对于适配器40沿着方向D1移动来使插芯20插入适配器40的内部。在使插芯20插入适配器40的内部时,使插芯20的V槽31和32分别嵌合于适配器40的V突起51和52。此时,V突起51进入并抵接于V槽31内,并且V突起52进入并抵接于V槽32内。

[0065] 在此,在如本实施方式那样插芯20的V槽31与V槽32的最短距离W1比适配器40的V突起51与V突起52的最短距离W2大的情况下,适配器40的V突起51和52以在方向D2上被压缩的状态进入插芯20的V槽31和32。就是说,适配器40的V突起51和52从插芯20的V槽31和32受到反作用力而在方向D2上向与插芯20相反一侧(即,适配器40的外侧)产生弹性变形。并且,相互对置的V突起51和52试图恢复至原来的位置的力施加于插芯20,插芯20被V突起51和52夹持而固定。

[0066] 其结果为,V突起51和52分别与V槽31和32接触,V突起51与V槽31的方向D2上的间隙和V突起52与V槽32的方向D2上的间隙分别为零。由此,在方向D2和方向D3上,插芯20相对于适配器40的位置被规定,并且插芯20相对于适配器40的旋转方向的位置被规定。之后,装配于插芯20的后方的弹簧(未图示)在方向D1上向连接对方的插芯侧对插芯20施力,由此插芯20相对于适配器40的方向D1的位置被规定。如此,多个光纤10被定位。

[0067] 在存在V突起51与V槽31的方向D3的间隙(即,V突起51的宽度与V槽31的宽度之差)

和V突起52与V槽32的方向D3的间隙(即,V突起52的宽度与V槽32的宽度之差)的情况下,由于这些间隙的大小,可能会在插芯20与连接对方的插芯之间产生位置偏移或者角度偏移。因此,理想的是,这些间隙被设定得尽可能小。

[0068] 在本实施方式中,V突起51和52构成由弹性材料构成的适配器40的一部分。因此,在本实施方式中,V突起51和52均构成为能产生弹性变形。但是,也可以是,只有V突起51和52中的任意一个构成为能产生弹性变形。在该情况下,也可以是,只在一对区域R1和R2中的设有V突起51和52中的任意一个的区域设有中空孔。就是说,也可以是,在设有产生弹性变形的一个V突起的一个区域设置中空孔,在设有不产生弹性变形的另一个V突起的另一个区域不设置中空孔。

[0069] 例如,也可以是,在只有V突起51构成为能产生弹性变形的情况下,在设有V突起51的区域R1设有中空孔61,另一方面,在设有V突起52的区域R2不设置中空孔62。在该情况下,在将插芯20插入并嵌合于适配器40时,将插芯20的V槽32以抵靠的方式配置于不产生弹性变形的V突起52,使插芯20的V槽31抵接于产生弹性变形的V突起51。此时,V突起51从V槽31受到反作用力而产生弹性变形。并且,V突起51试图恢复至原来的位置的力施加于插芯20,由此插芯20处于被V突起51和52夹持而固定的状态。其结果为,与V突起51和52均构成为能产生弹性变形的情况同样地,插芯20相对于适配器40的位置被规定。在只有V突起52构成为能产生弹性变形的情况下,也同样地,也可以是,在设有V突起52的区域R2设置中空孔62,另一方面,在设有V突起51的区域R1不设置中空孔61。在该情况下,V突起52产生弹性变形,由此插芯20相对于适配器40的位置也被规定。

[0070] 对由以上说明的本实施方式的光连接结构1、插芯20以及光连接器2得到的效果进行说明。在本实施方式的光连接结构1、插芯20以及光连接器2中,在将插芯20插入并嵌合于适配器40时,使V槽31嵌合于V突起51,并且使V槽32嵌合于V突起52。由此,能在与方向D1垂直的面内规定插芯20相对于适配器40的位置(即,保持于插芯20的多个光纤10的位置)。就是说,通过将供插芯20插入并嵌合的适配器40用作多个光纤10的定位时的定位构件,不用在插芯20设置导销插入孔就能对多个光纤10进行定位。其结果为,不需要为了多个光纤10彼此的定位(即,多个光纤10与连接对方的多个光纤的定位)而使用具有高尺寸精度的导销。而且,能避免产生因使用附着有异物的导销而引起的多个光纤10彼此的定位精度的下降的情况。由此,能抑制多个光纤10与连接对方的多个光纤之间的连接损耗的下降。因此,根据本实施方式的光连接结构1、插芯20以及光连接器2,能以简单的构成对多个光纤10进行定位。

[0071] 在如本实施方式那样使用设于插芯20的前端面21的多个透镜21b来进行多个光纤10的光连接的情况下,理想的是,尽可能地减小多个光纤10与连接对方的多个光纤之间的角度偏移。在光连接结构1中,利用遍及插芯20的全长(例如8mm)而设置的V槽31和32来进行多个光纤10的光连接,由此与利用从插芯的插入孔略微突出的导销的突出长度(例如2mm)来进行多个光纤的光连接的情况相比,能高精度地进行多个光纤10相对于连接对方的多个光纤的旋转方向的限制。因此,根据本实施方式,能将多个光纤10与连接对方的多个光纤之间的角度偏移抑制得更小,因此在谋求抑制多个光纤10与连接对方的多个光纤之间的连接损耗的下降方面是优选的。

[0072] 在本实施方式中,多个光纤孔H沿着方向D2排列配置。根据该构成,能适当地实现

通过将插芯20插入并嵌合于适配器40来进行多个光纤10的定位的构成。

[0073] 在本实施方式中,在与方向D1垂直的截面中,V槽31和V槽32分别呈V字状。在与方向D1垂直的截面中,V突起51和V突起52分别呈V字状。在该构成中,通过使V槽31和V槽32分别嵌合于V突起51和V突起52,能高精度地将插芯20定位于适配器40。即,能高精度地进行多个光纤10的定位。

[0074] 在本实施方式中,在侧面25设有V槽31。在侧面26设有V槽32。在适配器40的内表面45和46设有能与V槽31嵌合的V突起51和能与V槽32嵌合的V突起52。由此,在与侧面25和侧面26分别设有V突起的情况相比,能抑制方向D2上的插芯20的宽度的增大。即,能抑制插芯20的大型化。

[0075] 在本实施方式中,在与方向D1垂直的面内,V槽31与V突起51接触,V槽32与V突起52接触。由此,能抑制插芯20相对于适配器40的位置偏移,因此能高精度地进行多个光纤10的定位。

[0076] 在本实施方式中,V突起51和52分别构成为能在方向D2上产生弹性变形。由此,容易地将插芯20插入适配器40,因此将插芯20插入适配器40时的作业性提高。

[0077] 在本实施方式中,在与方向D1垂直的面内,V槽31与V槽32的最短距离W1比V突起51与V突起52的最短距离W2大。在该构成中,在将插芯20插入适配器40时,V槽31和32分别抵接于V突起51和52,V突起51和52试图恢复至原来的位置的力施加于插芯20。由此,插芯20被V突起51和52夹持而固定,因此插芯20相对于适配器40的位置偏移被抑制。换言之,能抑制由于插芯20和适配器40的制造公差等的影响而产生V突起51与V槽31的方向D2的间隙和V突起52与V槽32的方向D2的间隙的情况。其结果为,能高精度地进行多个光纤10的定位。

[0078] 在本实施方式中,在适配器40的区域R1和R2分别设有中空孔61和62。由此,能使V突起51和52容易在方向D2上产生弹性变形。其结果为,能更容易地将插芯20插入适配器40,因此将插芯20插入适配器40时的作业性进一步提高。

[0079] 本公开不限于上述的实施方式,可以在不脱离权利要求书中所记载的主旨的范围内进行适当变更。

[0080] 图6是表示在第一变形例的光连接结构中插入有插芯20A的状态下的适配器40A的剖视图。如图6所示,也可以是,在插芯20A的侧面25和26设有V突起31A和V突起32A来代替V槽31和32。在该情况下,也可以是,在适配器40A的内表面45和46设有V槽51A和V槽52A来代替V突起51和52。在本变形例中,在插芯20A插入并嵌合于适配器40A时,插芯20A的V突起31A和32A分别进入并抵接于适配器40A的V槽51A和52A。因此,在本变形例的光连接结构中,也实现与上述的实施方式的光连接结构1相同的作用效果。

[0081] 在本变形例的光连接结构中,也与上述的实施方式的光连接结构1同样地,V槽51A和52A无需均构成为能产生弹性变形,也可以是,只有V槽51A和52A中的任意一个构成为能产生弹性变形。在该情况下,也可以是,只在一对区域R1和R2中的设有V槽51A和52A中的任意一个的区域设有中空孔。例如,也可以是,在只有V槽51A构成为能产生弹性变形的情况下,在设有V槽51A的区域R1设有中空孔61,另一方面,在设有V槽52A的区域R2不设置中空孔62。也可以是,在只有V槽52A构成为能产生弹性变形的情况下,在设有V槽52A的区域R2设有中空孔62,另一方面,在设有V槽51A的区域R1不设置中空孔61。在这样的情况下,在插芯20A插入并嵌合于适配器40A时,V槽51A和52A中能产生弹性变形的一个产生弹性变形,由此插

芯20A相对于适配器40A的位置也被规定。

[0082] 图7是表示在第二变形例的光连接结构中插入并嵌合有插芯20的状态下的适配器40B的剖视图。在图7所示的例子中,适配器40B由不具有弹性的材料构成。在该情况下,作为适配器40B的材料,例如可以列举PPS(聚苯硫醚)等。在适配器40B的一对区域R1和R2未设置上述的实施方式中的中空孔61和62。就是说,方向D2上的插入孔41的两侧的区域R1和R2全部由适配器40B的材料填埋。在该结构中,作为适配器40B的材料,即使不使用特别硬质的材料,也不易发生适配器40B的弹性变形。

[0083] 如图7所示,在适配器40B的内表面45和46分别设有圆弧状突起51B和圆弧状突起52B来代替V突起51和52。圆弧状突起51B和52B在与方向D1垂直的截面中呈半圆状。圆弧状突起51B在适配器40B的内表面45中沿着方向D2延伸。圆弧状突起52B在适配器40B的内表面46中沿着方向D2延伸。图8是沿着图7的VIII—VIII线的适配器40B的剖视图。在图8中,插芯20以侧视图示出。如图8所示,圆弧状突起52B的方向D2的一端部52a位于从适配器40B的方向D1的一端面55向另一端面56侧略微偏移的位置。圆弧状突起52B的方向D2的另一端部52b位于在方向D1上从另一端面56向一端面55侧略微偏移的位置。一端部52a形成随着在方向D1上趋向一端面55侧而逐渐变细。另一端部52b形成随着在方向D1上趋向另一端面56侧而逐渐变细。

[0084] 如图7所示,方向D2上的V槽31与V槽32的最短距离W1比方向D2上的圆弧状突起51B与圆弧状突起52B的最短距离W2小。因此,在方向D2上的圆弧状突起51B与V槽31之间和方向D2上的圆弧状突起52B与V槽32之间分别产生间隙。在将插芯20插入并嵌合于适配器40B时,圆弧状突起51B进入并抵接于插芯20的V槽31内,并且圆弧状突起52B进入并抵接于插芯20的V槽32内。此时,圆弧状突起51B的外周面抵接于构成V槽31的一对面,圆弧状突起52B的外周面抵接于构成V槽32的一对面。由此,插芯20被适配器40B的圆弧状突起51B和52B保持,进行多个光纤10的定位。

[0085] 因此,在本变形例的光连接结构中,也实现与上述的实施方式的光连接结构1相同的作用效果。在适配器40B由不产生弹性变形的材料构成的情况下,假设如上述的实施方式那样采用使V槽31和32分别嵌合于V突起51和52的构成,则由于制造公差的影响等,容易在V槽31与V突起51之间和V槽32与V突起52之间产生间隙。在该情况下,可以假定根据V槽31与V突起51的接触位置或者V槽32与V突起52的接触位置,插芯20相对于适配器40的位置会大幅偏移。与此相对,若采用使V槽31和32分别嵌合于圆弧状突起51B和52B的构成,则能抑制根据V槽31和32与圆弧状突起51B和52B的接触位置而产生插芯20相对于适配器40B的位置偏移的情况。由此,能抑制光纤10的定位精度的下降。

[0086] 本公开的光连接结构、插芯以及光连接器不限于上述的实施方式和各变形例,可以进行其他各种变形。例如,也可以根据需要的目的和效果来将上述的实施方式和各变形例相互组合。在上述的实施方式和各变形例中,插芯和适配器的形状可以进行适当变更。例如,在上述的实施方式和各变形例中,在插芯设有两个凹部或者凸部,但也可以设有三个以上的凹部或者凸部。在该情况下,也可以是,在适配器设有三个以上的凸部或者凹部,该三个以上的凸部或者凹部分别嵌合于插芯的三个以上的凹部或者凸部。

[0087] 设于插芯的凹部或者凸部的形状以及设于适配器的凹部或者凸部的形状不限于上述的实施方式和各变形例,可以进行适当变更。例如,设于插芯和适配器的凹部除了V槽

之外还可以是圆弧状槽、矩形状槽或者梯形状槽等呈其他形状的槽。同样地,设于插芯和适配器的凸部除了V突起和圆弧状突起之外还可以是矩形状突起或者梯形状突起等呈其他形状的突起。

[0088] 凹部或者凸部也可以不沿着方向D2从插芯的前端面延伸至后端面。例如,设于插芯的凹部或者凸部既可以在方向D2上向后端面侧远离前端面,也可以在方向D2上向前端面侧远离后端面。设于适配器的凹部或者凸部也可以不沿着方向D2以遍及适配器的全长的方式延伸。例如,设于适配器的凹部或者凸部既可以从方向D2上的适配器的一端面向另一端面侧分离,也可以从方向D2上的另一端面向一端面侧分离。

[0089] 也可以是,凹部或者凸部分别设于插芯20和20A中沿着方向D3相互对置的侧面23和24。也可以是,从方向D2观察时,设于侧面25的凹部或者凸部的位置与设于侧面26的V槽的位置相互偏移。也可以是,设于侧面25的凹部或者凸部的形状与设于侧面26的凹部或者凸部的形状互不相同。例如,也可以是,在侧面25设有V槽,另一方面,在侧面26设有圆弧状槽。或者,也可以是,在侧面25设有V槽,另一方面,在侧面26设有V突起。

[0090] 也可以是,凹部或者凸部分别设于适配器40、40A以及40B中沿着方向D3相互对置的内表面45和46。也可以是,从方向D2观察时,设于内表面45的凸部或者凹部的位置与设于内表面46的凸部或者凹部的位置相互偏移。也可以是,设于内表面45的凸部或者凹部的形状与设于内表面46的凸部或者凹部的形状互不相同。例如,也可以是,在内表面45设有V槽,另一方面,在内表面46设有圆弧状槽。或者,也可以是,在内表面45设有V槽,另一方面,在内表面46设有V突起。

[0091] 也可以是,在插芯的前端面未形成多个透镜。在该情况下,也可以是,插芯不由透光性树脂构成。也可以是,插芯具有用于分别保持多个光纤的多个光纤槽来代替用于分别保持多个光纤的多个光纤孔。也可以是,适配器的整体不由弹性材料构成,也可以是,适配器的一部分由弹性材料构成。例如,也可以是,只有设于适配器的凹部或者凸部由弹性材料构成。

[0092] 附图标记说明

[0093] 1:光连接结构;

[0094] 2:光连接器;

[0095] 5:光纤带芯线;

[0096] 10:光纤;

[0097] 15:保护罩;

[0098] 20、20A:插芯;

[0099] 21:前端面;

[0100] 21a:透光面;

[0101] 21b:透镜;

[0102] 21c:背面;

[0103] 22:后端面;

[0104] 23、24:侧面;

[0105] 23a、23b:开口;

[0106] 25:侧面;

- [0107] 26:侧面;
- [0108] 31:V槽;
- [0109] 31A:V突起;
- [0110] 32:V槽;
- [0111] 32A:V突起;
- [0112] 40、40A、40B:适配器;
- [0113] 41:插入孔;
- [0114] 43、44、45、46:内表面;
- [0115] 47、48、49、50:外表面;
- [0116] 51:V突起;
- [0117] 51A:V槽;
- [0118] 51B:圆弧状突起;
- [0119] 52:V突起;
- [0120] 52A:V槽;
- [0121] 52a:一端部;
- [0122] 52B:圆弧状突起;
- [0123] 52b:另一端部;
- [0124] 55:一端面;
- [0125] 56:另一端面;
- [0126] 61、62:中空孔;
- [0127] 71、72:壁部;
- [0128] C1:倒角部;
- [0129] C2:倒角部;
- [0130] D1:方向;
- [0131] D2:方向;
- [0132] D3:方向;
- [0133] H:光纤孔;
- [0134] L1:距离;
- [0135] P1、P2、P3、P4:部分;
- [0136] R1、R2:区域;
- [0137] W1、W2:最短距离。

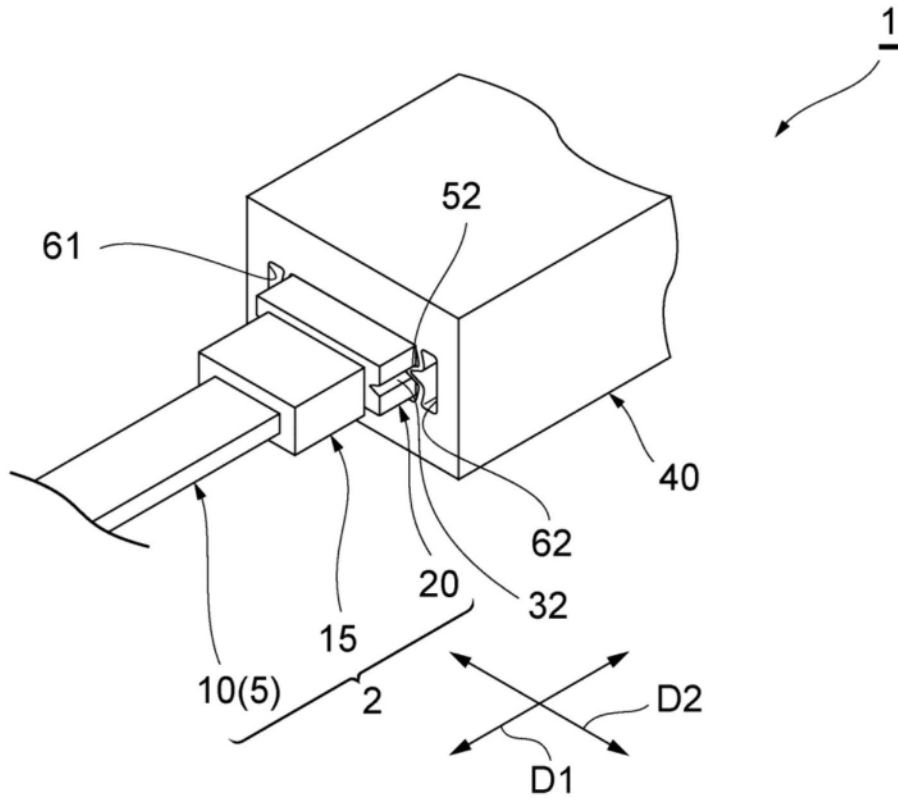


图1A

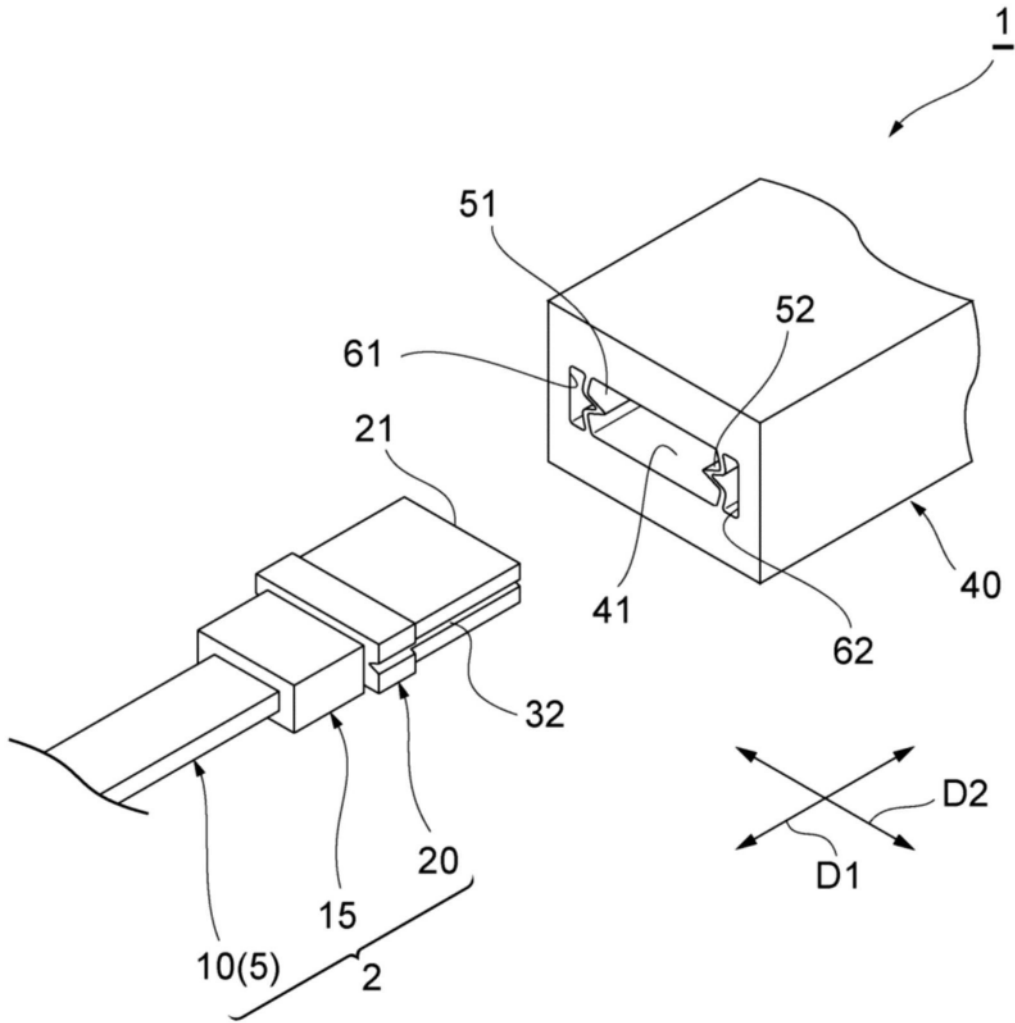


图1B

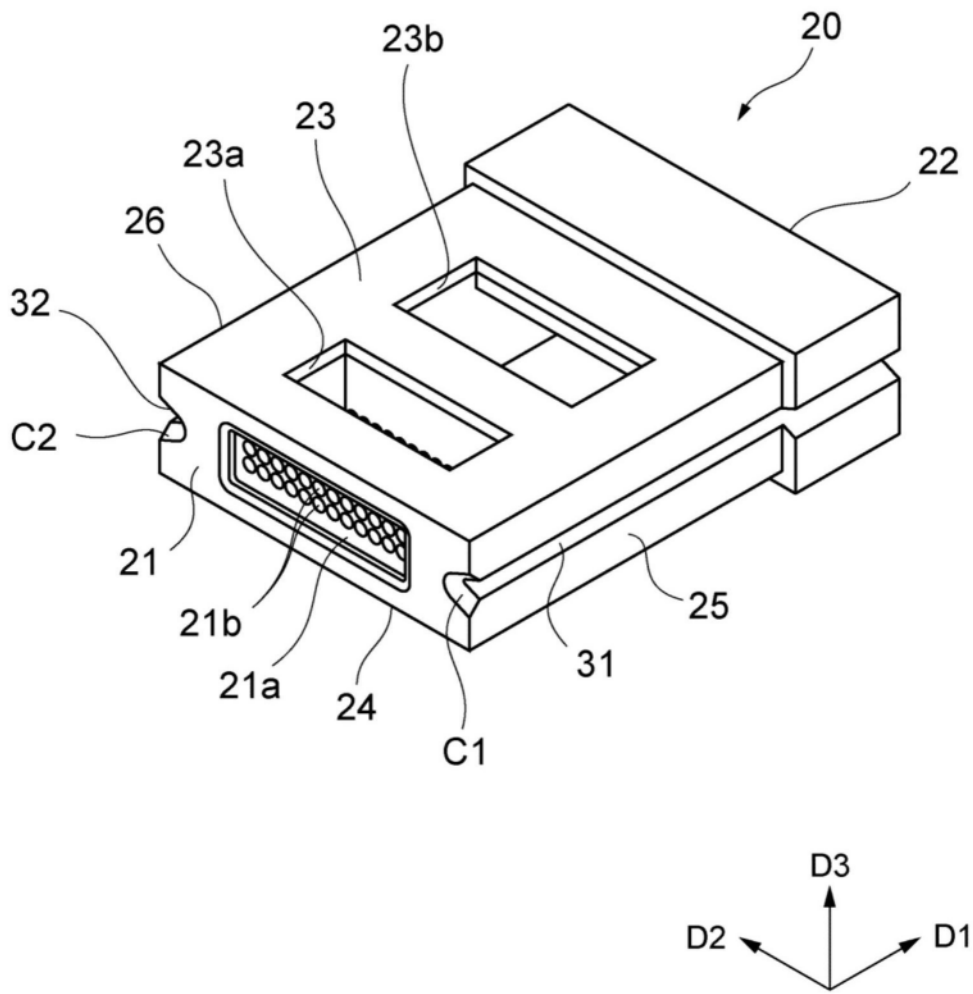


图2

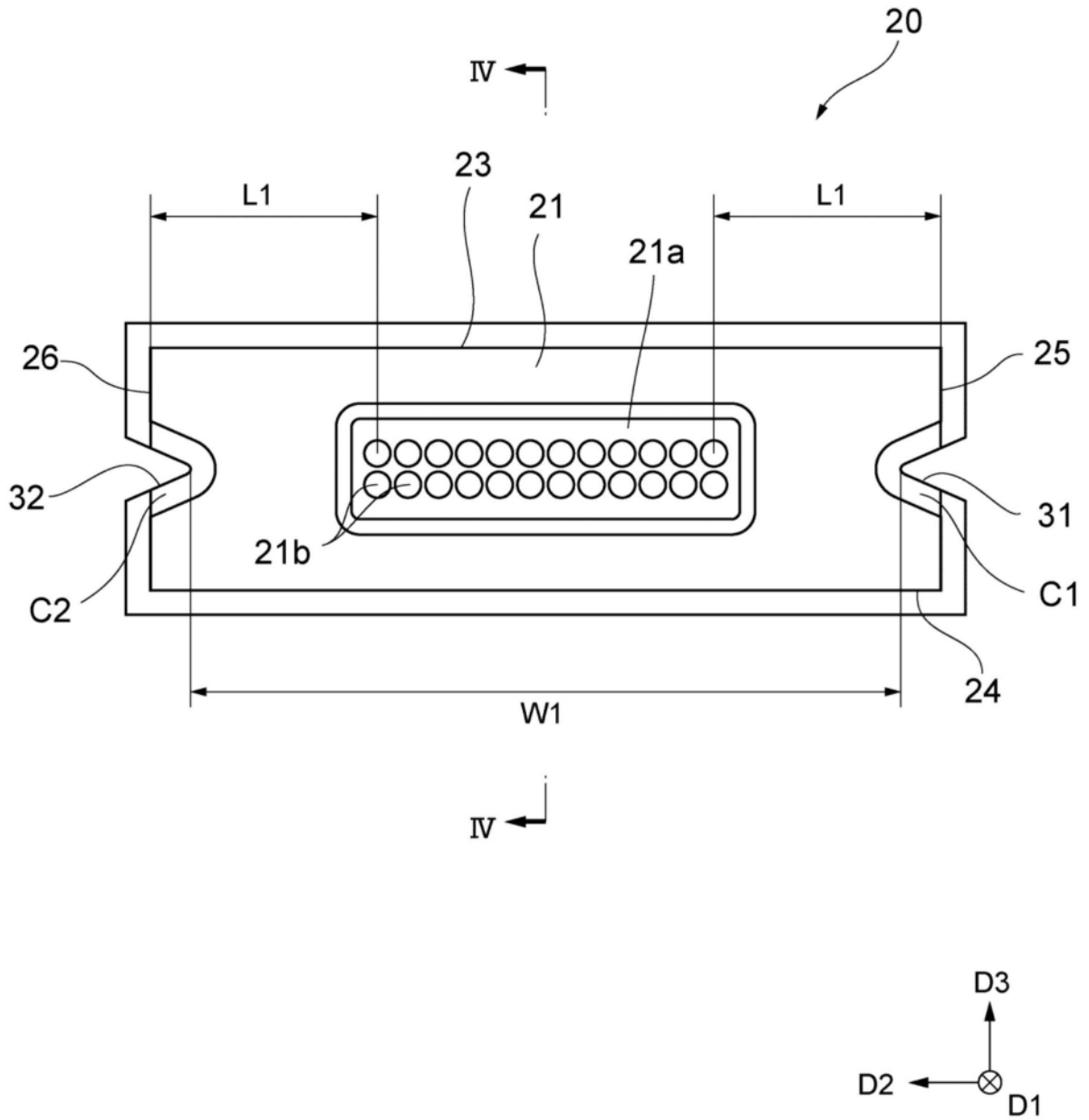


图3

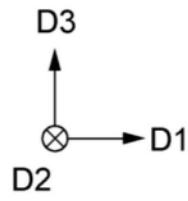
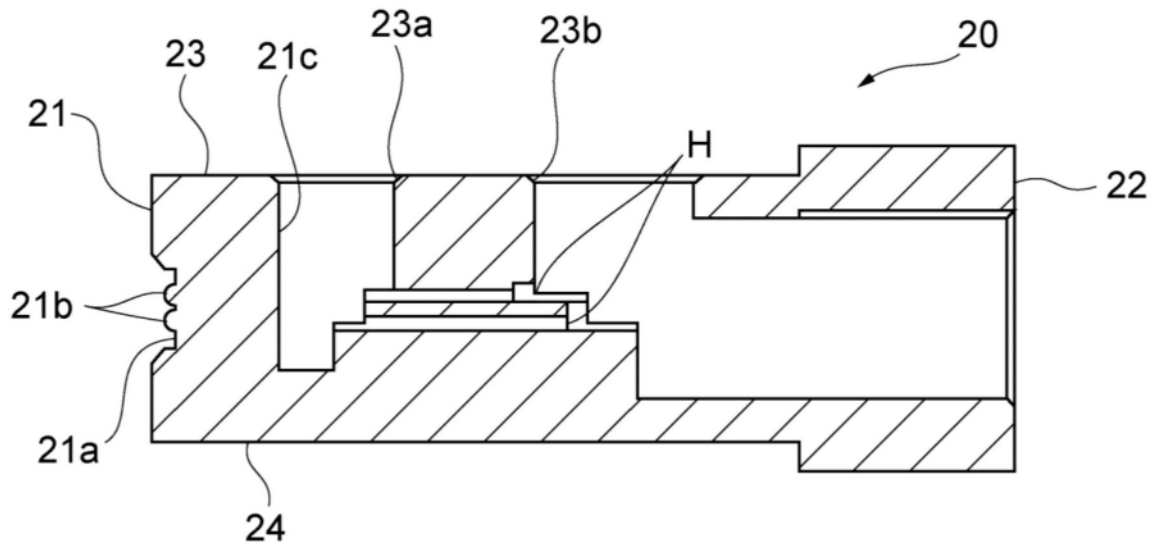


图4

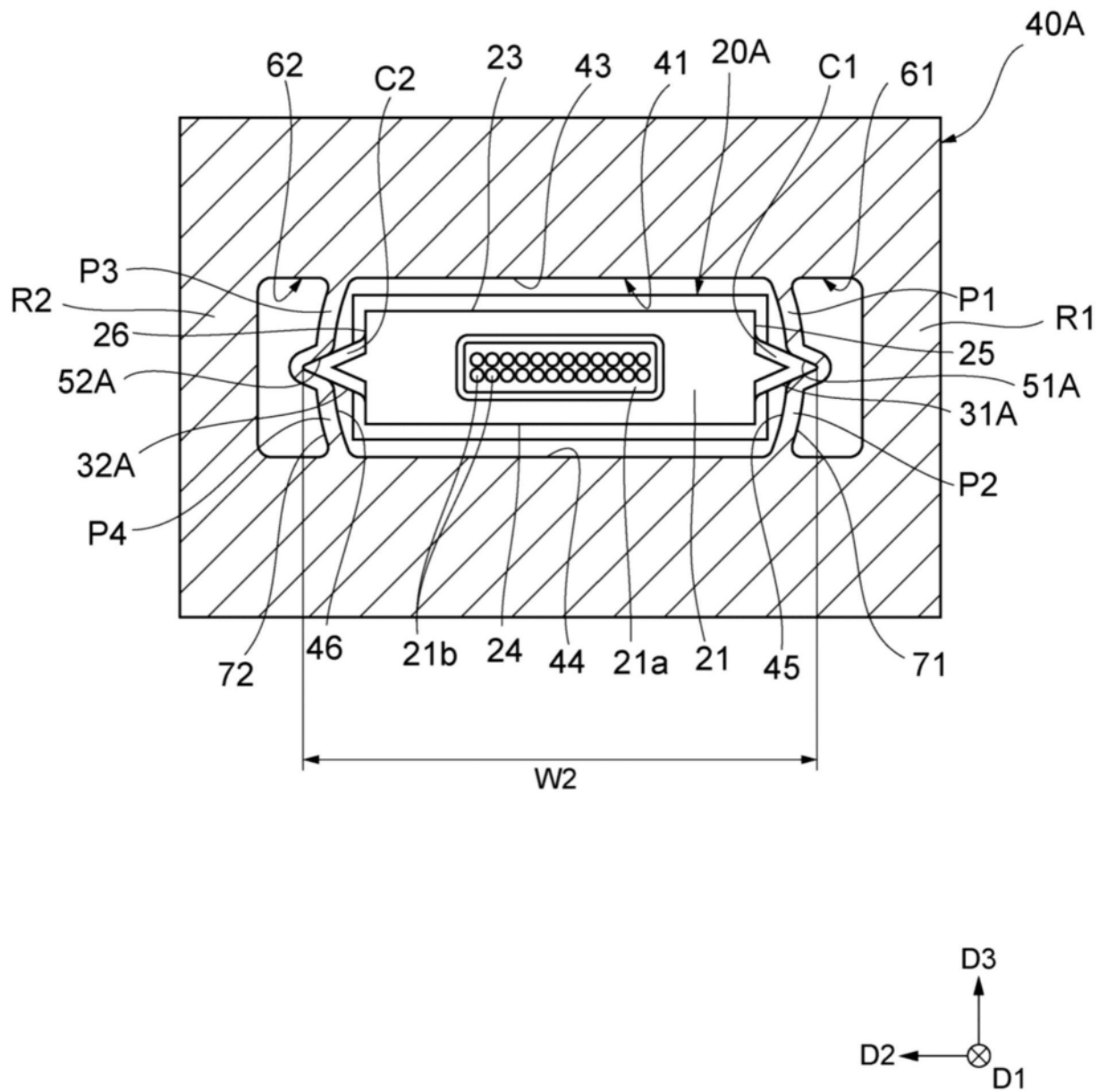


图6

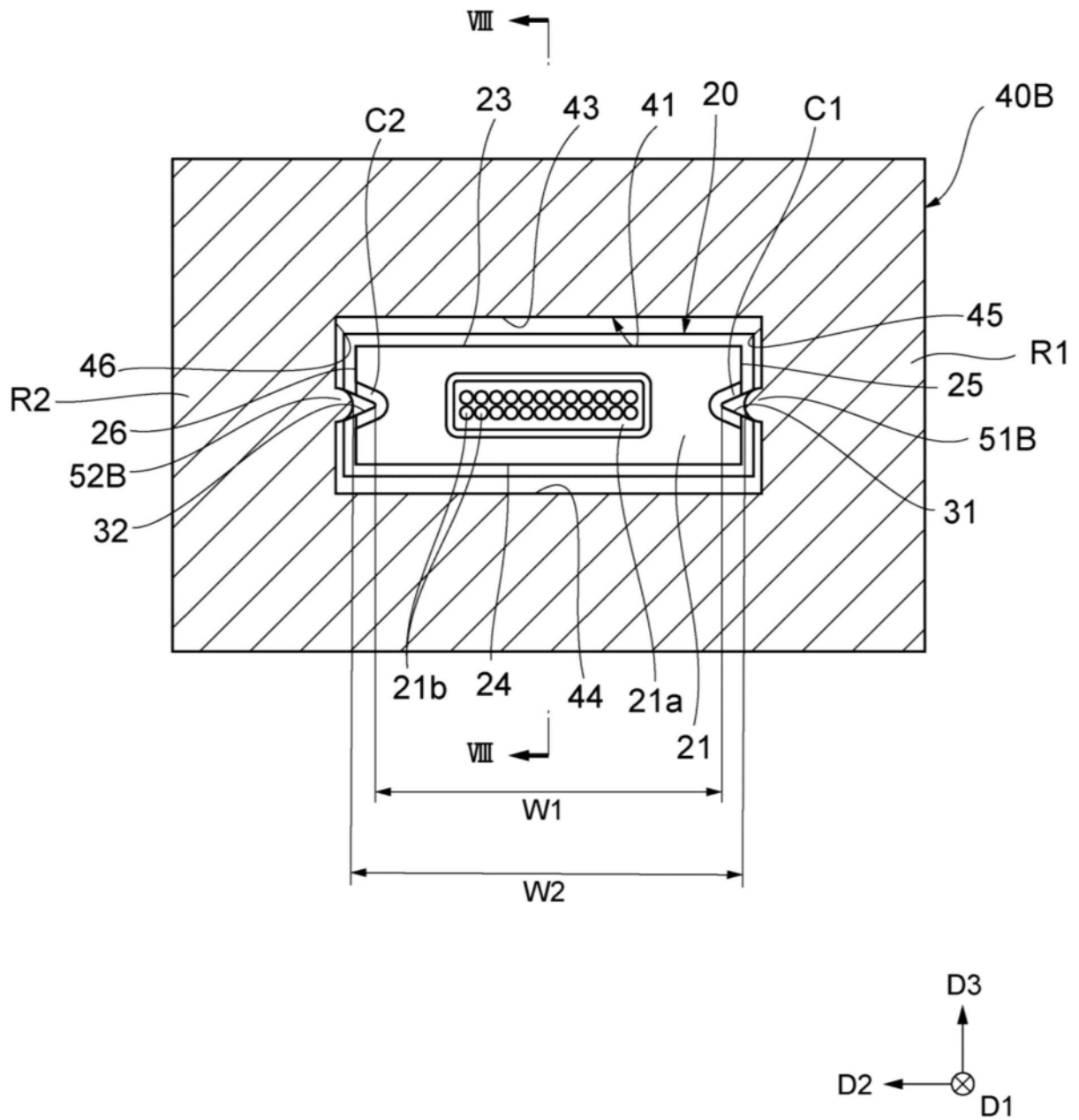


图7

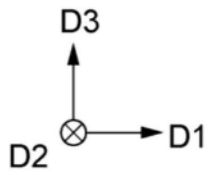
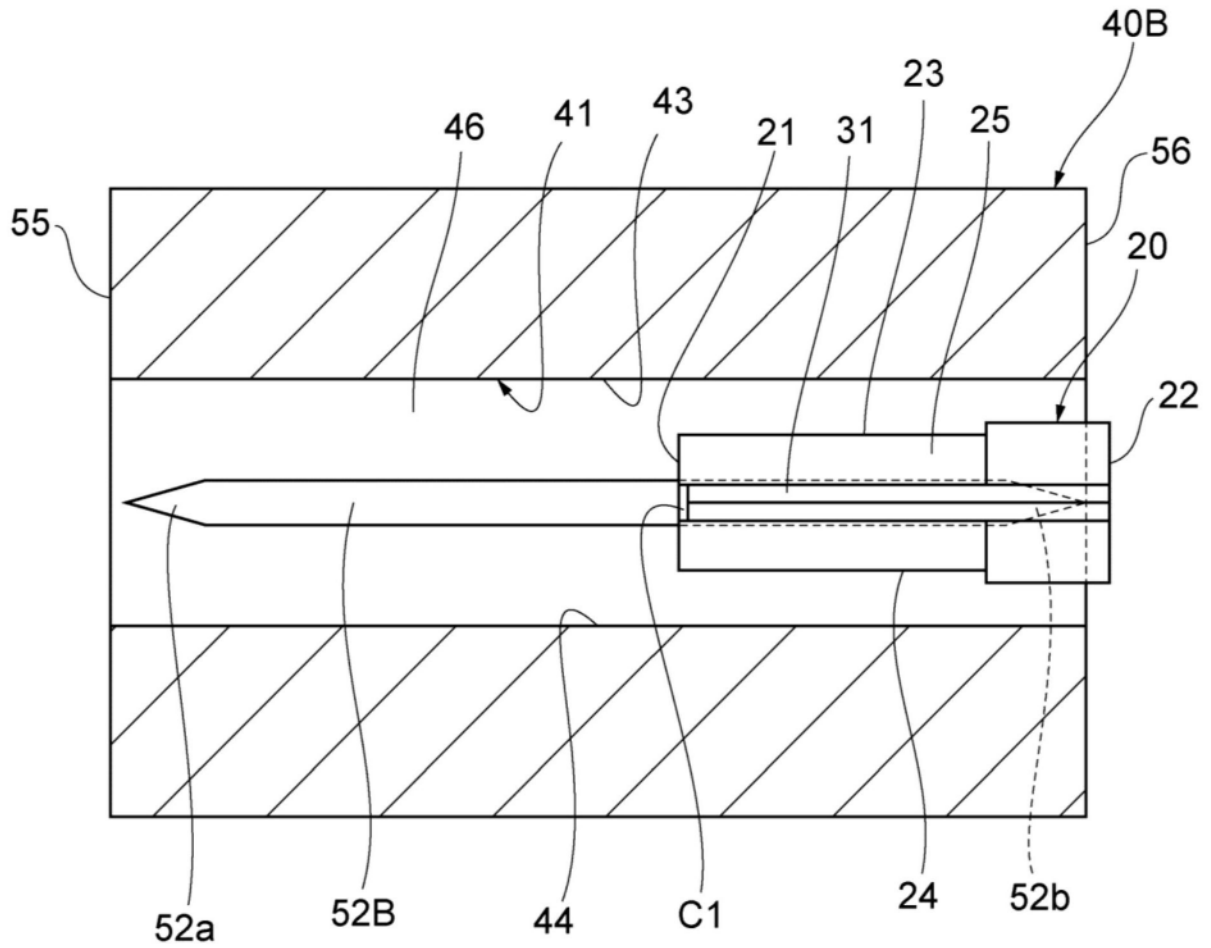


图8