



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120202431 A

(43) 申请公布日 2025. 06. 24

(21) 申请号 202380076080.6

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

(22) 申请日 2023.11.09

专利代理师 吕琳 朴秀玉

(30) 优先权数据

2022-196942 2022.12.09 JP

(51) Int.Cl.

G02B 6/38 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

G02B 6/02 (2006.01)

2025.04.28

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/040406 2023.11.09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/122265 JA 2024.06.13

(71) 申请人 住友电气工业株式会社

地址 日本

(72) 发明人 荒生侑季 森岛哲

权利要求书2页 说明书12页 附图36页

(54) 发明名称

带连接器的光缆和光传输系统

(57) 摘要

带连接器的光缆(1)具备:多芯光纤(31);第一光连接器(3),装配于该多芯光纤(31)的第一端;以及第二光连接器(4),装配于该多芯光纤(31)的第二端。第一纤芯至第N纤芯的配置在与多芯光纤(31)的中心轴垂直的截面中绕中心轴呈旋转非对称。第一光连接器(3)和第二光连接器(4)是以上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。在以使上方朝向一致的方式观察第一光连接器(3)和第二光连接器(4)的连接端面时,第二光连接器(4)的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置是使第一光连接器(3)的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置相对于沿着使上方朝向一致的方向的连接端面的中心轴线(A3)进行翻转而得到的配置。

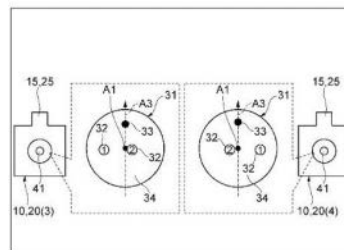


图 19A

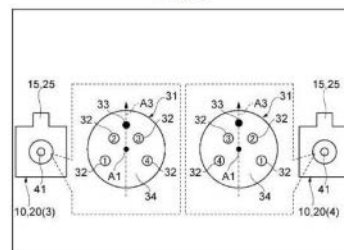


图 19B

1. 一种带连接器的光缆,具备:

多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯,其中,N为2以上的整数;

第一光连接器,装配于所述多芯光纤的第一端;以及

第二光连接器,装配于所述多芯光纤的第二端,

所述第一纤芯至所述第N纤芯的纤芯的配置在与所述多芯光纤的中心轴垂直的所述多芯光纤的截面中绕所述中心轴呈旋转非对称,所述第一光连接器和所述第二光连接器是以上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与所述连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,

在以使所述上方朝向一致的方式观察所述第一光连接器和所述第二光连接器的连接端面时,所述第二光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置是使所述第一光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置相对于沿着使所述上方朝向一致的方向的所述连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

2. 一种带连接器的光缆,具备:

多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯,其中,N为2以上的整数;

第一光连接器,装配于所述多芯光纤的第一端;以及

第二光连接器,装配于所述多芯光纤的第二端,

所述第一纤芯至所述第N纤芯的配置在与所述多芯光纤的中心轴垂直的所述多芯光纤的截面中绕所述中心轴呈旋转非对称,

所述第一光连接器和所述第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与所述连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,

在以使所述上方朝向一致的方式观察所述第一光连接器和所述第二光连接器的连接端面时,所述第二光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置是使所述第一光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置相对于沿着与使所述上方朝向一致的方向正交的方向的所述连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

3. 一种带连接器的光缆,具备:

多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯,其中,N为2以上的整数;

第一光连接器,装配于所述多芯光纤的第一端;以及

第二光连接器,装配于所述多芯光纤的第二端,

所述第一纤芯至所述第N纤芯的配置在与所述多芯光纤的中心轴垂直的所述多芯光纤的截面中绕所述中心轴具有旋转对称性,在以使上方朝向一致的方式观察所述第一光连接器和所述第二光连接器的连接端面时,所述第二光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置是使所述第一光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置相对于沿着使所述上方朝向一致的方向的所述连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

4. 根据权利要求3所述的带连接器的光缆,其中,

所述第一光连接器和所述第二光连接器是以所述上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与所述连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。

5. 根据权利要求3所述的带连接器的光缆, 其中,

所述第一光连接器和所述第二光连接器是以所述上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与所述连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。

6. 一种带连接器的光缆, 具备:

多芯光纤, 具有第一纤芯至第N纤芯, 其中, N为2以上的整数;

第一光连接器, 装配于所述多芯光纤的第一端; 以及

第二光连接器, 装配于所述多芯光纤的第二端,

所述第一纤芯至所述第N纤芯的配置在与所述多芯光纤的中心轴垂直的所述多芯光纤的截面中绕所述中心轴具有旋转对称性, 所述第一光连接器和所述第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与所述连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,

在以使所述上方朝向一致的方式观察所述第一光连接器和所述第二光连接器的连接端面时, 所述第二光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置是使所述第一光连接器的所述连接端面中的所述第一纤芯至所述第N纤芯的端面的配置相对于沿着与使所述上方朝向一致的方向正交的方向的所述连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的带连接器的光缆, 其中,

所述第一光连接器和所述第二光连接器的与连接对象的光连接器嵌合的部分的结构互不相同。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的带连接器的光缆, 其中,

所述连接端面与所述多芯光纤的中心轴垂直。

9. 根据权利要求2、5以及6中任一项所述的带连接器的光缆, 其中,

所述连接端面相对于与所述多芯光纤的中心轴垂直的假想平面倾斜。

10. 根据权利要求3至6中任一项所述的带连接器的光缆, 其中,

所述多芯光纤具有用于对所述第一纤芯至所述第N纤芯进行识别的标记。

11. 一种光传输系统, 具备:

第一带连接器的光缆, 是如权利要求1所述的带连接器的光缆; 以及

第二带连接器的光缆, 是如权利要求2所述的带连接器的光缆,

所述第二带连接器的光缆的外观与所述第一带连接器的光缆的外观不同。

12. 一种光传输系统, 具备:

第三带连接器的光缆, 是如权利要求3所述的带连接器的光缆; 以及

第四带连接器的光缆, 是如权利要求6所述的带连接器的光缆,

所述第四带连接器的光缆的外观与所述第三带连接器的光缆的外观不同。

带连接器的光缆和光传输系统

技术领域

[0001] 本公开涉及带连接器的光缆和光传输系统。本申请主张基于2022年12月9日提出申请的日本申请第2022—196942号的优先权,并援引记载于所述日本申请中的全部记载内容。

背景技术

[0002] 专利文献1和专利文献2公开了一种具备多芯光纤的带连接器的光缆。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:美国专利第10859772号说明书

[0006] 专利文献2:国际公开第2022/118985号

发明内容

[0007] 本公开的一个方案的带连接器的光缆具备:多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯,其中,N为2以上的整数;第一光连接器,装配于多芯光纤的第一端;以及第二光连接器,装配于多芯光纤的第二端。第一纤芯至第N纤芯的配置在与多芯光纤的中心轴垂直的多芯光纤的截面中绕中心轴呈旋转非对称。第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器和第二光连接器的连接端面时,第二光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置是使第一光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置相对于沿着使光连接器的上方朝向一致的方向的连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

附图说明

[0008] 图1A是用于对光连接器的种类进行说明的立体图。

[0009] 图1B是用于对光连接器的种类进行说明的立体图。

[0010] 图2是表示多根带连接器的光缆相互连接的情形的立体图。

[0011] 图3A是示意性地表示与光缆所具有的多芯光纤的中心轴垂直的截面的例子的图。

[0012] 图3B是示意性地表示与光缆所具有的多芯光纤的中心轴垂直的截面的例子的图。

[0013] 图4A是示意性地表示与光缆所具有的多芯光纤的中心轴垂直的截面的另一个例子的图。

[0014] 图4B是示意性地表示与光缆所具有的多芯光纤的中心轴垂直的截面的另一个例子的图。

[0015] 图5是表示一根带连接器的光缆中的第一光连接器和第二光连接器各自的从正面观察连接端面时的纤芯配置的图。

[0016] 图6是表示纤芯的对应关系的图表。

- [0017] 图7A是表示MP0连接器的外观的立体图。
- [0018] 图7B是表示MP0连接器所具备的MT插芯的外观的立体图。
- [0019] 图8A是MT插芯的连接端面的主视图。
- [0020] 图8B是MT插芯的侧视图。
- [0021] 图8C是MT插芯的侧视图。
- [0022] 图9A是表示两个MT插芯的连接端面彼此对置的情形的侧视图。
- [0023] 图9B是表示两个MT插芯的连接端面彼此对置的情形的侧视图。
- [0024] 图10是表示在第一光连接器和第二光连接器是MP0连接器的情况下一根带连接器的光缆中的第一光连接器和第二光连接器各自的从正面观察连接端面时的各光纤的纤芯配置的图。需要说明的是,图10示出了带连接器的光缆所具备的多个光纤中的代表性的一个光纤的纤芯配置,其他光纤的纤芯配置也与图10相同。
- [0025] 图11是表示纤芯的对应关系的图表。
- [0026] 图12A是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0027] 图12B是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0028] 图12C是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0029] 图12D是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0030] 图13是表示一根带连接器的光缆中的第一光连接器和第二光连接器各自的从正面观察连接端面时的纤芯配置的另一个形态的图。
- [0031] 图14A是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0032] 图14B是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0033] 图14C是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0034] 图14D是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0035] 图14E是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0036] 图14F是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0037] 图14G是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0038] 图14H是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0039] 图15A是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0040] 图15B是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0041] 图15C是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0042] 图15D是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0043] 图15E是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0044] 图15F是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0045] 图15G是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0046] 图15H是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。
- [0047] 图16A是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0048] 图16B是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0049] 图16C是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0050] 图16D是表示纤芯的个数和配置的变形例的图。
- [0051] 图17是示意性地表示SC连接器的插芯的连接端面向横向倾斜的情况下的一个SC

连接器和作为该SC连接器的连接对象的另一个SC连接器的俯视图。

[0052] 图18是表示在第一光连接器和第二光连接器是图17所示的SC连接器的情况下一根带连接器的光缆中的第一光连接器和第二光连接器各自的从正面观察连接端面时的纤芯配置的图。

[0053] 图19A是用于对如下情况下的纤芯配置进行说明的图：第一光连接器和第二光连接器是与连接对象的光连接器以上方朝向一致的状态连接的种类的光连接器，并且第一纤芯至第N纤芯的配置绕中心轴呈旋转非对称。

[0054] 图19B是用于对如下情况下的纤芯配置进行说明的图：第一光连接器和第二光连接器是与连接对象的光连接器以上方朝向一致的状态连接的种类的光连接器，并且第一纤芯至第N纤芯的配置绕中心轴呈旋转非对称。

[0055] 图20A是用于对如下情况下的纤芯配置进行说明的图：第一光连接器和第二光连接器是与连接对象的光连接器以上方朝向进行了翻转的状态连接的种类的光连接器，并且第一纤芯至第N纤芯的配置绕中心轴呈旋转非对称。

[0056] 图20B是用于对如下情况下的纤芯配置进行说明的图：第一光连接器和第二光连接器是与连接对象的光连接器以上方朝向进行了翻转的状态连接的种类的光连接器，并且第一纤芯至第N纤芯的配置绕中心轴呈旋转非对称。

[0057] 图21A是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0058] 图21B是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0059] 图21C是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0060] 图21D是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0061] 图21E是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0062] 图21F是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0063] 图21G是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0064] 图21H是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0065] 图22A是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0066] 图22B是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0067] 图22C是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0068] 图22D是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0069] 图22E是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0070] 图22F是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0071] 图22G是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0072] 图22H是用于对通过图20所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。

[0073] 图23是示意性地表示作为第一变形例的具备两种带连接器的光缆的光传输系统的图。

[0074] 图24A是表示如下例子的图：第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器，在连接端面中，第一光纤至第M光纤的端面排成多列。

[0075] 图24B是表示如下例子的图：第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器，在

连接端面中,第一光纤至第M光纤的端面排成多列。

[0076] 图25A是表示如下例子的图:第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,在连接端面中,第一光纤至第M光纤的端面排成多列。

[0077] 图25B是表示如下例子的图:第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,在连接端面中,第一光纤至第M光纤的端面排成多列。

具体实施方式

[0078] [本公开所要解决的问题]

[0079] 在将多芯光纤(MCF:Multi-Core Fiber)彼此连接时,为了抑制连接损耗,需要以使第一MCF的端面中的多个纤芯各自的位置与第二MCF的端面中的多个纤芯各自的位置一致的方式使这些多芯光纤(MCF)的绕中心轴的旋转角度相互匹配(参照专利文献1、专利文献2)。然而,若不对多个纤芯分别进行确定而仅在MCF彼此之间进行多个纤芯的对位,则不得不按照每个光缆对在光缆的某个纤芯中传播的光在连接于该光缆的另一个光缆中在哪个纤芯中传播进行管理,从而连接作业会变得极其繁杂。

[0080] 本公开的目的在于一种带连接器的光缆和光传输系统,其无需按照每个光缆对光在哪个纤芯中传播进行管理,从而能使连接作业变得简单。

[0081] [本公开的效果]

[0082] 根据本公开,能提供带连接器的光缆和光传输系统,其无需按照每个光缆对光在哪个纤芯中传播进行管理,从而能使连接作业变得简单。

[0083] [本公开的实施方式的说明]

[0084] 首先,列举本公开的实施方式的内容来进行说明。

[0085] [1]本公开的一个方案的带连接器的光缆具备:多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯(N为2以上的整数);第一光连接器,装配于多芯光纤的第一端;以及第二光连接器,装配于多芯光纤的第二端。第一纤芯至第N纤芯的配置在与多芯光纤的中心轴垂直的多芯光纤的截面中绕中心轴呈旋转非对称。第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器和第二光连接器的连接端面时,第二光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置是使第一光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置相对于沿着使光连接器的上方朝向一致的方向的连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

[0086] [2]本公开的一个方案的带连接器的光缆具备:多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯(N为2以上的整数);第一光连接器,装配于多芯光纤的第一端;以及第二光连接器,装配于多芯光纤的第二端。第一纤芯至第N纤芯的配置在与多芯光纤的中心轴垂直的多芯光纤的截面中绕中心轴呈旋转非对称。第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器和第二光连接器的连接端面时,第二光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置是使第一光连接器的连接端面中

的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置相对于沿着与使光连接器的上方朝向一致的方向正交的方向的连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

[0087] [3]本公开的一个方案的带连接器的光缆具备:多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯(N为2以上的整数);第一光连接器,装配于多芯光纤的第一端;以及第二光连接器,装配于多芯光纤的第二端。第一纤芯至第N纤芯的配置在与多芯光纤的中心轴垂直的多芯光纤的截面中绕中心轴具有旋转对称性。在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器和第二光连接器的连接端面时,第二光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置是使第一光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置相对于沿着使光连接器的上方朝向一致的方向的连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

[0088] [4]在上述[3]的带连接器的光缆中,也可以是,第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。

[0089] [5]在上述[3]的带连接器的光缆中,也可以是,第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。

[0090] [6]本公开的一个方案的带连接器的光缆具备:多芯光纤,具有第一纤芯至第N纤芯(N为2以上的整数);第一光连接器,装配于多芯光纤的第一端;以及第二光连接器,装配于多芯光纤的第二端。第一纤芯至第N纤芯的配置在与多芯光纤的中心轴垂直的多芯光纤的截面中绕中心轴具有旋转对称性。第一光连接器和第二光连接器是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器和第二光连接器的连接端面时,第二光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置是使第一光连接器的连接端面中的第一纤芯至第N纤芯的端面的配置相对于沿着与使光连接器的上方朝向一致的方向正交的方向的连接端面的中心轴线进行翻转而得到的配置。

[0091] [7]在上述[1]至[6]中的任一个带连接器的光缆中,也可以是,第一光连接器和第二光连接器的与连接对象的光连接器嵌合的部分的结构互不相同。

[0092] [8]在上述[1]至[7]中的任一个带连接器的光缆中,也可以是,连接端面与多芯光纤的中心轴垂直。

[0093] [9]在上述[2]、[5]、[6]中的任一个带连接器的光缆中,也可以是,连接端面相对于与多芯光纤的中心轴垂直的假想平面倾斜。

[0094] [10]在上述[3]至[6]中的任一个带连接器的光缆中,也可以是,多芯光纤具有用于对第一纤芯至第N纤芯进行识别的标记。

[0095] [11]本公开的一个方案的光传输系统具备:第一带连接器的光缆,是上述[1]的带连接器的光缆;以及第二带连接器的光缆,是上述[2]的带连接器的光缆。第二带连接器的光缆的外观与第一带连接器的光缆的外观不同。

[0096] [12]本公开的一个方案的光传输系统具备:第三带连接器的光缆,是上述[3]的带连接器的光缆;以及第四带连接器的光缆,是上述[6]的带连接器的光缆。第四带连接器的光缆的外观与第三带连接器的光缆的外观不同。

[0097] [本公开的实施方式的详情]

[0098] 根据需要参照附图对本实施方式的带连接器的光缆和光传输系统的具体例子进行说明。需要说明的是,本公开不限于这些示例,而是由权利要求书示出,意图包括与权利要求书等同的含义和范围内的所有变更。在以下的说明中,在附图的说明中对相同的要素标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0099] 图1A和图1B是用于对光连接器的种类进行说明的立体图。图1A示出了作为光连接器的一个种类的SC连接器10。如图1A所示,SC连接器10具备树脂制的外壳11。光缆30从装配于外壳11的后端12的护套16伸出。光缆30所具有的光纤的根数为一根。圆筒形状的插芯40从外壳11的前端13突出。插芯40对光缆30所具有的光纤的顶端部分进行保持。在插芯40的连接端面41中,光纤的端面露出。连接端面41既可以与光纤的中心轴垂直,也可以相对于与光纤的中心轴垂直的假想平面倾斜。连接端面41相对于该假想平面的倾斜角例如为 8° 。

[0100] 与光纤的中心轴垂直的外壳11的截面为长方形。在相当于该长方形的一边的外壳11的上表面14设有沿着光纤的中心轴方向延伸的突起(键)15。即,突起15设于SC连接器10的周向的一部分,即外周面的一部分。突起15容纳于形成于供SC连接器10嵌合的适配器(未图示)的凹部(键槽),在SC连接器10被插入于适配器时,该突起15相对于适配器对该SC连接器10进行引导。此外,突起15对周向上的SC连接器10的朝向进行规定。在以下的说明中,将从SC连接器10的中心轴(即光纤31的中心轴)上观察前端13时设有突起15的朝向定义为上方朝向。

[0101] 图1B示出了作为光连接器的另一个种类的LC连接器20。如图1B所示,LC连接器20具备树脂制的外壳21。光缆30从装配于外壳21的后端22的护套26伸出。插芯40从外壳21的前端23突出。与SC连接器10同样地,LC连接器20中的插芯40的连接端面41既可以与光纤的中心轴垂直,也可以相对于与光纤的中心轴垂直的假想平面倾斜。

[0102] 与光纤的中心轴垂直的外壳21的截面为正方形。在相当于该正方形的一边的外壳21的上表面24设有闩锁杆25,其中,该闩锁杆25拆装自如地卡合于供LC连接器20嵌合的适配器(参照图2)。即,闩锁杆25设于LC连接器20的周向的一部分,即外周面的一部分。闩锁杆25容纳于形成于适配器的凹部,在LC连接器20被插入于适配器时,该闩锁杆25相对于适配器对LC连接器20进行引导。此外,闩锁杆25对周向上的LC连接器20的朝向进行规定。在以下的说明中,将从LC连接器20的中心轴(即光纤31的中心轴)上观察前端23时设有闩锁杆25的朝向定义为上方朝向。

[0103] 图2是表示多根带连接器的光缆1(以下,仅称为线缆1)相互连接的情形的立体图。图2中除了示出了三根线缆1之外,还示出了两个适配器50。各线缆1具备第一光连接器3、第二光连接器4以及具有多芯光纤的光缆30。在之后的说明中,有时会将三根线缆1分别称为线缆A、线缆B以及线缆C。第一光连接器3和第二光连接器4是种类彼此相同的光连接器。即,第一光连接器3和第二光连接器4双方均是SC连接器10,或者双方均是LC连接器20。SC连接器10和LC连接器20是以周向的朝向(具体而言,通过突起15和闩锁杆25而规定的上方朝向)与连接对象的光连接器一致的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。

[0104] 图3A和图3B分别是示意性地表示与光缆30所具有的多芯光纤31(以下,仅称为光纤31)的中心轴垂直的截面的例子的图。光纤31具有第一纤芯32至第N纤芯32(N为2以上的整数)、标记(marker)33以及将所有纤芯32和标记33埋入于内部的包层34。在图3A和图3B中,举例示出了N=4的情况。需要说明的是,关于对包层34的外周进行覆盖的树脂被覆,省

略了图示。纤芯32、标记33以及包层34例如为玻璃制。所有纤芯32的折射率大于包层34的折射率。标记33的折射率可以大于包层34的折射率,也可以与包层34的折射率相同,或者也可以小于包层34的折射率。在图3A和图3B所示的例子中,N个纤芯32的配置在与光纤31的中心轴A1垂直的光纤31的截面中绕中心轴A1具有旋转对称性。纤芯32的配置具有旋转对称性是指:在使纤芯32绕中心轴A1进行了旋转的情况下,会在 180° 以下的旋转角度下与原来的纤芯32的配置一致。在图3A和图3B的情况下,纤芯32的配置相对于从中心轴A1通过的对称轴线A2呈线对称。

[0105] 标记33设于远离光纤31的中心轴A1的位置。标记33例如通过被着色而与纤芯32进行区分。标记33既可以如图3A所示地设于对称轴线A2上的位置,也可以如图3B所示地设于远离对称轴线A2的位置。标记33是为了分别对第一纤芯32至第N纤芯32进行识别而设置的。即,以标记33的位置为基准,可知N个纤芯32分别是第一纤芯32至第N纤芯32中的哪一个纤芯32。

[0106] 图4A和图4B分别是示意性地表示与光缆30所具有的光纤31的中心轴垂直的截面的另一个例子的图。在该例子中,N个纤芯32的配置在与光纤31的中心轴A1垂直的光纤31的截面中绕中心轴A1呈旋转非对称。即,在使纤芯32绕中心轴A1进行了旋转的情况下,如果不旋转 360° ,则与原来的纤芯32的配置不一致。

[0107] 再次参照图2。第一光连接器3被插入于形成于适配器50的一端(第一端)的开口部。第二光连接器4被插入于形成于适配器50的另一端(第二端)的开口部51。第二光连接器4的插芯40的连接端面41在适配器50的内侧与第一光连接器3的插芯40的连接端面41接触。此时,第二光连接器4的连接端面41中的N个纤芯32的各位置与第一光连接器3的连接端面41中的N个纤芯32的各位置一致,由此第二光连接器4的N个纤芯32分别与第一光连接器3的N个纤芯32光耦合。

[0108] 图5是表示一根线缆1中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的从正面观察连接端面41时的纤芯配置的图。图5举例示出了 $N=4$ 的情况,并在纤芯32内标注了第一纤芯32至第四纤芯32各自的编号。图5是如下情况的例子:第一光连接器3和第二光连接器4是以上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,并且纤芯配置绕中心轴A1具有旋转对称性。

[0109] 如图5所示,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面41时,第二光连接器4的连接端面41中的第一纤芯32至第四纤芯32的端面的配置是使第一光连接器3的连接端面41中的第一纤芯32至第四纤芯32的端面的配置相对于沿着使光连接器的上方朝向一致的方向(上方向)的连接端面41的中心轴线A3进行翻转而得到的配置。中心轴线A3从光纤31的中心轴A1通过,与图3A所示的对称轴线A2一致。

[0110] 图6是表示将第一纤芯32至第四纤芯32如图5那样进行了配置的情况下的线缆A至线缆C的纤芯32的对应关系的图表。在将第一纤芯32至第四纤芯32如图5那样进行了配置的情况下,如图6所示,线缆A的各纤芯32连接于线缆B中的相同编号的纤芯32,线缆B的各纤芯32连接于线缆C中的相同编号的纤芯32。因此,无需按照每个线缆1对光在哪一个纤芯中传播进行管理,从而能使连接作业变得简单。

[0111] 接着,对图2所示的第一光连接器3和第二光连接器4是作为光连接器的又一个种类的MP0连接器的情况进行叙述。图7A是表示MP0连接器60的外观的立体图。图7B是表示MP0

连接器60所具备的MT插芯70的外观的立体图。MP0连接器60具备树脂制的外壳61。光缆35从装配于外壳61的后端62的护套66伸出。光缆35具有在与光缆35的延伸方向交叉的方向上排列的多根光纤31。长方体状的MT插芯70从外壳61的前端63突出。MT插芯70对光缆35所具有的光纤31的顶端部分进行保持。MT插芯70的连接端面71使光纤31的端面露出。MT插芯70具有与外壳61的上表面64朝向相同方向的上表面73。在上表面73形成有树脂投入孔74。

[0112] 与光纤31的中心轴垂直的外壳61的截面为长方形。在相当于该长方形的一边的外壳61的上表面64设有在光纤31的中心轴方向上延伸的突起(键)65。即,突起65设于MP0连接器60的周向的一部分,即外周面的一部分。突起65容纳于形成于供MP0连接器60嵌合的适配器(未图示)的凹部(键槽),在MP0连接器60被插入于适配器时,该突起65相对于适配器对MP0连接器60进行引导。此外,突起65对周向上的MP0连接器60的朝向进行规定。在以下的说明中,将从MP0连接器60的中心轴(即,从与多个光纤31的中心轴垂直的、MT插芯70的截面中的重心通过并沿着多个光纤31的中心轴延伸的轴)上观察前端63时设有突起65的朝向定义为上方朝向。

[0113] 图8A是MT插芯70的连接端面71的主视图。在连接端面71中,光纤31的端面在与上方向正交的横向上排列。图8A中示出了光纤31的端面排列成一列的例子,但光纤31的端面也可以排列成多列。此外,在MT插芯70的连接端面71形成有供引导销插入的一对引导销孔72。一对引导销孔72在横向上排列,光纤31的端面配置于一对引导销孔72之间。

[0114] 图8B是MT插芯70的连接端面71与光纤31的中心轴垂直的情况下的MT插芯70的侧视图。图8C是MT插芯70的连接端面71相对于与光纤31的中心轴垂直的假想平面H倾斜的情况下的MT插芯70的侧视图。连接端面71相对于假想平面H的倾斜角例如为 8° 。

[0115] MT插芯70的连接端面71与作为连接对象的另一个MT插芯70的连接端面71按照图9A和图9B所示的方案相互对置。图9A示出了连接端面71与光纤31的中心轴垂直的情况。图9B示出了连接端面71相对于假想平面H倾斜的情况。如图9A和图9B所示,MP0连接器60是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态(换言之,相对于连接对象的光连接器旋转了 180° 的状态)与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器。

[0116] 图10是表示在图2所示的第一光连接器3和第二光连接器4是MP0连接器60的情况下,一根线缆1中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的从正面观察连接端面71时的纤芯配置的图。需要说明的是,图10示出了光缆35所具备的多个光纤31中的代表性的一个光纤31的纤芯配置,其他光纤31的纤芯配置也与图10相同。图10举例示出了 $N=4$ 的情况,并在纤芯32内标注了第一纤芯32至第四纤芯32各自的编号。图10是如下情况的例子:第一光连接器3和第二光连接器4是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,并且纤芯配置绕中心轴A1具有旋转对称性。

[0117] 如图10所示,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面71时,第二光连接器4的连接端面71中的第一纤芯32至第四纤芯32的端面的配置是使第一光连接器3的连接端面71中的第一纤芯32至第四纤芯32的端面的配置相对于沿着使光连接器的上方朝向一致的方向(上方向)的连接端面41的中心轴线A3进行翻转而得到的配置。

[0118] 图11是表示将各光纤31的第一纤芯32至第四纤芯32如图10那样进行了配置的情况下的线缆A至线缆C的纤芯32的对应关系的图表。在将第一纤芯32至第四纤芯32如图10那

样进行了配置的情况下,如图11所示,线缆A的各纤芯32连接于线缆B中的不同编号的纤芯32,线缆B的各纤芯32连接于线缆C中的进一步不同的编号的纤芯32。然而,线缆C的各纤芯32经由线缆B连接于线缆A中的相同编号的纤芯32。因此,如果将线缆1的连接根数设为偶数,则无需按照每个线缆1对光在哪一个纤芯中传播进行管理,从而能使连接作业变得简单。

[0119] 需要说明的是,纤芯32的个数N和该纤芯32的配置不限于图5和图10所示的图12A的例子。图12B、图12C以及图12D是表示纤芯32的个数N和该纤芯32的配置的变形例的图。在这些图中的任一个中,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面41(或连接端面71)时,第二光连接器4的连接端面41(或连接端面71)中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置均是使第一光连接器3的连接端面41(或连接端面71)中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置相对于中心轴线A3进行翻转而得到的配置。

[0120] 图13是表示一根线缆1中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的从正面观察连接端面71时的纤芯配置的另一个形态的图。图13是如下情况的例子:第一光连接器3和第二光连接器4是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器(例如MPO连接器60),并且纤芯配置绕中心轴A1具有旋转对称性。

[0121] 如图13所示,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面71时,第二光连接器4的连接端面71中的第一纤芯32至第四纤芯32的端面的配置是使第一光连接器3的连接端面71中的第一纤芯32至第四纤芯32的端面的配置相对于沿着与使光连接器的上方朝向一致的方向(上方向)正交的横向的连接端面41的中心轴线A4进行翻转而得到的配置。需要说明的是,中心轴线A4从光纤31的中心轴A1通过,与图3A所示的对称轴线A2正交。

[0122] 在将第一纤芯32至第四纤芯32如图13那样进行了配置的情况下,线缆A至线缆C的纤芯32的对应关系成为图6那样。即,线缆A的各纤芯32连接于线缆B中的相同编号的纤芯32,线缆B的各纤芯32连接于线缆C中的相同编号的纤芯32。因此,无需按照每个线缆1对光在哪一个纤芯中传播进行管理,从而能使连接作业变得简单。

[0123] 图14A至图14H以及图15A至图15H是用于对通过图13所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。图14A至图14H示出了纤芯配置是图13所示的方案的情况。图15A至图15H示出了纤芯配置未被特别规定的情况。图14A和图14B分别是表示线缆A中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的连接端面71的主视图。此外,图14C和图14D分别是表示连接于线缆A的线缆B中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的连接端面71的主视图。图14E、图14F、图14G以及图14H分别示出了图14A、图14B、图14C以及图14D分别所示的光连接器中的各光纤31的端面。在这些端面中,设为光在某一个纤芯32中传播,对光进行传播的纤芯32标注了网点。此外,图15A和图15B分别是表示线缆A中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的连接端面71的主视图。此外,图15C和图15D分别是表示连接于线缆A的线缆B中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的连接端面71的主视图。图15E、图15F、图15G以及图15H分别示出了图15A、图15B、图15C以及图15D分别所示的光连接器中的各光纤31的端面。在这些端面中,设为光在某一个纤芯32中传播,对光进行传播的纤芯32标注了网点。

[0124] 如图15A至图15H所示,在光连接器中的纤芯配置未被特别规定的情况下,光进行传播的纤芯位置在线缆A、线缆B中互不相同。其结果是,如果不对线缆A的N个纤芯32与线缆B的N个纤芯32的对应关系进行管理,则连接作业会变得极其繁杂。与之相对,根据图13所示的纤芯配置,如图14A至图14H所示,光进行传播的纤芯32的位置在线缆A、线缆B中彼此相同。因此,无需对线缆A的N个纤芯32与线缆B的N个纤芯32的对应关系进行管理,从而能使连接作业变得容易。

[0125] 需要说明的是,纤芯32的个数N和该纤芯32的配置不限于图15A至图15H所示的例子。图16A至图16D是表示纤芯32的个数N和该纤芯32的配置的变形例的图。在这些图中的任一个中,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面41(或者连接端面71)时,第二光连接器4的连接端面41(或连接端面71)中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置均是使第一光连接器3的连接端面41(或连接端面71)中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置相对于中心轴线A4进行翻转而得到的配置。

[0126] 图17是示意性地表示SC连接器10的插芯40的连接端面41向与使光连接器的上方朝向一致的方向(上方向)正交的横向倾斜的情况下的一个SC连接器10和作为该SC连接器10的连接对象的另一个SC连接器10的俯视图。此外,图18是表示在图2所示的第一光连接器3和第二光连接器4是图17所示的SC连接器10的情况下一根线缆1中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的从正面观察连接端面41时的纤芯配置的图。图18是如下情况的例子:第一光连接器3和第二光连接器4是以上方朝向与连接对象的光连接器一致的状态与连接对象的光连接器连接的种类的光连接器,纤芯配置绕中心轴A1具有旋转对称性,并且连接端面41的倾斜的朝向是横向。

[0127] 在图18所示的形态中,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面41时,第二光连接器4的连接端面41中的第一纤芯32至第四纤芯32的端面的配置是使第一光连接器3的连接端面41中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置相对于沿着使光连接器的上方朝向一致的方向(上方向)的连接端面41的中心轴线A3进行翻转而得到的配置。在该情况下,线缆A至线缆C的纤芯32的对应关系成为图6那样。即,线缆A的各纤芯32连接于线缆B中的相同编号的纤芯32,线缆B的各纤芯32连接于线缆C中的相同编号的纤芯32。因此,无需按照每个线缆1对光在哪一个纤芯中传播进行管理,从而能使连接作业变得简单。

[0128] 图19A和图19B是用于对如下情况下的纤芯配置进行说明的图:第一光连接器3和第二光连接器4是与连接对象的光连接器以上方朝向一致的状态连接的种类的光连接器(例如SC连接器10或LC连接器20),并且第一纤芯32至第N纤芯32的配置绕中心轴A1呈旋转非对称。图19A示出了纤芯32的个数N为2的情况,图19B示出了纤芯32的个数N为4的情况。在图19A和图19B所示的形态中,第一纤芯32至第N纤芯32的端面如以下这样配置。即,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面41时,第二光连接器4的连接端面41中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置是使第一光连接器3的连接端面41中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置相对于中心轴线A3进行翻转而得到的配置。

[0129] 此外,图20A和图20B是用于对如下情况下的纤芯配置进行说明的图:第一光连接器3和第二光连接器4是与连接对象的光连接器以上方朝向进行了翻转的状态连接的种类

的光连接器(例如MP0连接器60),并且第一纤芯32至第N纤芯32的配置绕中心轴A1呈旋转非对称。图20A示出了纤芯32的个数N为2的情况,图20B示出了纤芯32的个数N为4的情况。在图20A和图20B所示的形态中,第一纤芯32至第N纤芯32的端面如以下这样配置。即,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面41时,第二光连接器4的连接端面41中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置是使第一光连接器3的连接端面41中的第一纤芯32至第N纤芯32的端面的配置相对于中心轴线A4进行翻转而得到的配置。

[0130] 根据图19A、图19B、图20A以及图20B所示的形态,线缆A至线缆C的纤芯32的对应关系成为图6那样。即,线缆A的各纤芯32连接于线缆B中的相同编号的纤芯32,线缆B的各纤芯32连接于线缆C中的相同编号的纤芯32。因此,无需按照每个线缆1对光在哪一个纤芯中传播进行管理,从而能使连接作业变得简单。

[0131] 图21A至图21H以及图22A至图22H是用于对通过图20A和图20B所示的纤芯配置而得到的效果进行说明的图。图21A至图21H示出了纤芯配置是图20A和图20B所示的方案的情况。图22A至图22H示出了纤芯配置未被特别规定的情况。图21A、图21B、图22A以及图22B分别是表示线缆A中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的连接端面71的主视图。此外,图21C、图21D、图22C以及图22D分别是表示连接于线缆A的线缆B中的第一光连接器3和第二光连接器4各自的连接端面71的主视图。图21E至图21H分别示出了图21A至图21D分别所示的光连接器中的各光纤31的端面。同样地,图22E至图22H分别示出了图22A至图22D分别所示的光连接器中的各光纤31的端面。在这些端面中,设为光在某一个纤芯32中传播,对光进行传播的纤芯32标注了网点。

[0132] 如图22A至图22H所示,在光连接器中的纤芯配置未被特别规定的情况下,光进行传播的纤芯位置在线缆A、线缆B中互不相同。其结果是,如果不对线缆A的N个纤芯32与线缆B的N个纤芯32的对应关系进行管理,则连接作业会变得极其繁杂。与之相对,根据图20A和图20B所示的纤芯配置,如图21A至图21H所示,光进行传播的纤芯32的位置在线缆A、线缆B中彼此相同。因此,无需对线缆A的N个纤芯32与线缆B的N个纤芯32的对应关系进行管理,从而能使连接作业变得容易。

[0133] (第一变形例)

[0134] 图23是示意性地表示作为上述实施方式的第一变形例的具备带连接器的光缆1A和带连接器的光缆1B(以下,仅称为线缆1A和线缆1B)的光传输系统90的图。线缆1A和线缆1B具有以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态连接的种类的光连接器(例如MP0连接器60)来作为第一光连接器3和第二光连接器4。此外,第一线缆1A具有图10所示的纤芯32的配置方式。第二线缆1B具有图13所示的纤芯32的配置方式。

[0135] 在如此地纤芯32的配置方式互不相同的线缆1A和线缆1B混合存在于光传输系统90内的情况下,为了容易地识别线缆1A和线缆1B,线缆1B的外观也可以与线缆1A的外观不同。外观不同例如是指:光缆30的被覆树脂的颜色不同;MP0连接器60的树脂制的外壳61的颜色不同;护套16、护套26、护套66的颜色不同等。

[0136] (第二变形例)

[0137] 图24A、图24B、图25A以及图25B是表示如下例子的图:第一光连接器3和第二光连接器4是以上方朝向相对于连接对象的光连接器进行了翻转的状态与连接对象的光连接器

连接的种类的光连接器(例如MPO连接器60),在连接端面71中,第一光纤31至第M光纤31的端面排成多列(例如两列)。图24A和图25A分别示出了第一光连接器3的连接端面71,图24B和图25B分别示出了第二光连接器4的连接端面71。图中,带“#”的数字表示光纤31的编号。

[0138] 在图24A和图24B所示的例子中,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面71时,第二光连接器4的连接端面71中的第一光纤31至第M光纤31的端面的配置是使第一光连接器3的连接端面71中的第一光纤31至第M光纤31的端面的配置在上下方向上进行翻转而得到的配置。此外,在图25A和图25B所示的例子中,在以使光连接器的上方朝向一致的方式观察第一光连接器3和第二光连接器4的连接端面71时,第二光连接器4的连接端面71中的第一光纤31至第M光纤31的端面的配置与第一光连接器3的连接端面71中的第一光纤31至第M光纤31的端面的配置相同。

[0139] (第三变形例)

[0140] 在上述实施方式中,第一光连接器3和第二光连接器4的与连接对象的光连接器嵌合的部分的结构也可以互不相同。例如,在第一光连接器3和第二光连接器4是SC连接器10的情况下,也可以是,第一光连接器3和第二光连接器4中的某一个光连接器的外壳11具有凹部(键槽)来代替突起15。同样地,在第一光连接器3和第二光连接器4是MPO连接器60的情况下,也可以是,第一光连接器3和第二光连接器4中的某一个光连接器的外壳61具有凹部(键槽)来代替突起65。或者,在第一光连接器3和第二光连接器4是MPO连接器60的情况下,也可以仅在第一光连接器3和第二光连接器4中的某一个光连接器上预先准备插入至引导销孔72的引导销。如此,通过使第一光连接器3和第二光连接器4的与连接对象的光连接器嵌合的部分的结构互不相同,能容易地识别第一光连接器3和第二光连接器4。

[0141] 本公开的带连接器的光缆和光传输系统不限于上述的实施方式,可以进行其他各种变形。例如,在上述实施方式中,举出了SC连接器10和LC连接器20来作为与连接对象的光连接器以上方朝向一致的状态连接的种类的光连接器的例子,但作为这样的种类的光连接器,除了可以应用SC连接器10和LC连接器20以外,还可以应用各种光连接器。此外,在上述实施方式中,举出了MPO连接器60来作为与连接对象的光连接器以上方朝向进行了翻转的状态连接的种类的光连接器的例子,但作为这样的种类的光连接器,除了可以应用MPO连接器60以外,还可以应用各种光连接器。

[0142] 附图标记说明

[0143] 1、1A、1B:带连接器的光缆;3:第一光连接器;4:第二光连接器;10:SC连接器;11:外壳;12:后端;13:前端;14:上表面;15:突起;16:护套;20:LC连接器;21:外壳;22:后端;23:前端;24:上表面;25:闩锁杆;26:护套;30:光缆;31:多芯光纤;32:纤芯;33:标记;34:包层;35:光缆;40:插芯;41:连接端面;50:适配器;51:开口部;60:MPO连接器;61:外壳;62:后端;63:前端;64:上表面;65:突起;66:护套;70:MT插芯;71:连接端面;72:引导销孔;73:上表面;74:树脂投入孔;90:光传输系统;A、B、C:带连接器的光缆;A1:中心轴;A2:对称轴线;A3、A4:中心轴线;H:假想平面。

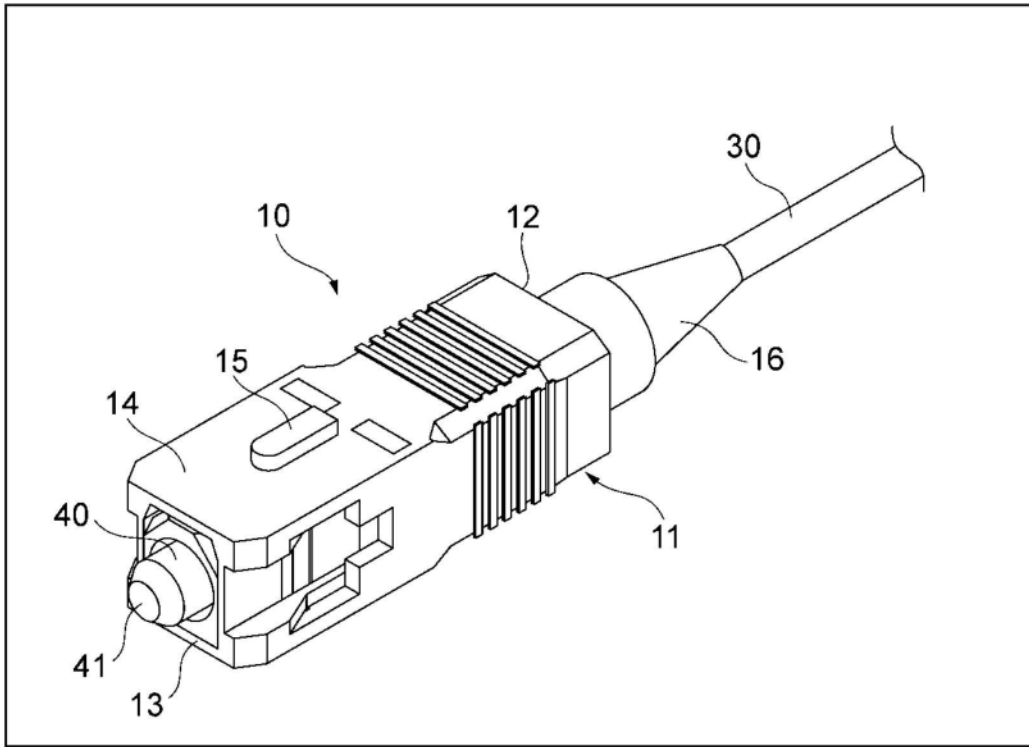


图1A

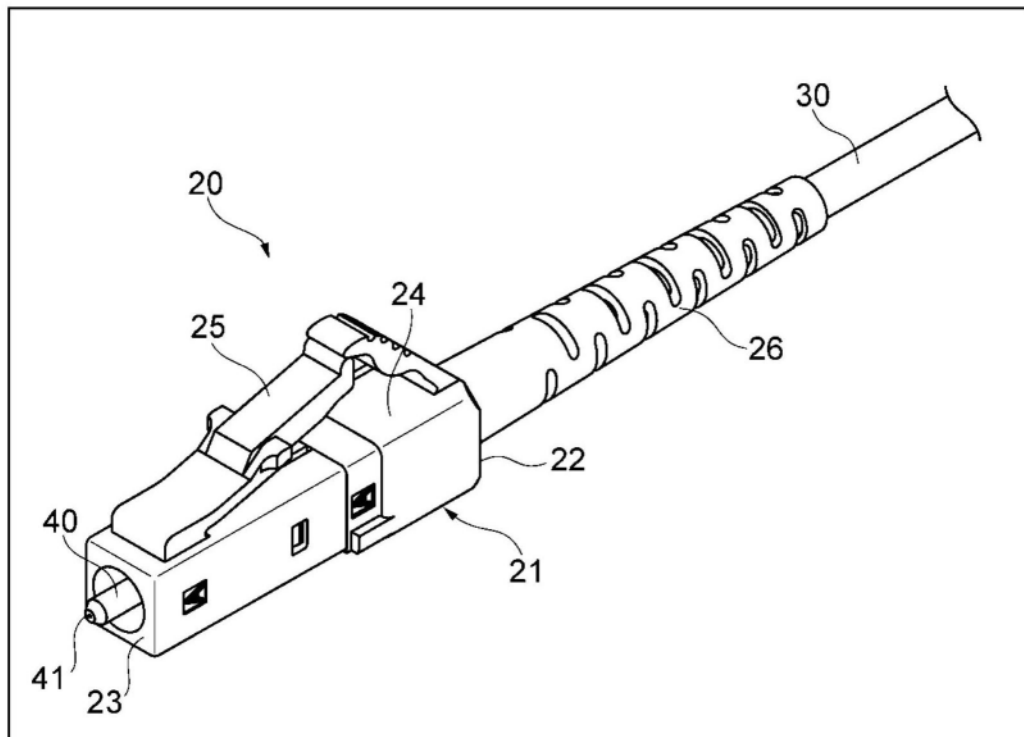


图1B

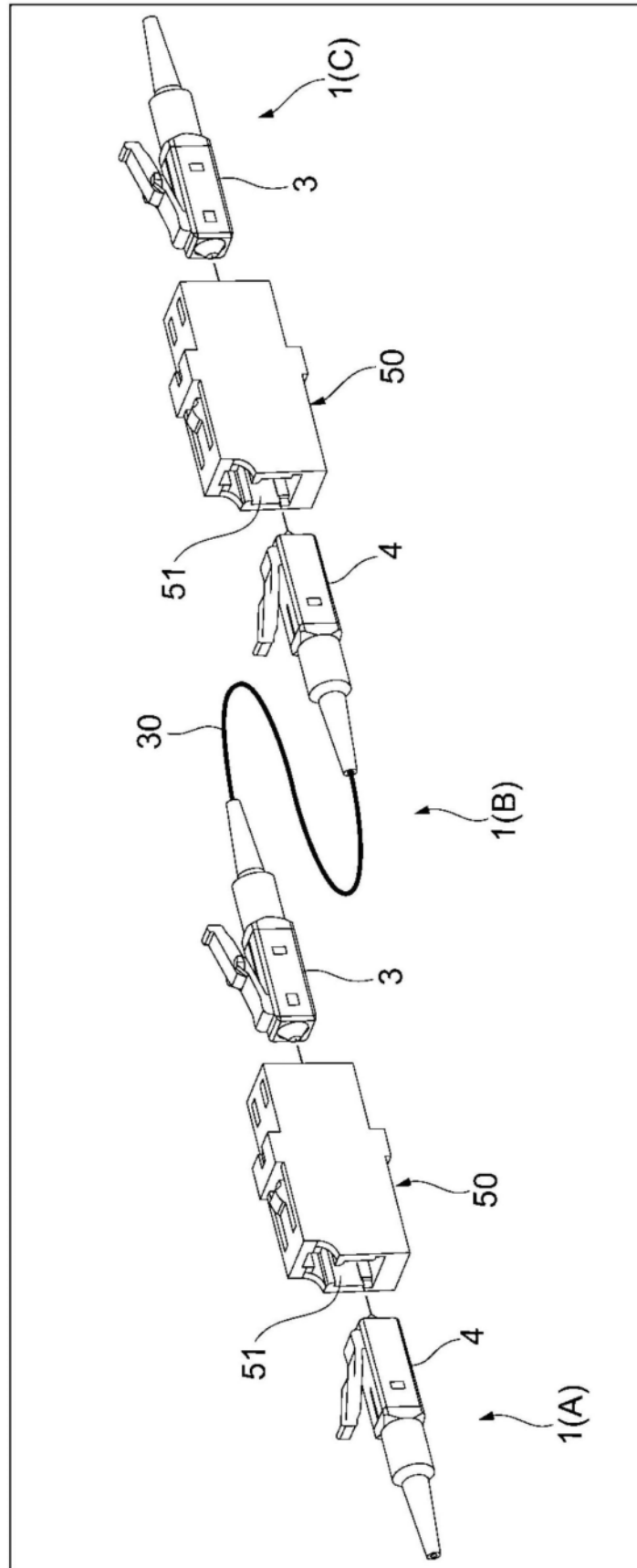


图2

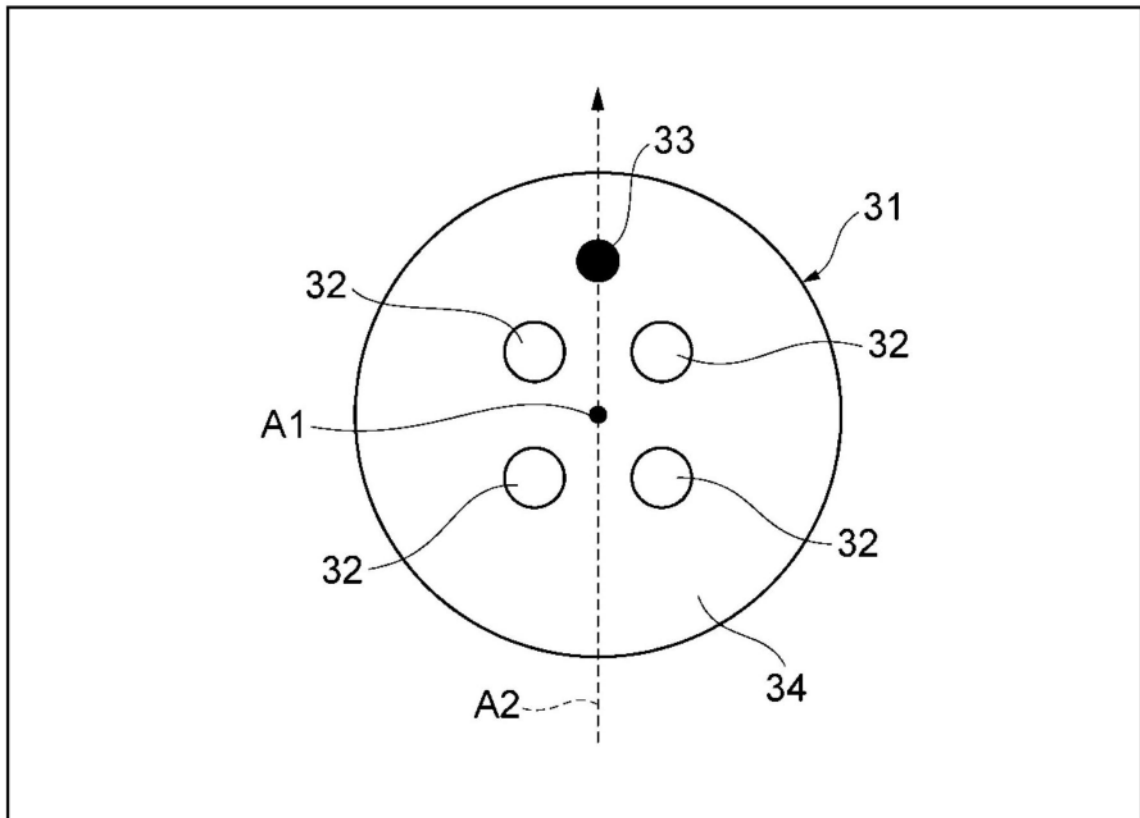


图3A

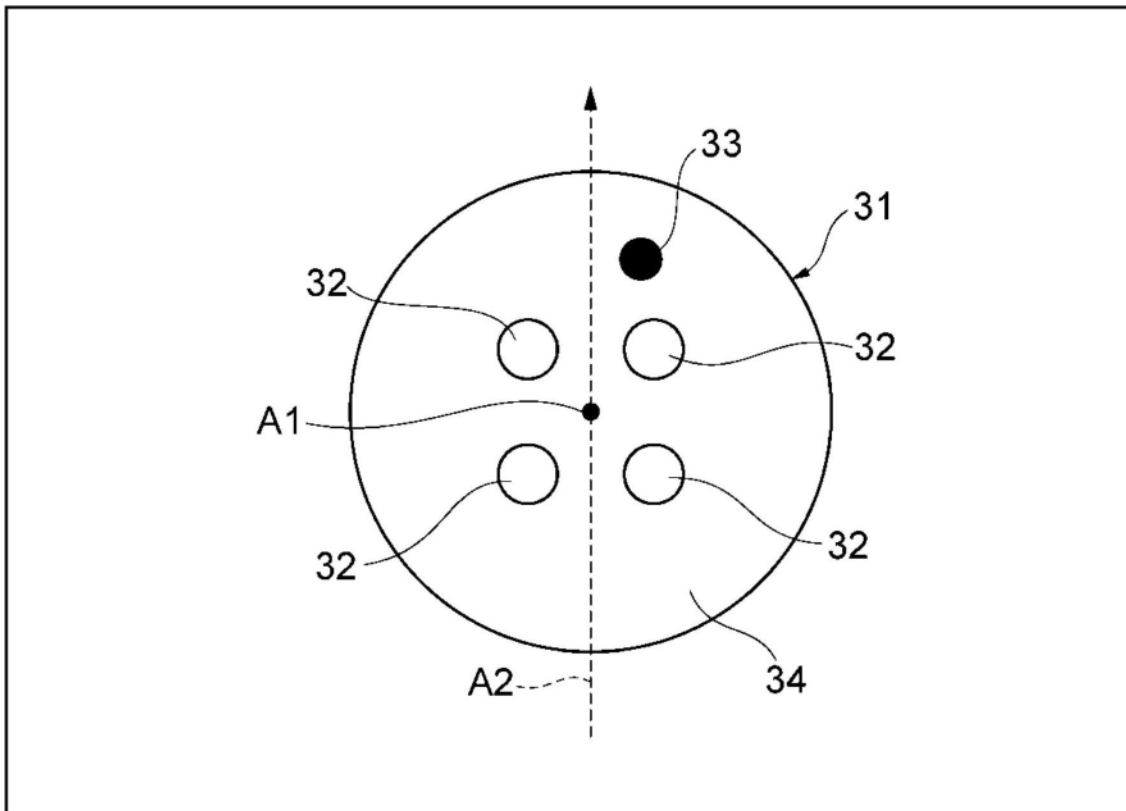


图3B

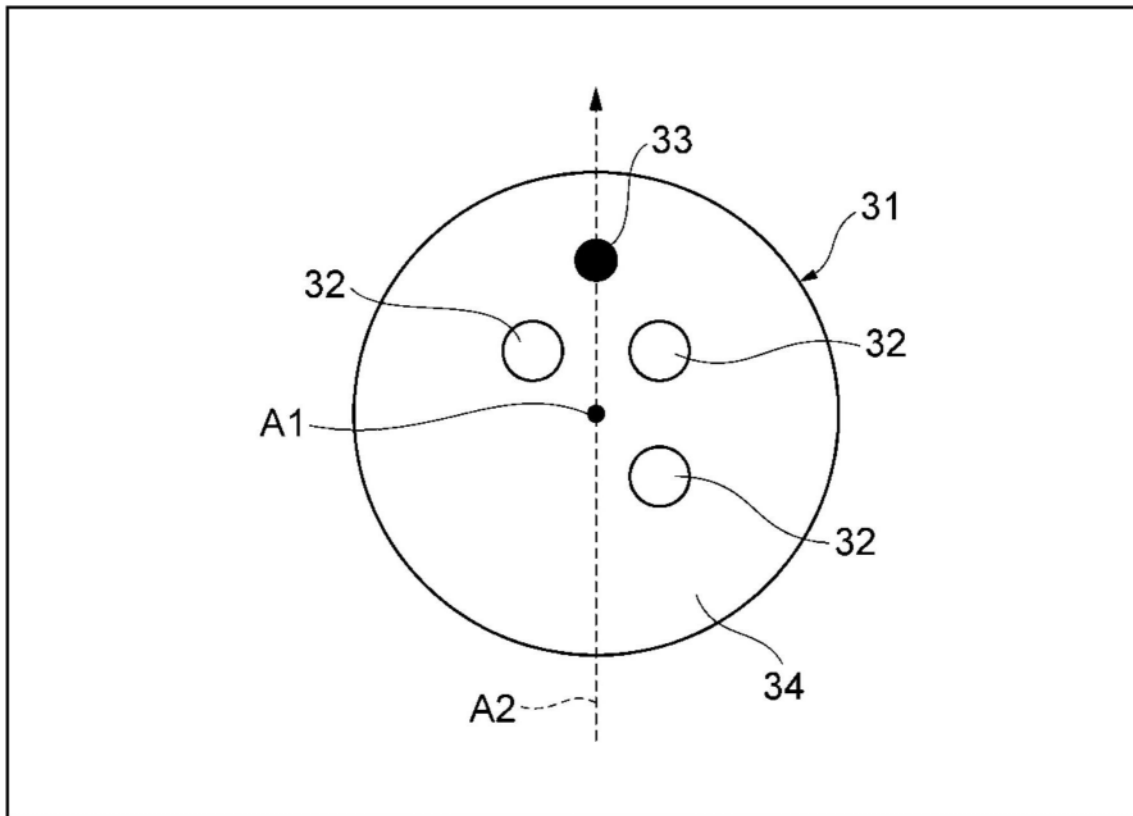


图4A

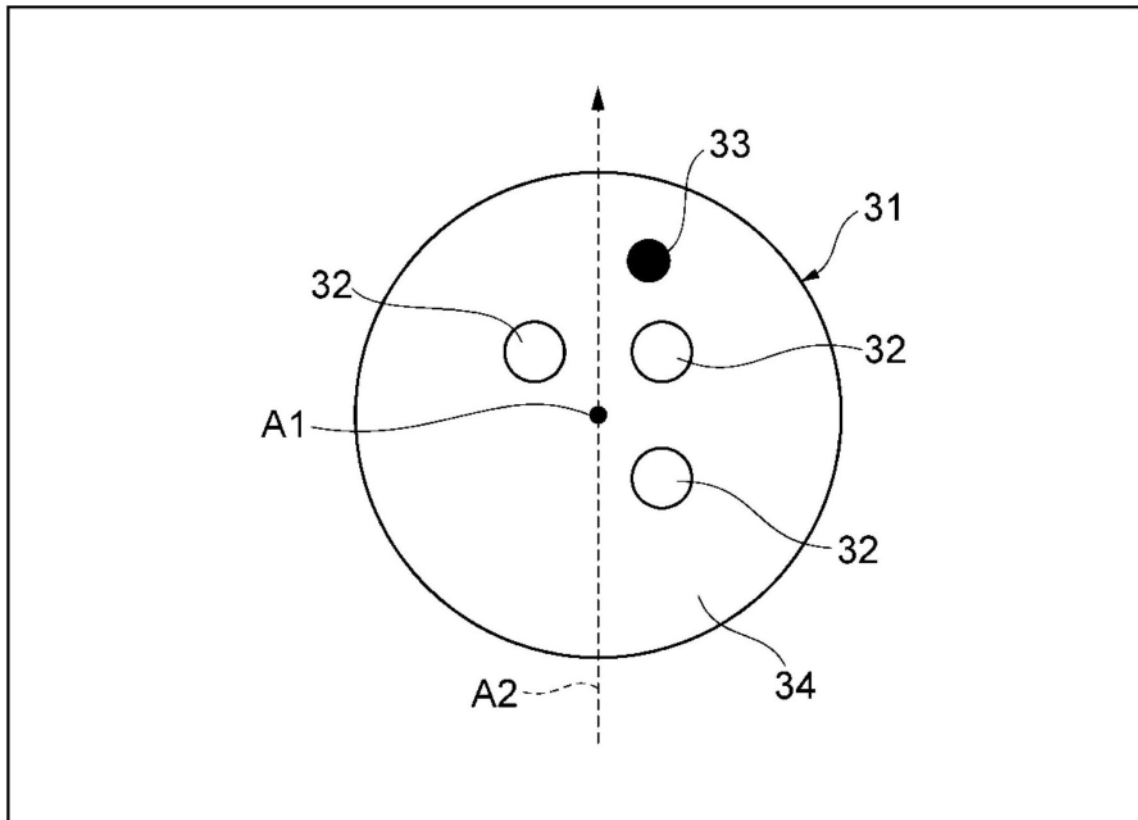


图4B

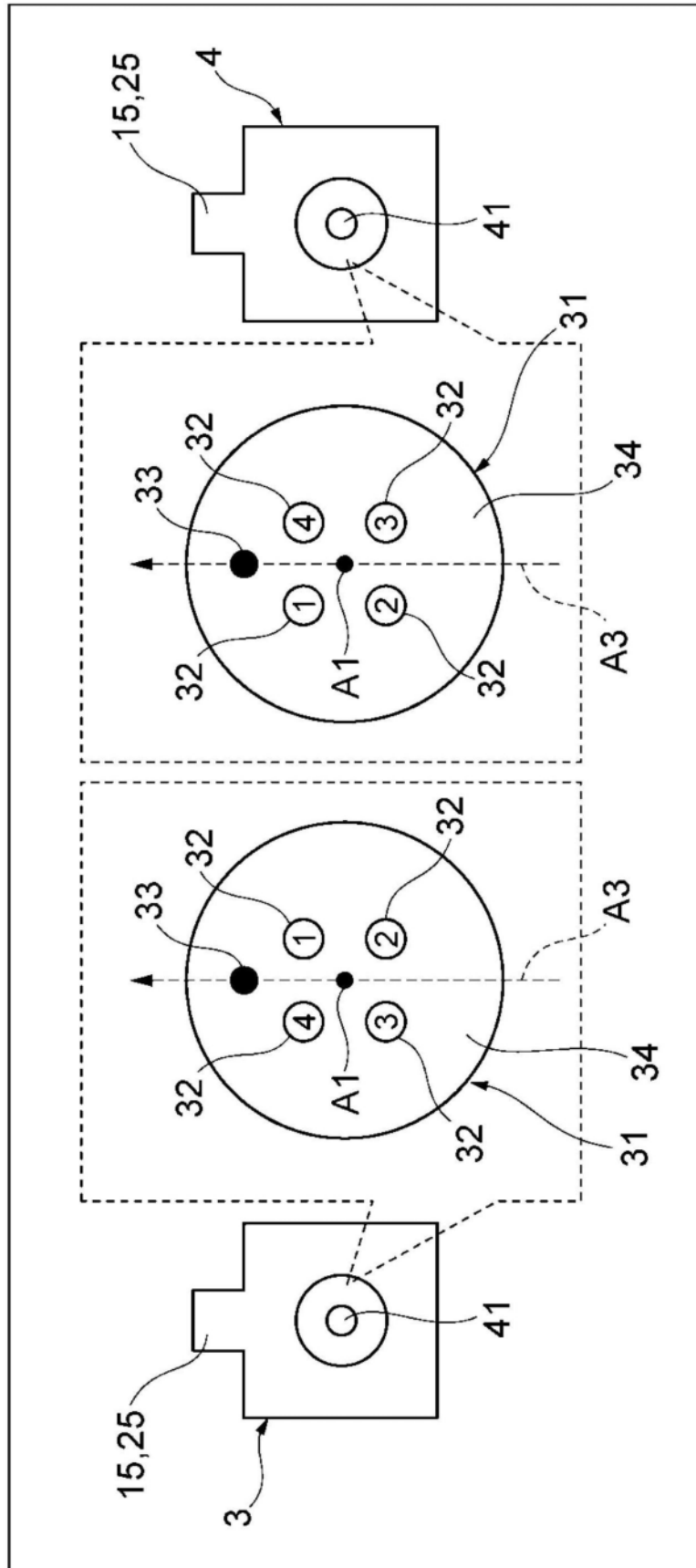


图5

	A	B	C
纤芯编号	①	①	①
	②	②	②
	③	③	③
	④	④	④

图6

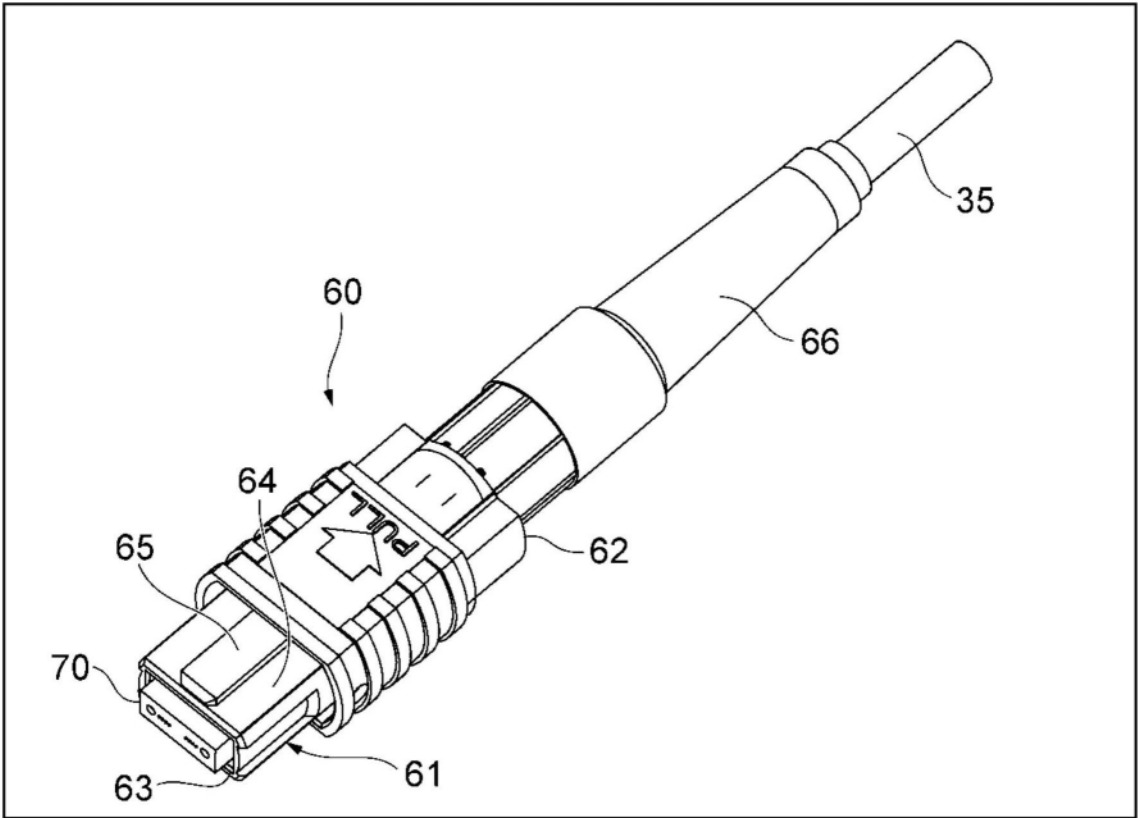


图7A

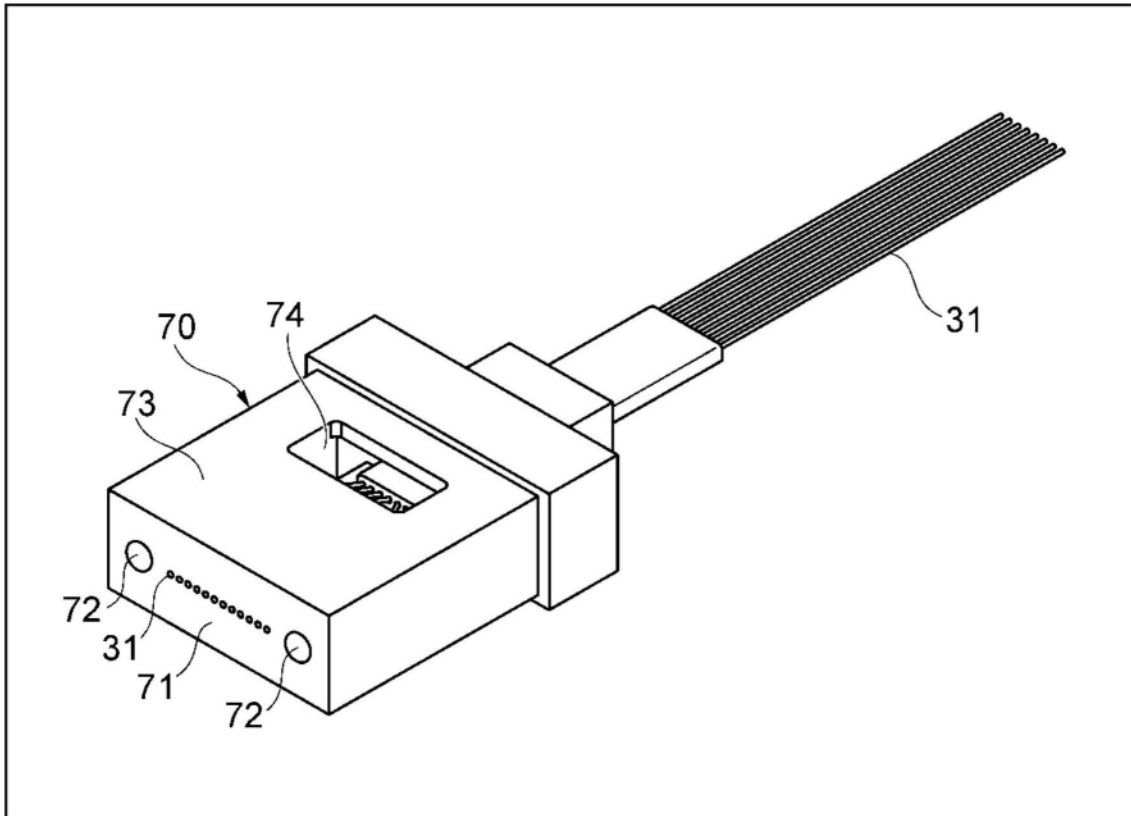


图7B

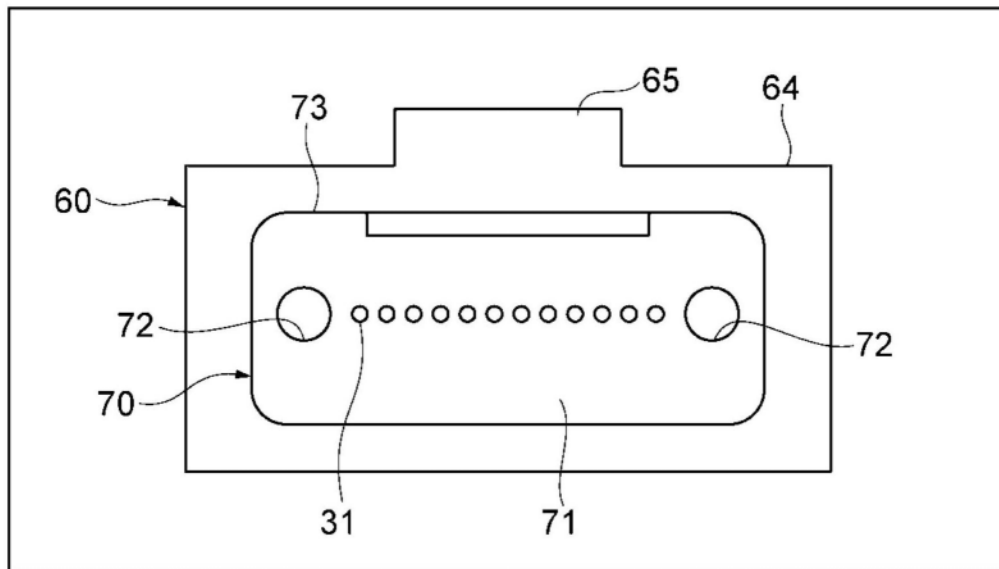


图8A

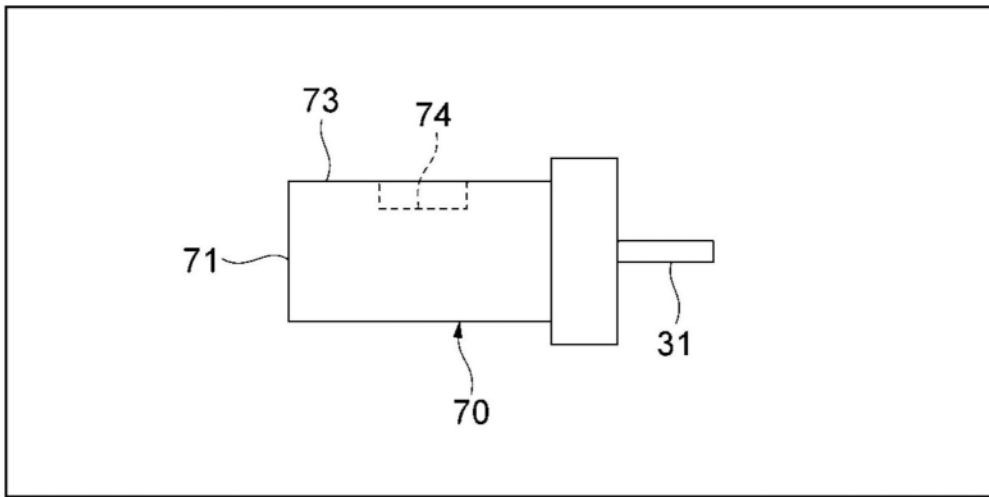


图8B

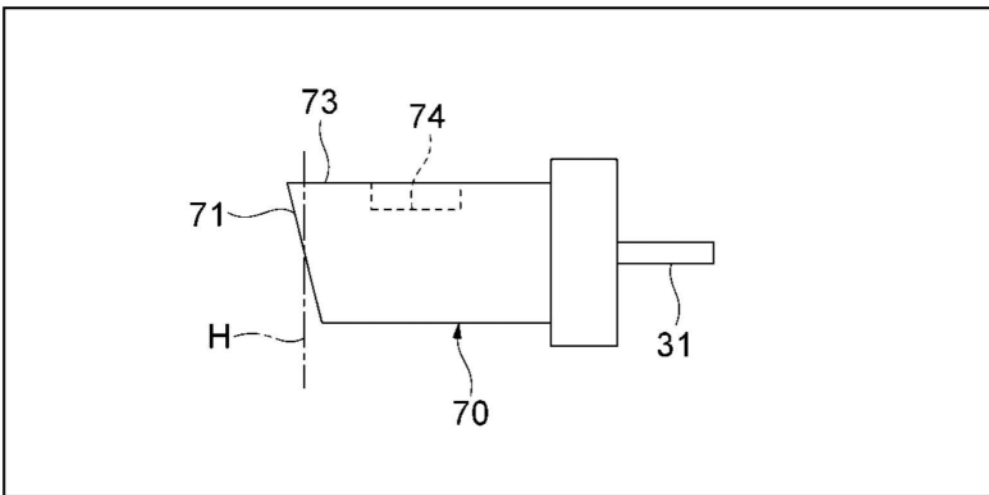


图8C

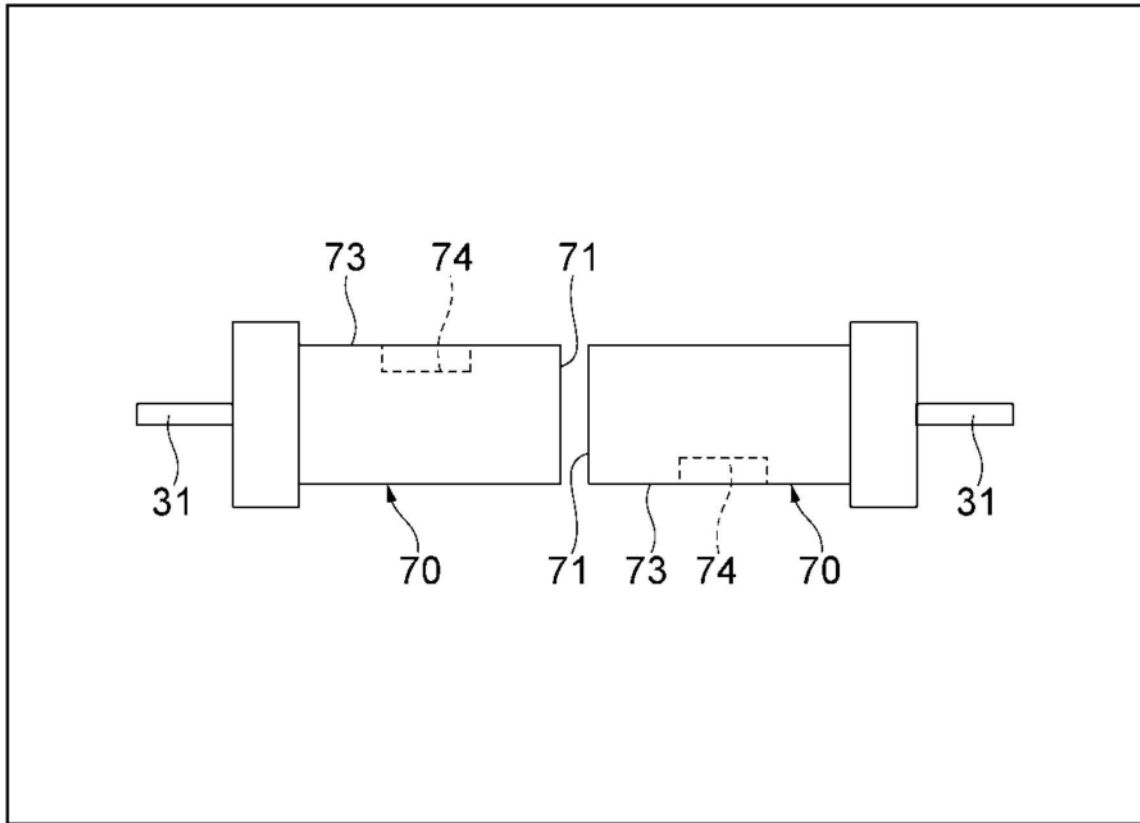


图9A

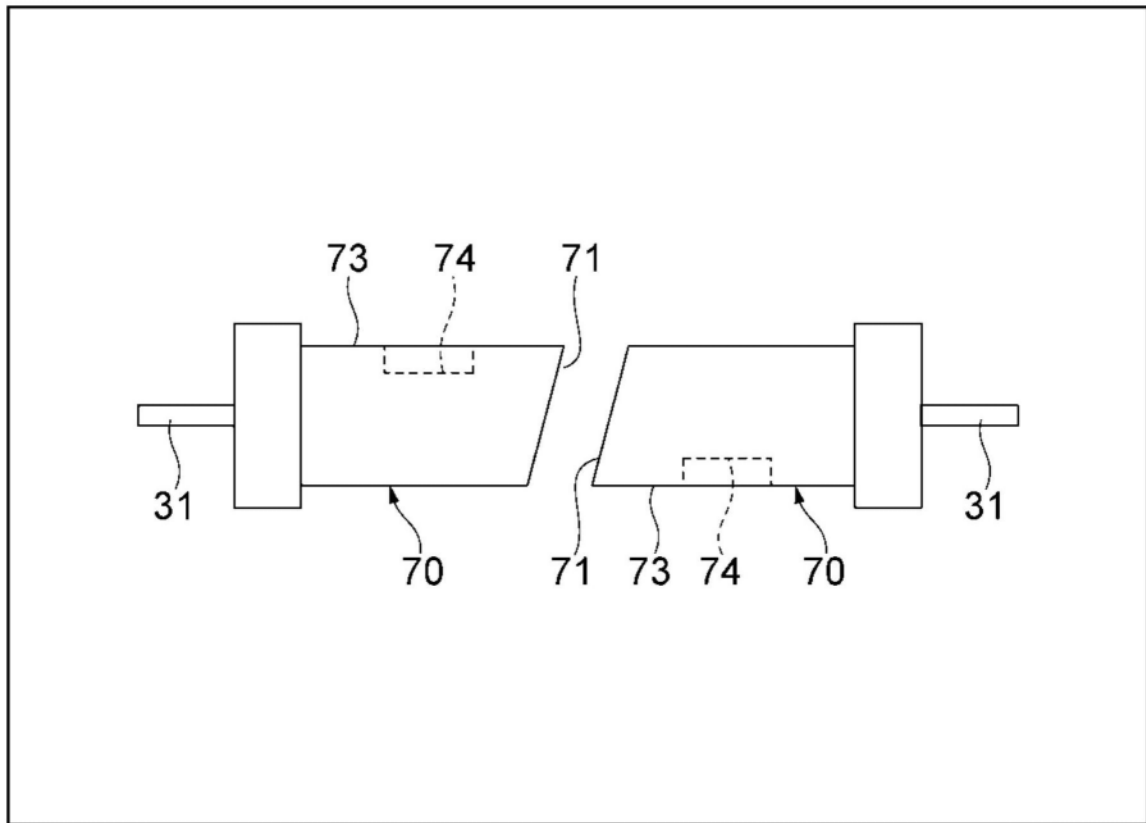


图9B

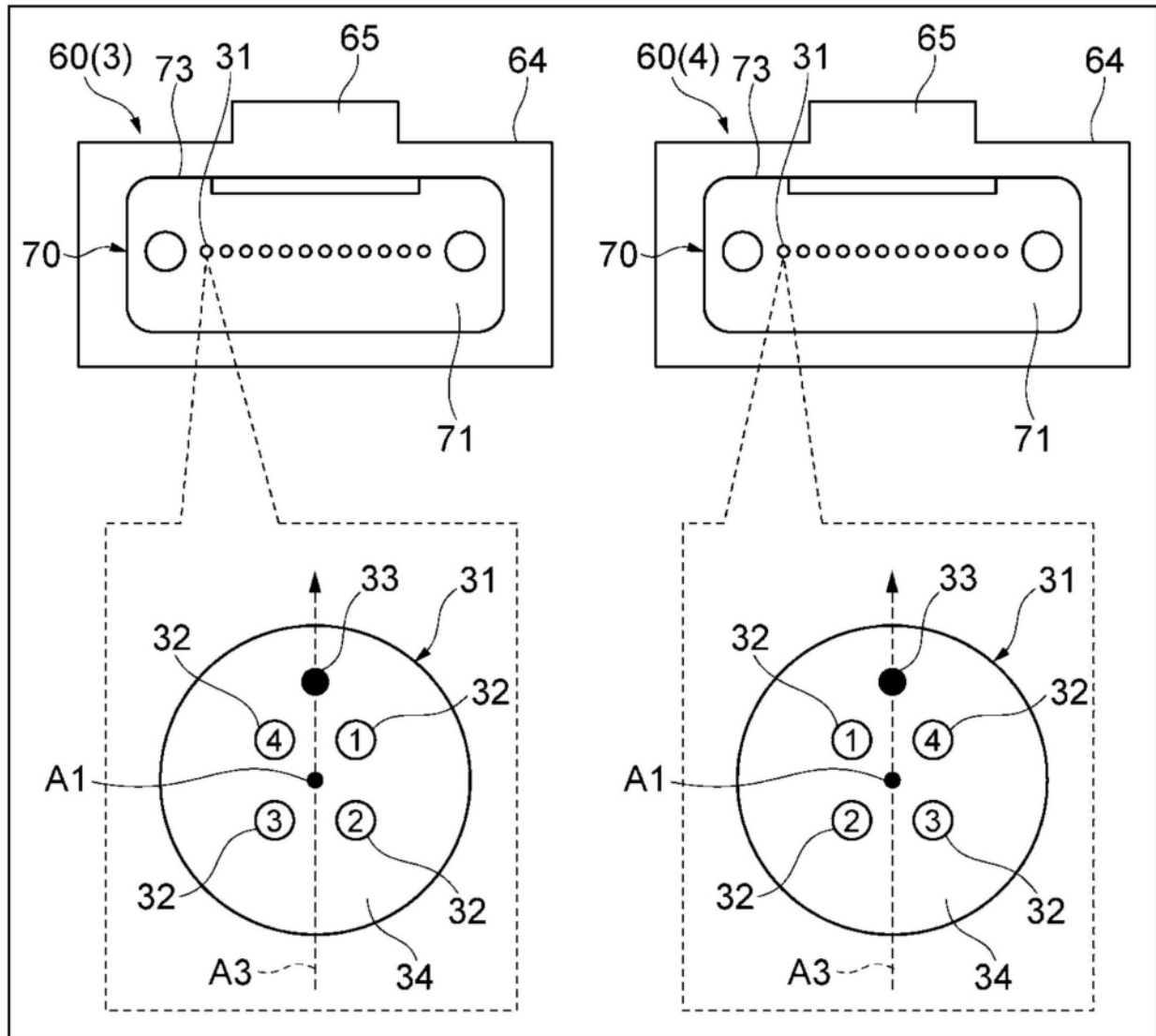


图10

	A	B	C
纤芯编号	①	③	①
	②	④	②
	③	①	③
	④	②	④

图11

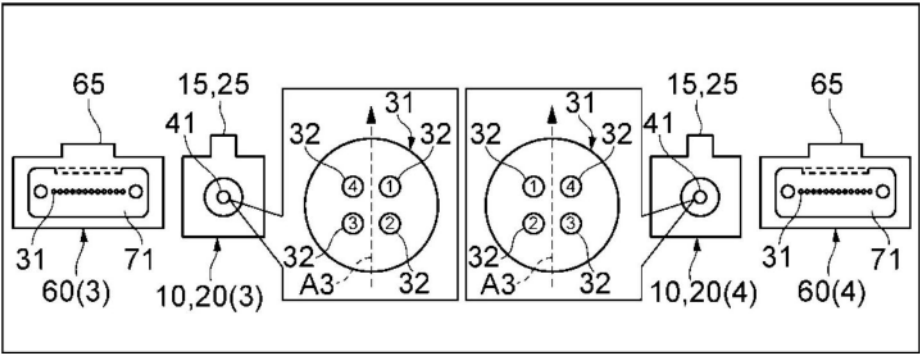


图12A

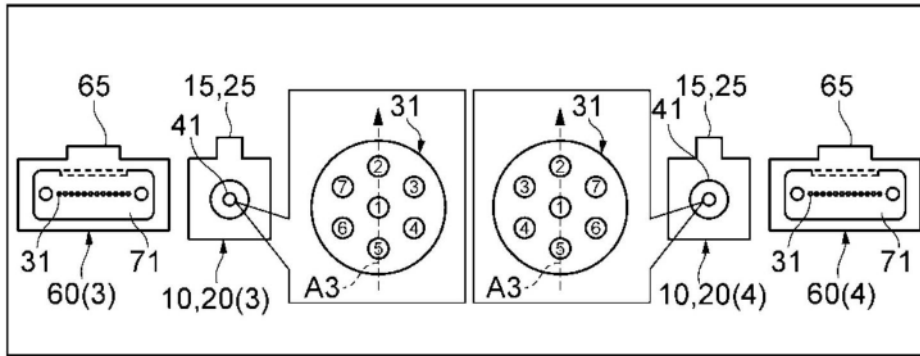


图12B

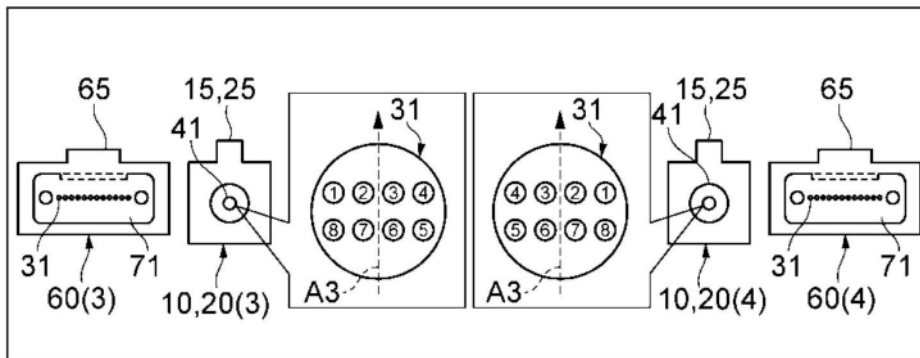


图12C

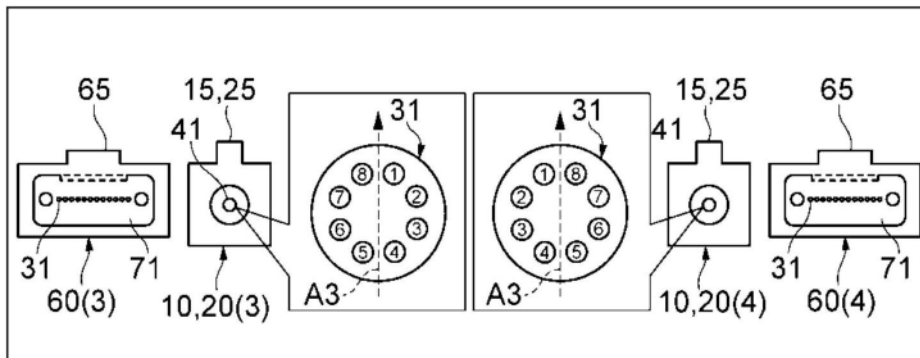


图12D

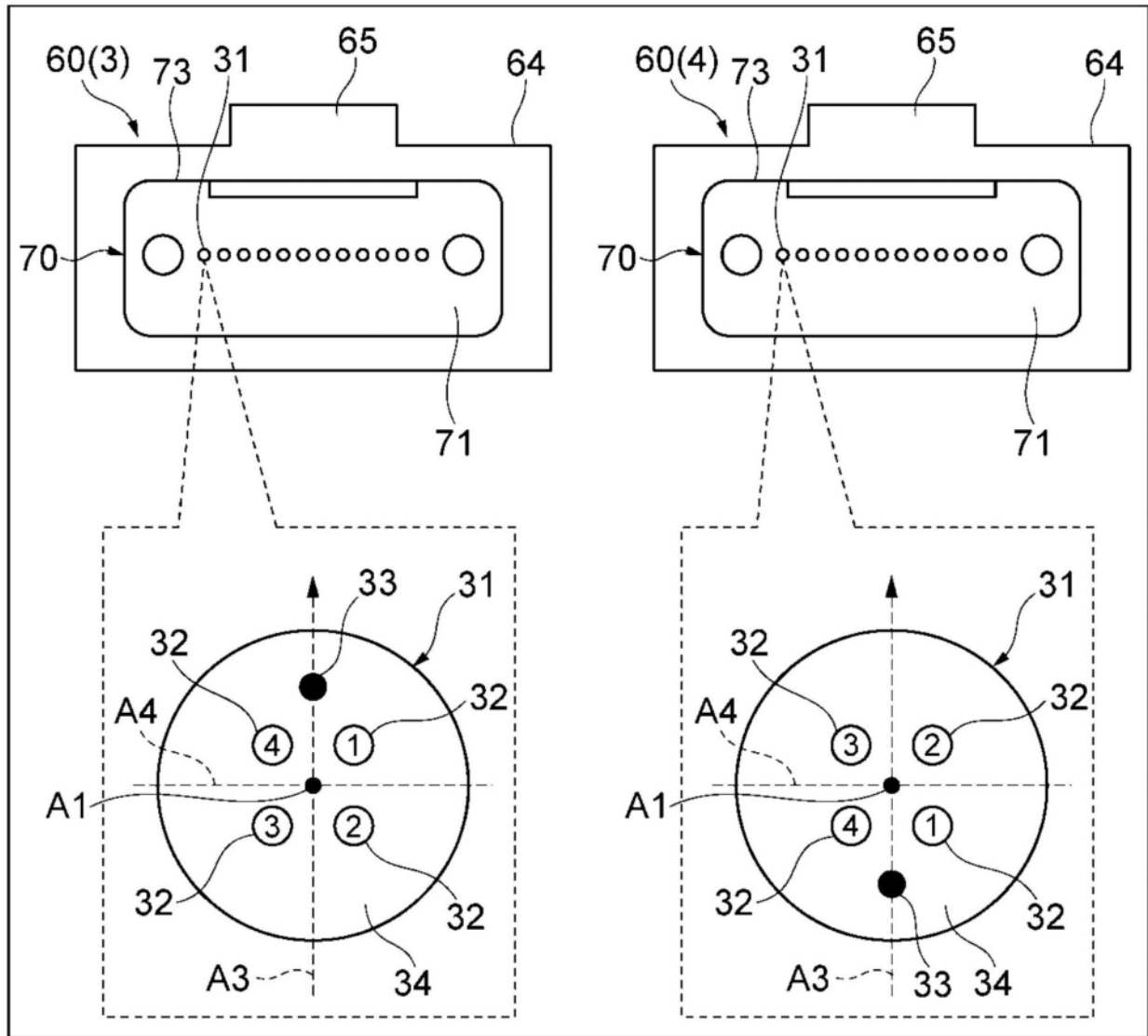


图13

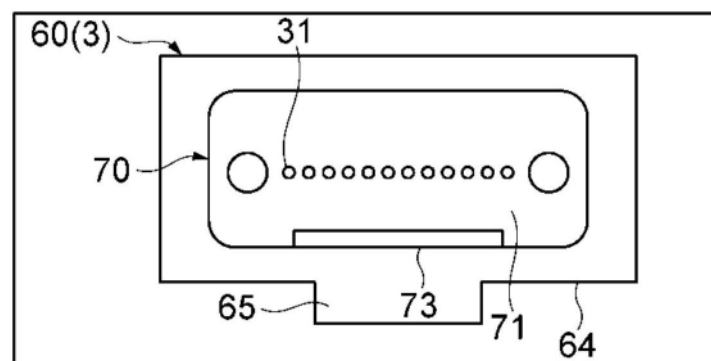


图14A

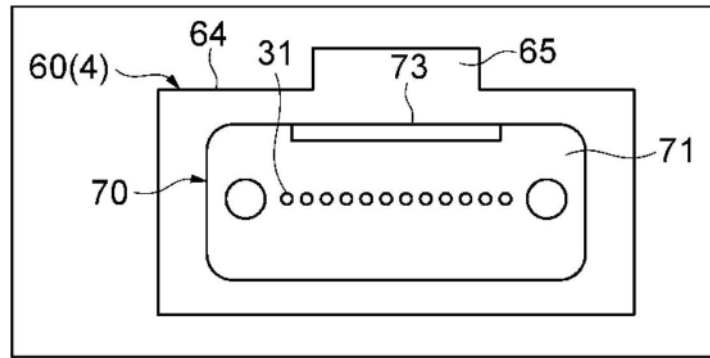


图14B

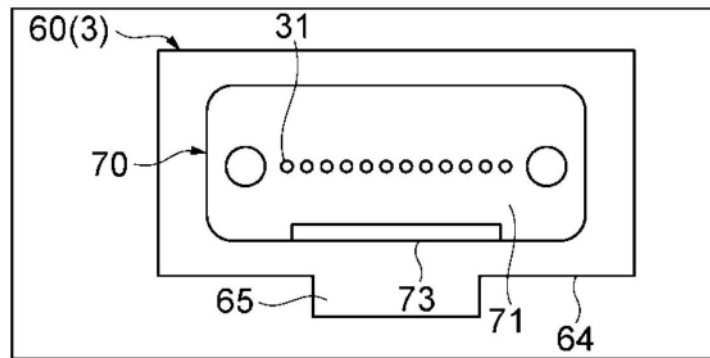


图14C

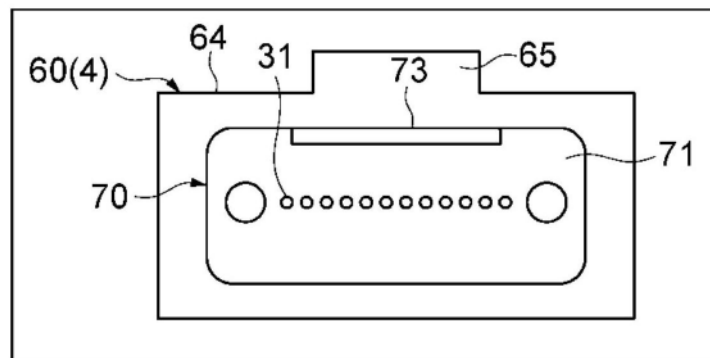


图14D

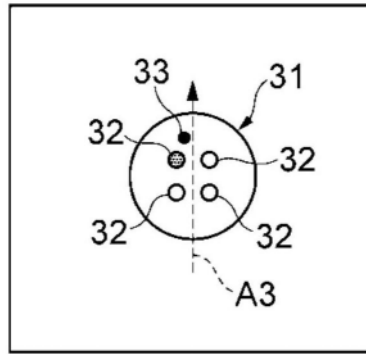


图14E

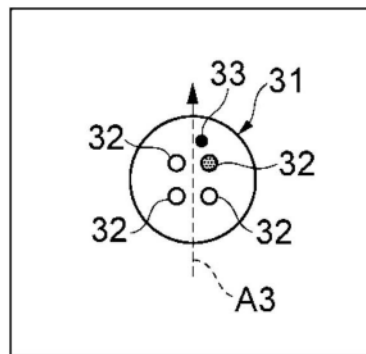


图14F

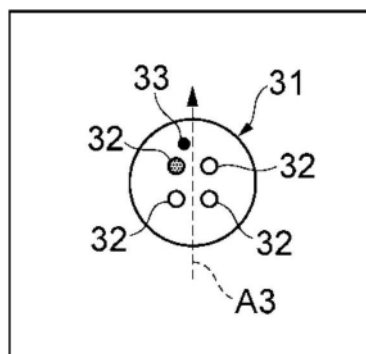


图14G

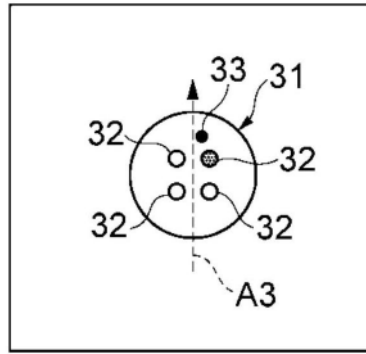


图14H

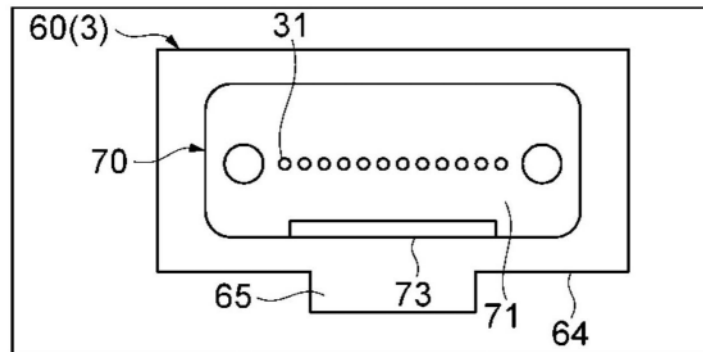


图15A

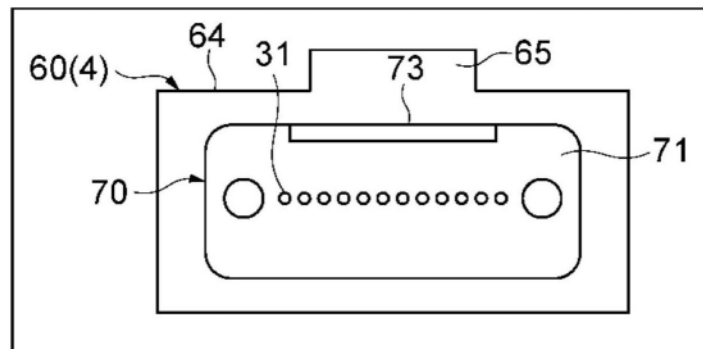


图15B

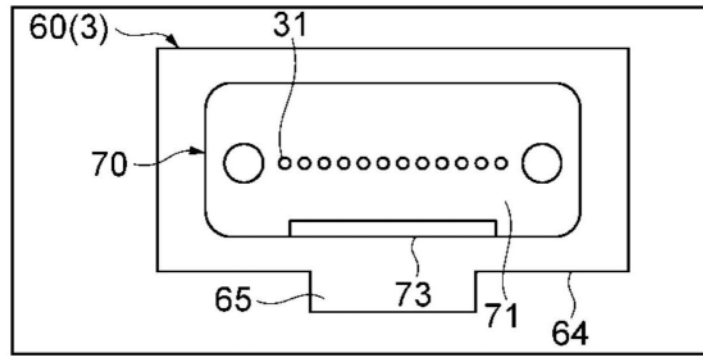


图15C

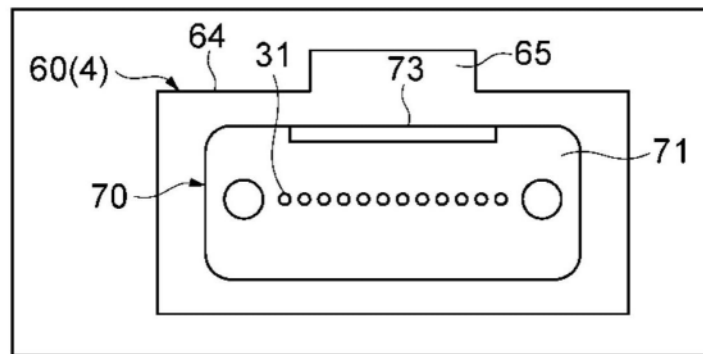


图15D

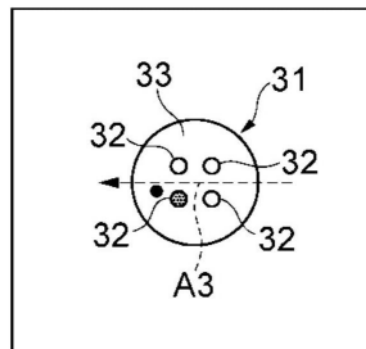


图15E

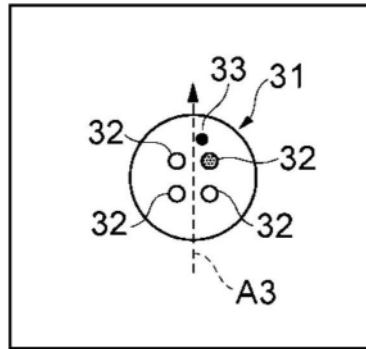


图15F

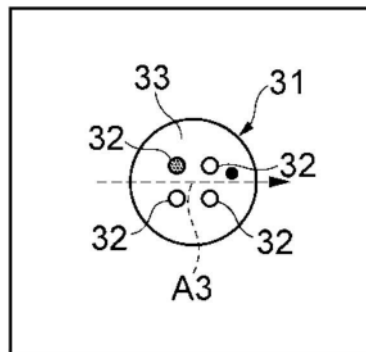


图15G

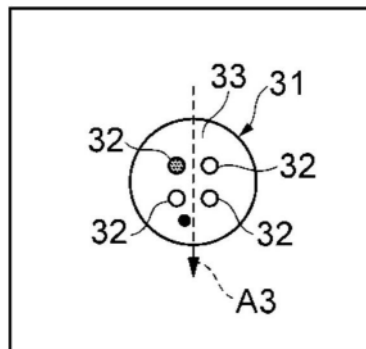


图15H

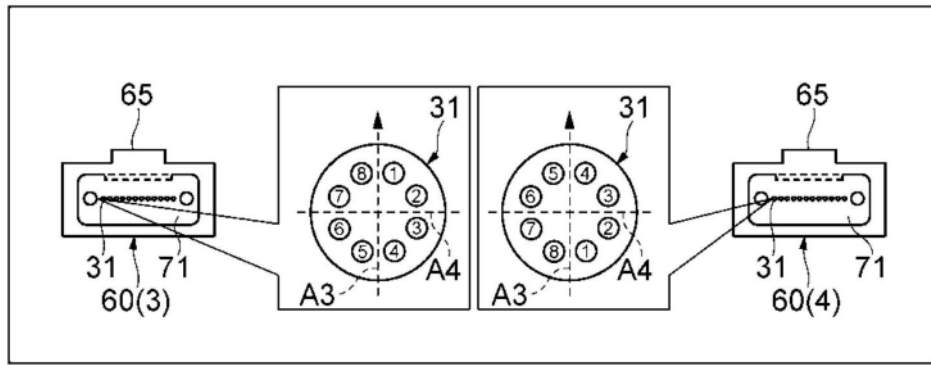


图16D

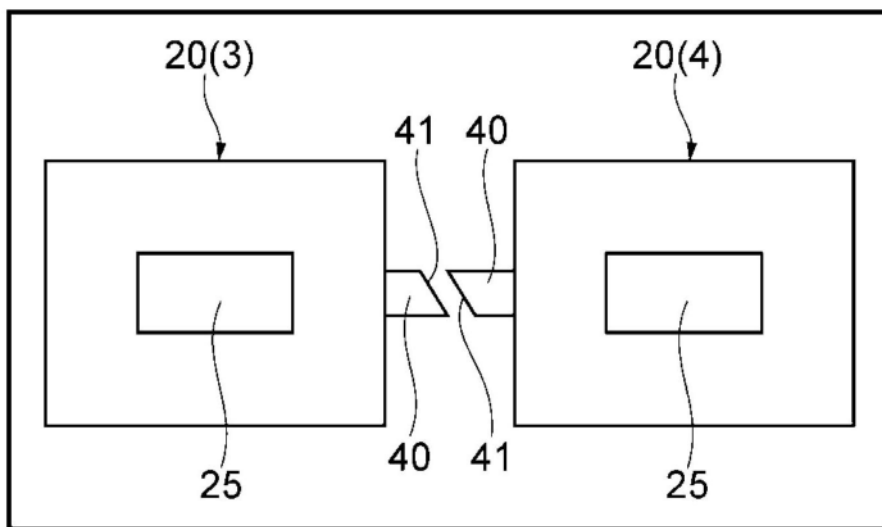


图17

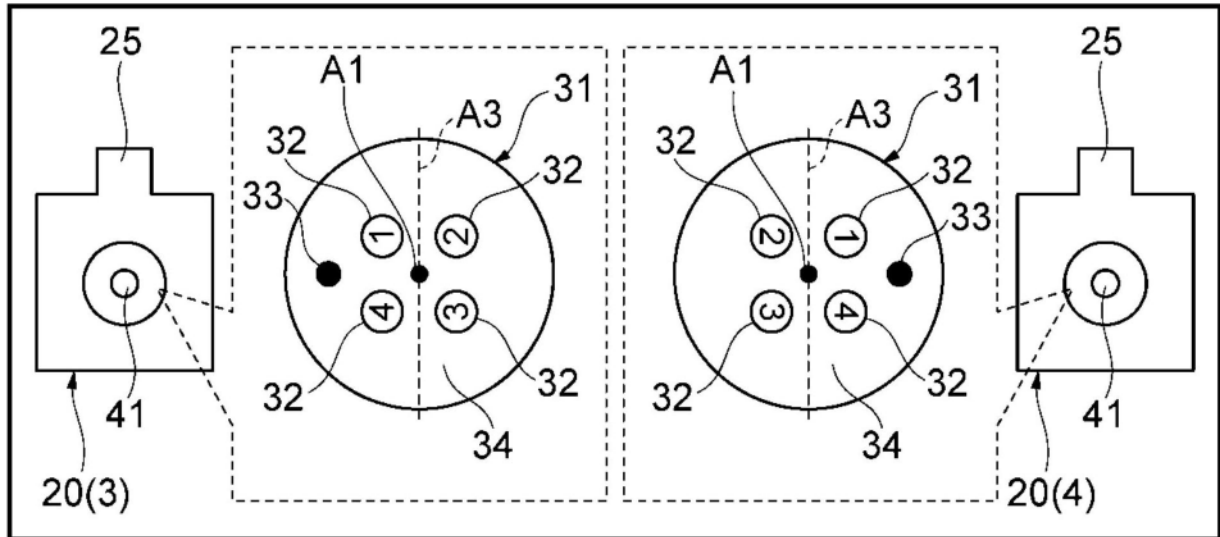


图18

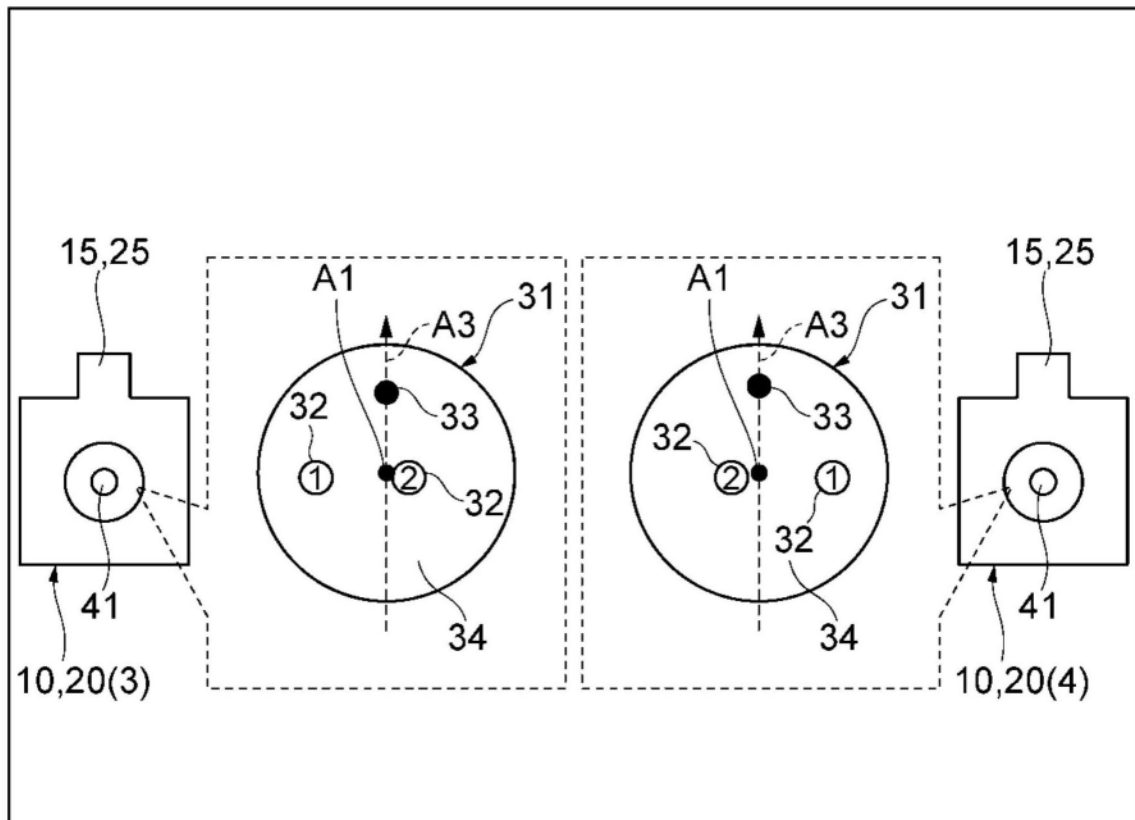


图19A

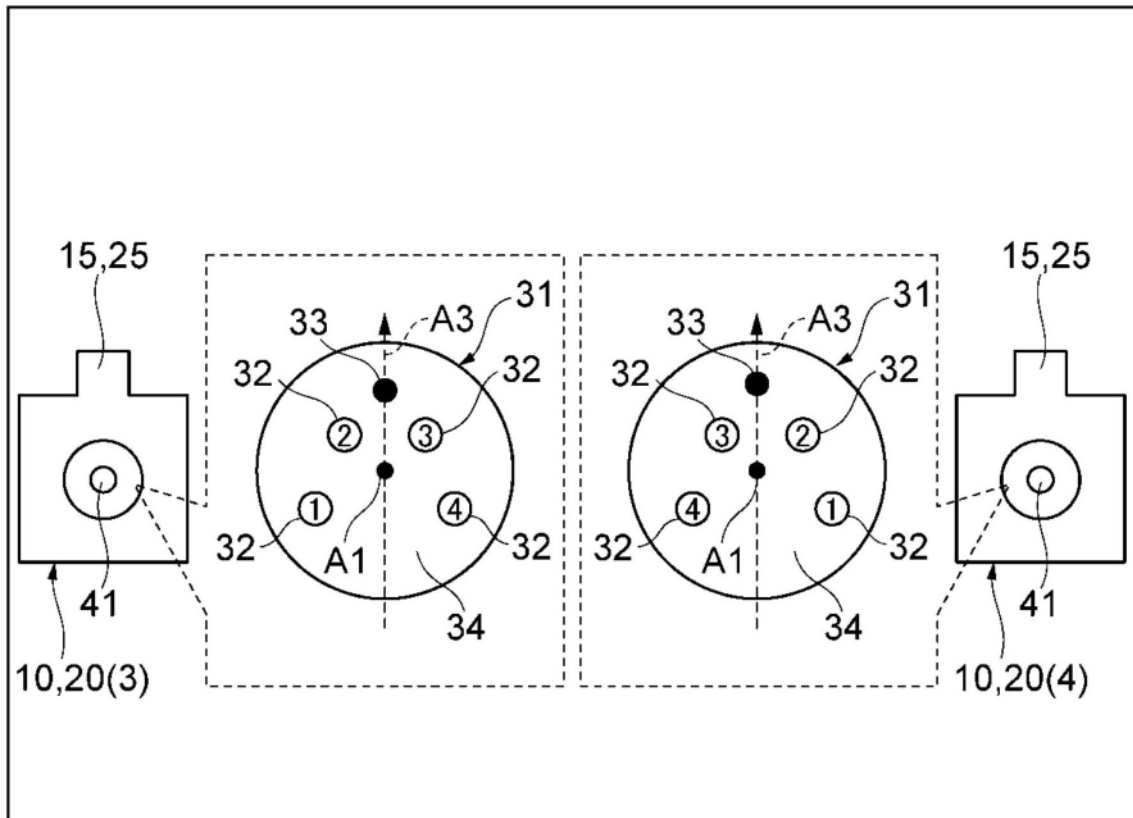


图19B

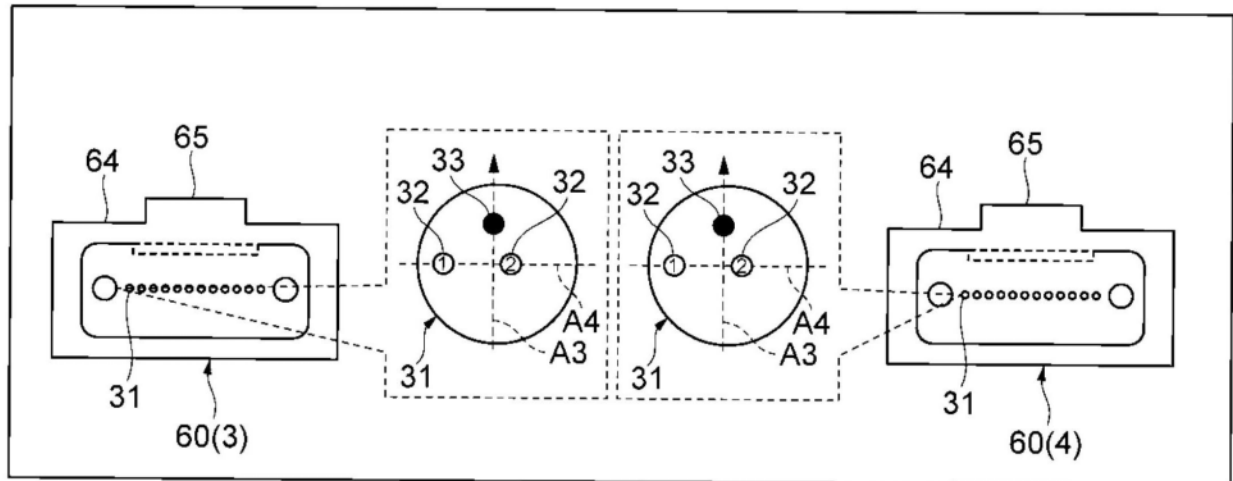


图20A

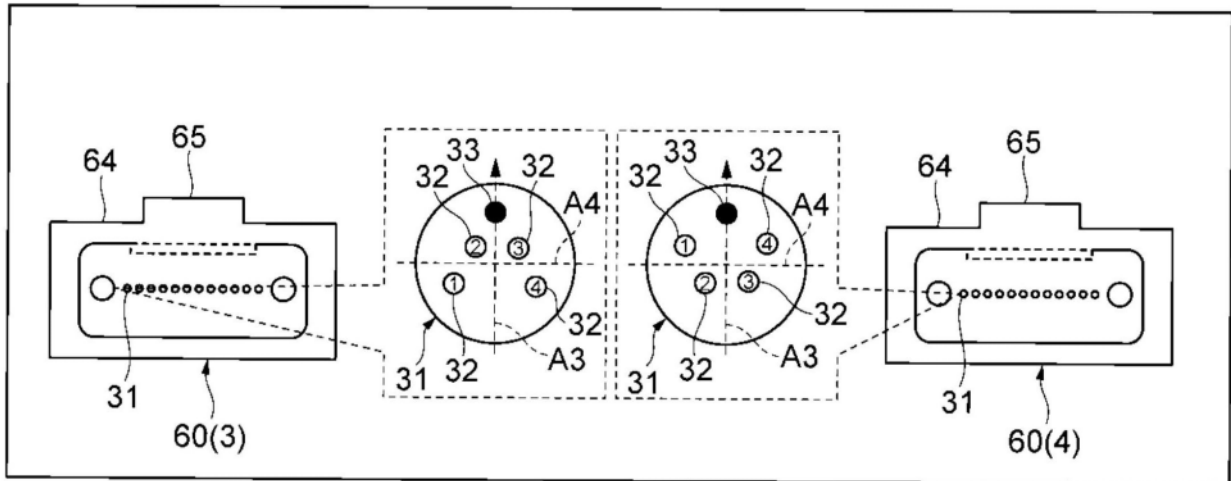


图20B

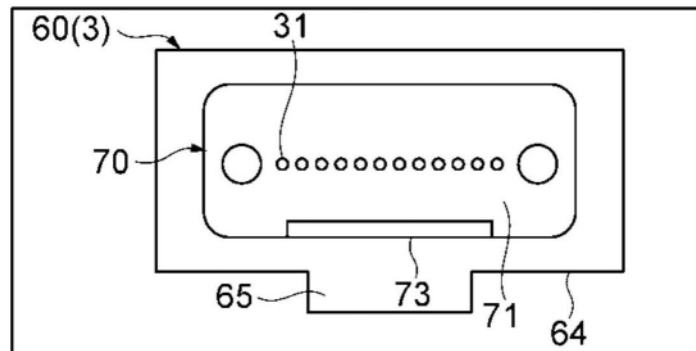


图21A

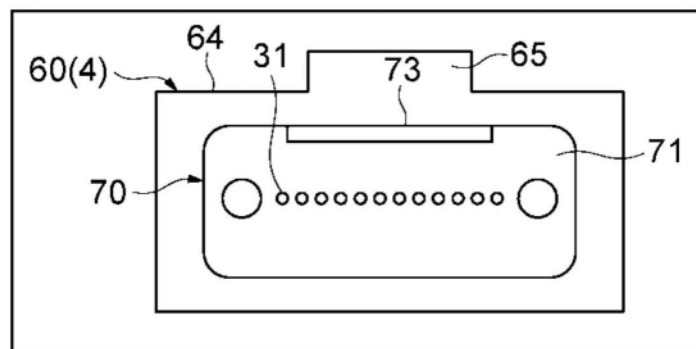


图21B

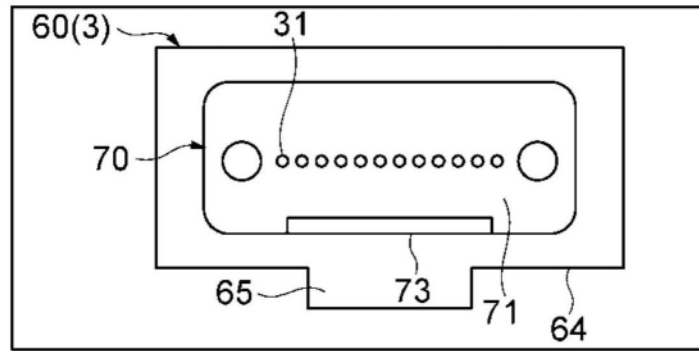


图21C

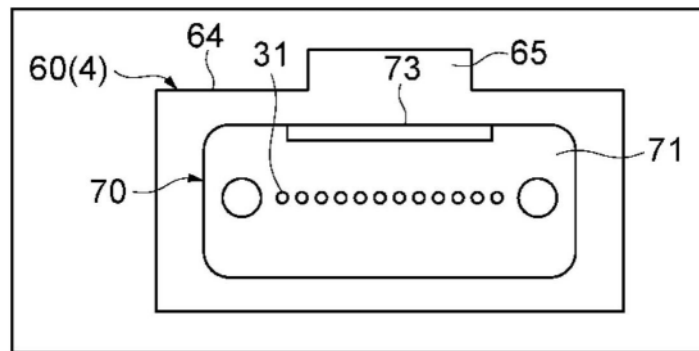


图21D

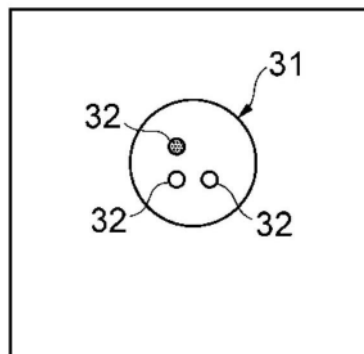


图21E

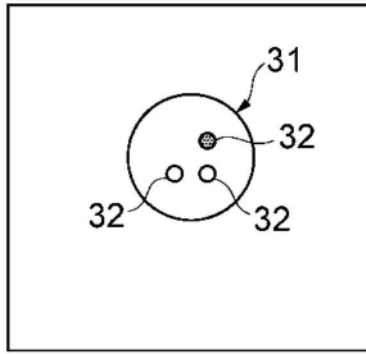


图21F

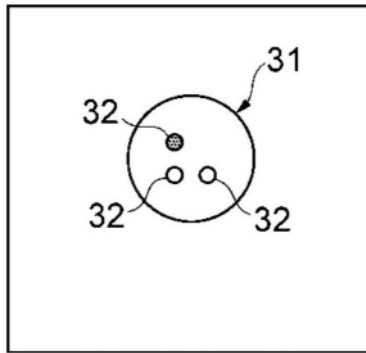


图21G

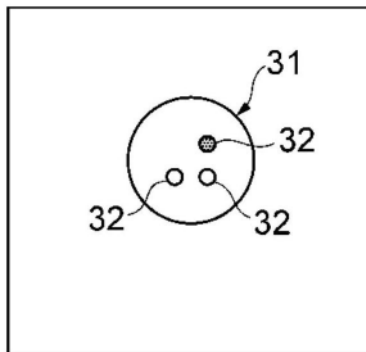


图21H

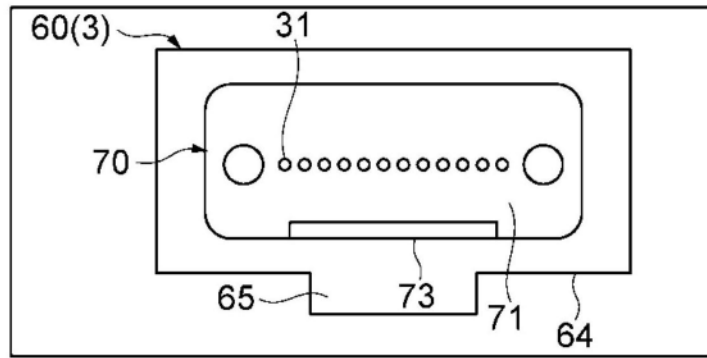


图22A

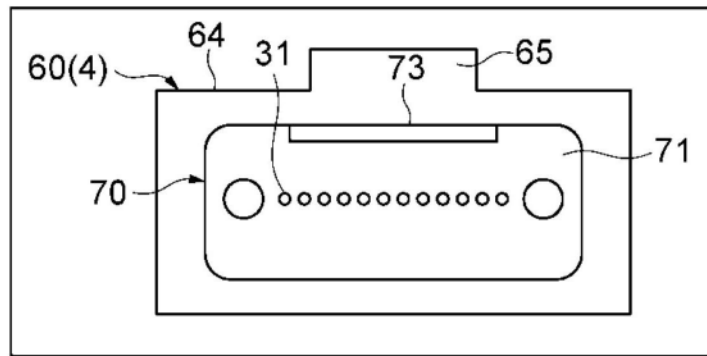


图22B

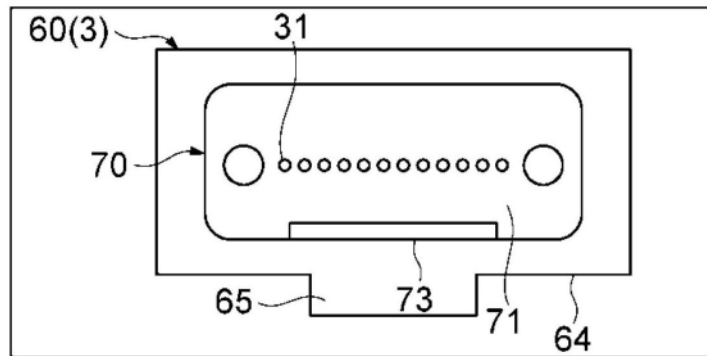


图22C

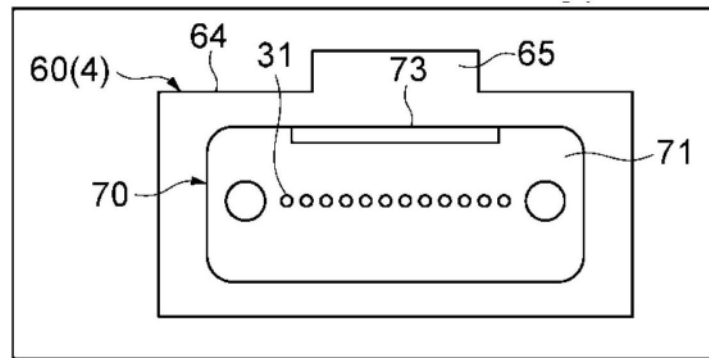


图22D

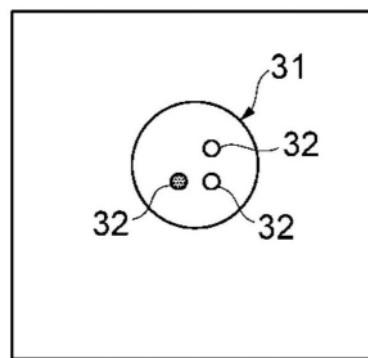


图22E

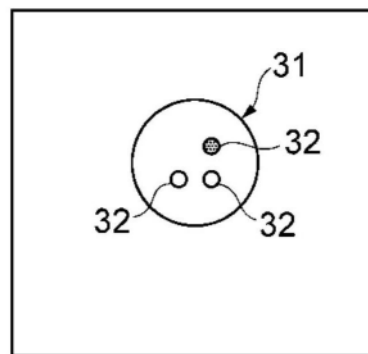


图22F

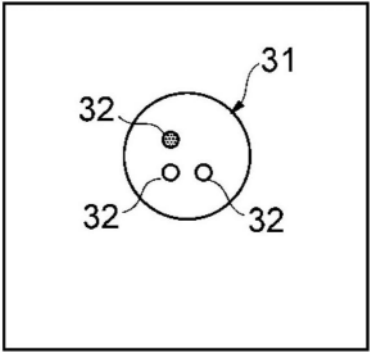


图22G

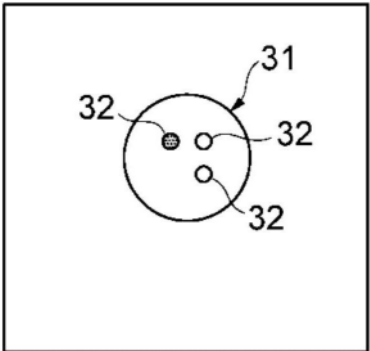


图22H

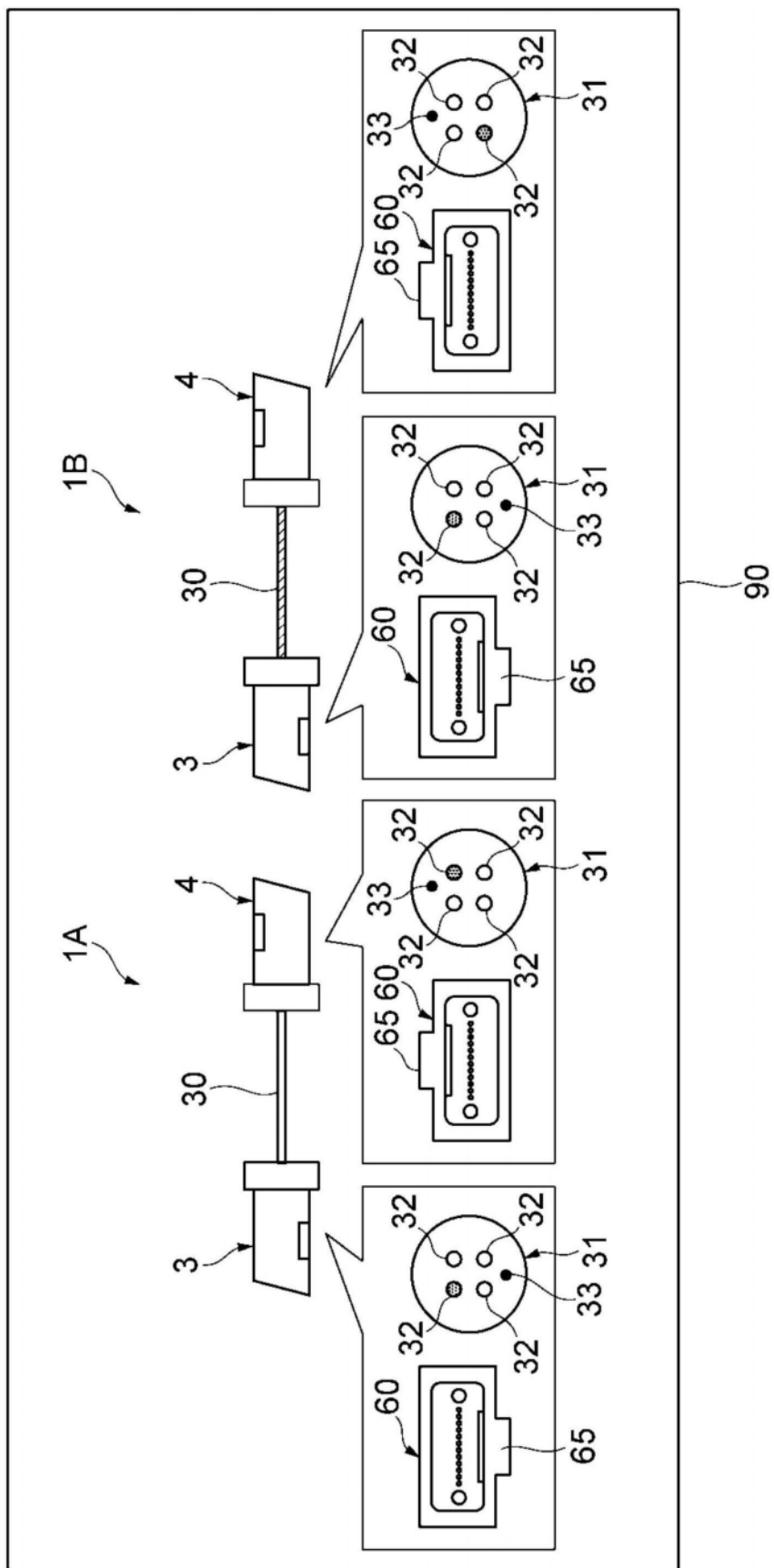


图23

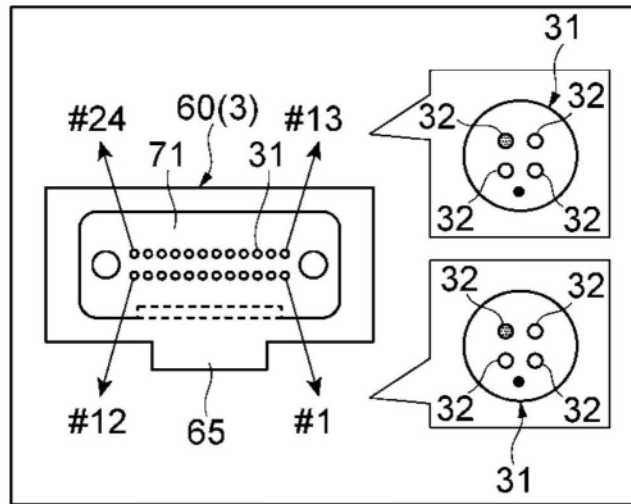


图24A

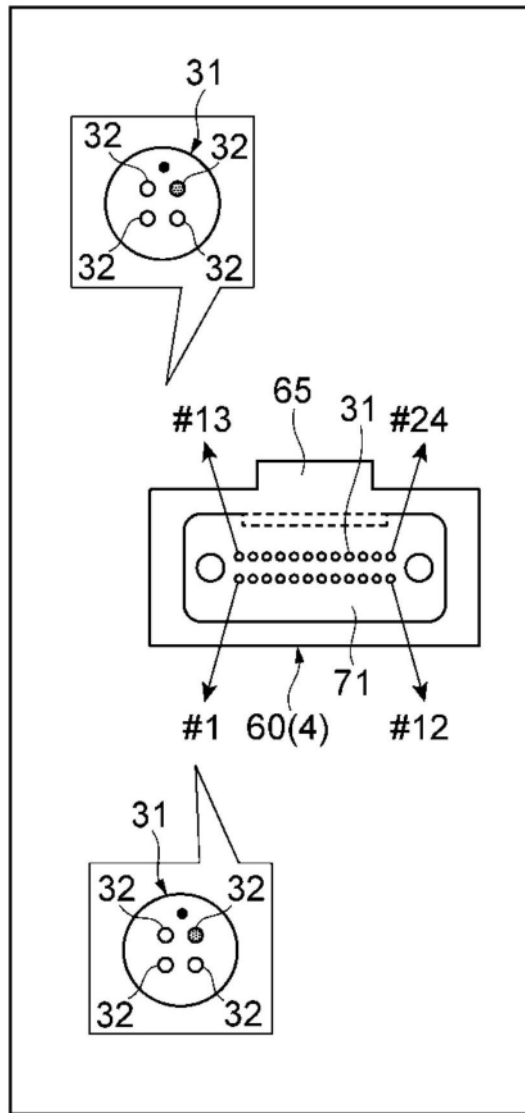


图24B

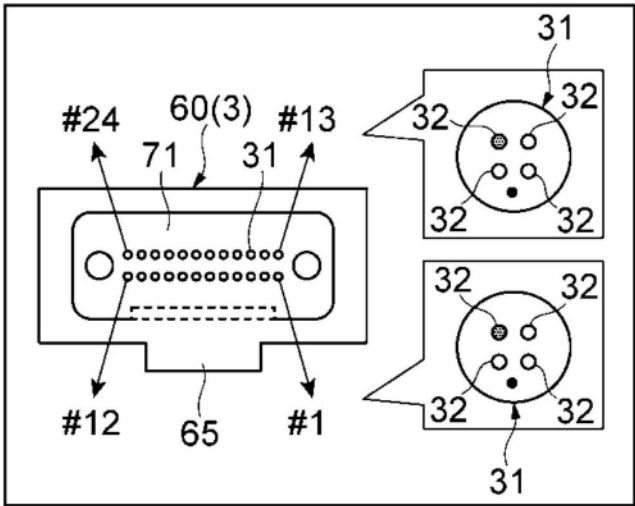


图25A

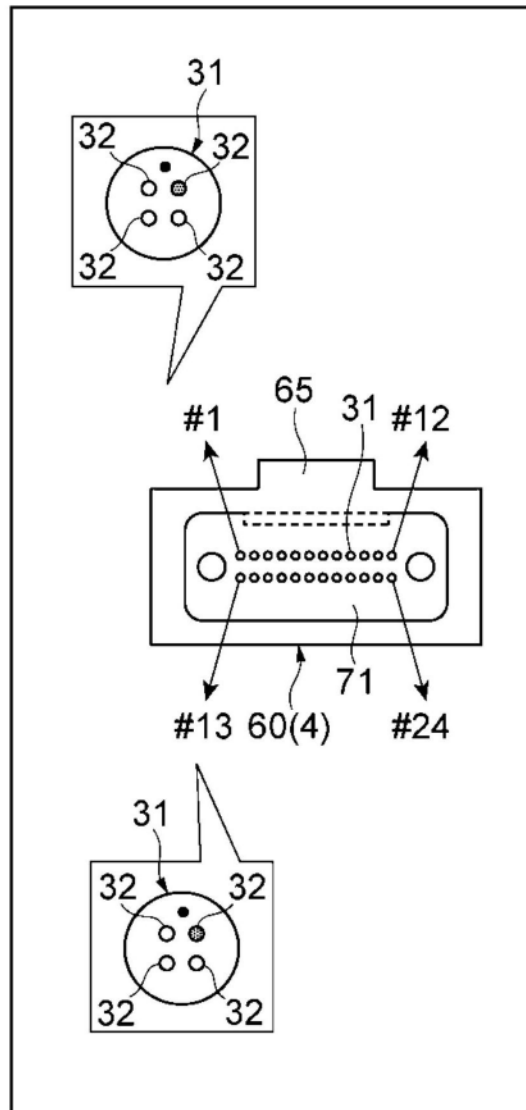


图25B