



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112305685 A

(43) 申请公布日 2021.02.02

(21) 申请号 202010742751.6

(22) 申请日 2020.07.29

(30) 优先权数据

2019-143017 2019.08.02 JP

(71) 申请人 广濑电机株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 石田成纪 后藤雅之 佐野义昭

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

11227

代理人 姜越 王秀辉

(51) Int. Cl.

G02B 6/42 (2006.01)

H01R 12/71 (2011.01)

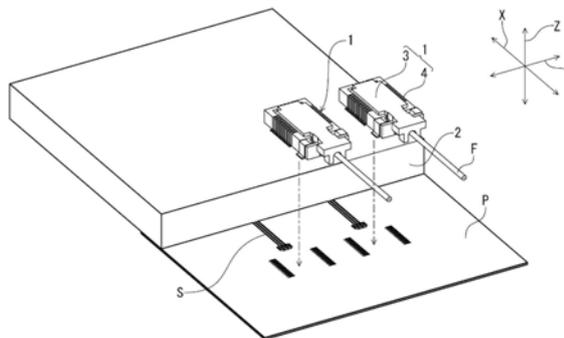
权利要求书1页 说明书10页 附图12页

(54) 发明名称

连接器组装体配置构造

(57) 摘要

本发明提供能够对应光纤线缆的任意数量，并对连接器组装体的配置位置的选定提供自由度的连接器组装体的配置构造。在连接器组装体配置构造中，具有：插头连接器(3)，内置有能够将光信号与电信号从一方转换成另一方的光电转换元件；和插座连接器(4)，供该插头连接器嵌合，插头连接器与插座连接器通过彼此的端子的接触而电连接的连接器组装体(1)配置于电子设备内的电路板(P)的面，对于插头连接器而言，与上述光电转换元件连接的用于光信号的传送的光纤线缆(F)从该插头连接器向一个方向延伸突出，并且具有与上述光电转换元件连接的端子，上述光纤线缆形成为单一光纤线缆，在上述电路板的双面的至少一方配置多个连接器组装体。



1. 一种连接器组装体配置构造,具有:
插头连接器,其内置有能够将光信号与电信号从一方转换成另一方的光电转换元件;
和
插座连接器,其供该插头连接器嵌合,
使插头连接器与插座连接器通过彼此的端子的接触而电连接的连接器组装体配置于电子设备内的电路基板的面,
所述连接器组装体配置构造的特征在于,
插头连接器构成为,与所述光电转换元件连接的用于光信号的传送的光纤线缆从该插头连接器向一个方向延伸突出,并且所述插头连接器具有与所述光电转换元件连接的端子,所述光纤线缆形成为单一光纤线缆,
在所述电路基板的双面的至少一方配置有多个连接器组装体。
2. 根据权利要求1所述的连接器组装体配置构造,其特征在于,
所述连接器组装体在所述电路基板的一个面配置有多个,在另一个面配置有一个或者多个。
3. 根据权利要求2所述的连接器组装体配置构造,其特征在于,
在沿所述光纤线缆的延伸突出方向观察时,所述连接器组装体在所述电路基板的一个面与另一个面配置成交错状。

连接器组装体配置构造

技术领域

[0001] 本发明涉及具备具有内置有光电转换元件的插头连接器和供其嵌合的插座连接器的连接器组装体,并在插头连接器连接有测量用的光纤线缆的连接器组装体配置构造。

背景技术

[0002] 使用光纤线缆来进行测量、观察等,并将其光信号转换成电信号来进行分析的电子设备存在于各个领域。

[0003] 在光纤线缆的一端连接有用于测量的照相机等,另一端经由连接器组装体而与电子设备内的信号处理装置连接。连接器组装体通常具有插头连接器和作为嵌合对象的插座连接器,在该插头连接器内置有将光信号和电信号从一方转换成另一方的光电转换元件,在该光电转换元件连接有光纤线缆。

[0004] 在这样的电子设备中,会同时在多处进行测量,当与该多处分别对应的多个光纤线缆与电子设备连接时,以往,有时使用由通过一个连接器组装体中的插头连接器一并接收来自多个光纤线缆的光信号并将它们转换成电信号的综合插头连接器和与该综合插头连接器对应的综合插座连接器构成的综合连接器组装体。该综合连接器组装体形成为单体,配置在电子设备内的电路基板的面上,并与信号处理装置连接。

[0005] 专利文献1:未找到

[0006] 在将多个光纤线缆在电子设备内与处理器等信号处理装置连接时,与将连接有一个光纤线缆的单一的连接器的组装体(以下“单一连接器组装体”) 在电路基板上配置多处相比,将连接有多个光纤线缆的上述综合连接器组装体配置在一处的情况下,作为电子设备来说是紧凑在一起。

[0007] 然而,连接器通常希望能够与各电子设备共同使用,而上述综合连接器组装体由于其本身为单体,因此一旦决定连接的光纤线缆的数量而制造,则即使存在使用条件的变更,其数量也不能变更。无法使光纤线缆的数量增加自不用说,在使光纤线缆的数量减少的情况下,会在综合连接器组装体产生不使用部分,导致连接器组装体相对于使用条件成为过大尺寸,需要设计变更。这意味着必须准备所连接的光纤线缆的数量不同的各种综合连接器组装体,这是不经济的。

[0008] 进一步,也有时想通过电子设备而将多个光纤线缆向连接器组装体的连接位置分散,而成为符合电子设备的内部空间的形态的连接器的配置,但在综合连接器组装体中,无法满足该要求。

发明内容

[0009] 鉴于这样的情况,本发明的课题在于提供能够应对光纤线缆的任意数量,并对连接器组装体的配置位置的选定提供自由度的连接器的配置构造。

[0010] 本发明所涉及连接器的配置构造形成为如下构造,即,具有:插头连接器,

其内置有能够将光信号与电信号从一方转换成另一方的光电转换元件;和插座连接器,其供该插头连接器嵌合,使插头连接器与插座连接器通过彼此的端子的接触而电连接,该连接器组装体配置于电子设备内的电路基板的面。

[0011] 这样的连接器组装体配置构造的特征在于,在本发明中,对于插头连接器而言,与上述光电转换元件连接的用于光信号的传送的光纤线缆从该插头连接器向一个方向延伸突出,并且插头连接器具有与上述光电转换元件连接的端子,上述光纤线缆形成为单一光纤线缆,在上述电路基板双面的至少一方配置有多个连接器组装体。

[0012] 在这样的结构的本发明中,由于在插头连接器连接有单一的光纤线缆,在与插座连接器的嵌合状态下形成有单一的连接器的组装体,因此即使多个单一的连接器的组装体在电子设备内的电路基板中的至少一方的面配置有多个,单一的连接器的组装体的数量的变更、配置位置的选定也是自由的,能够与各种电子设备对应地进行最佳设计。

[0013] 在本发明中,能够构成为,上述连接器组装体在上述电路基板的一个面配置有多个,在另一个面配置有一个或者多个。通过将连接器组装体在电路基板的一个面配置多个,在另一个面配置一个或者多个,能够在确保单一的连接器的组装体的数量的变更与配置位置选定是自由的基础上,有效地使用电路基板的双面。

[0014] 在本发明中,能够构成为,在沿上述光纤线缆的延伸突出方向观察时,将上述连接器组装体在上述电路基板的一个面与另一个面配置成交错状。沿光纤线缆延伸突出方向观察时,在电路基板的一个面与另一个面呈交错状配置单一的连接器的组装体,由此连接器组装体与信号处理装置的布线在最适于周围的条件形态下变得轻松。

[0015] 具有内置有能够将光信号与电信号从一方转换成另一方的光电转换元件的插头连接器、和供该插头连接器嵌合的插座连接器,插头连接器与插座连接器通过彼此的端子的接触而电连接,该连接器组装体配置于电子设备内的电路基板的面,对于插头连接器而言,与上述光电转换元件连接的用于光信号的传送的光纤线缆从该插头连接器向一个方向延伸突出,并且上述插头连接器具有与上述光电转换元件连接的端子,上述光纤线缆形成为单一光纤线缆,在上述电路基板的双面的至少一方配置有多个连接器组装体,因此在将多个单一光纤线缆经由连接器组装体而与电子设备内的信号处理装置连接时,在电路基板的至少一个面配置有多个的连接器的组装体的数量的变更、配置位置的选定变得自由,针对在电子设备内的连接器组装体的配置,能够进行最佳设计。

附图说明

[0016] 图1是表示作为本发明的一实施方式的连接器组装体分别设置于收容于电子设备的信号处理部及从该电子设备延伸突出的测量部的状态的立体图,图1的(A)是立体图,图1的(B)是侧视图。

[0017] 图2是表示图1中的一个连接器组装体的立体图,图2的(A)表示插头连接器向插座连接器嵌合前,图2的(B)表示插头连接器向插座连接器嵌合后。

[0018] 图3是将图2的(A)中的插头连接器以上下翻转的朝向的姿势表示的立体图。

[0019] 图4是关于图3的插头连接器的纵剖视图,(A)表示插头连接器整体,(B)是其局部放大图。

[0020] 图5是表示插头连接器的支承部件、在该支承部件上支承的光电转换元件、驱动设

备、以及侧部端子、端部端子的位置关系的俯视图。

[0021] 图6是表示插头连接器向插座连接器嵌合的要点，(A)是在嵌合前插头连接器处于形成倾斜的姿势的状态时，仅以插头连接器的侧缘附近位置的纵截面示出插头连接器，以侧视图示出插座连接器，(B)是仅嵌入了插头连接器的前端部的嵌入开始时的在插头连接器的侧缘附近位置的纵剖视图。

[0022] 图7是插头连接器处于嵌合于插座连接器的状态时的、侧部端子位置上的沿连接器宽度方向延伸的面的纵剖视图。

[0023] 图8是在插头连接器嵌合于插座连接器的状态下，在沿前后方向延伸的面关于前端部的纵剖视图，(A)是在连接器宽度方向上插头连接器的侧缘附近位置的纵剖视图，(B)是在连接器宽度方向上端部端子位置的纵剖视图。

[0024] 图9是表示相对于电路板配置有多个连接器组装体时的例子的立体图。

[0025] 图10是表示图9中的连接器组装体的配置的主视图。

[0026] 图11是作为本发明的变形例的插头连接器与插座连接器在嵌合前的立体图。

[0027] 图12的(A)是仅插头连接器的前端部向插座连接器嵌入的嵌合开始时的剖视图，(B)是嵌合状态的剖视图。

[0028] 附图标记说明

[0029] 1…连接器组装体；3…插头连接器；4…插座连接器；20…光电转换元件；21…驱动设备；33…侧缘部；34…前端缘部；35B-1、35' B-1…被限制部；51…侧部端子；52…端部端子；62B-1…限制部；65…侧部端子；66…端部端子(弹性部件)；F…光纤线缆；X…前后方向。

具体实施方式

[0030] 图1的(A)是表示作为本发明的一实施方式的连接器组装体分别设置于收容于电子设备(未图示)的信号处理部及从该电子设备延伸突出的测量部的状态的立体图，图1的(B)是其侧视图。

[0031] 在图1的(A)、(B)中，示出了收容于电子设备内的信号处理部I、和从该电子设备延伸突出的测量部II。通过该电子设备和测量部II例如构成内窥镜系统，在该情况下，电子设备形成内窥镜系统的主体部，测量部II形成内窥镜。

[0032] 信号处理部I构成为，将从测量部II经过光纤线缆F而接收的光信号转换成电子信号，并对其进行处理，在电路板P上，配置有用于光信号的接收及向电信号的转换的多个连接器组装体1、和作为对来自连接器组装体1的电信号进行处理的信号处理装置的处理器2。

[0033] 在图1的(A)图示的例子中，在电路板P的上表面配置有两个连接器组装体1，在下表面配置有两个连接器组装体1(在图1的(A)中，下表面侧的连接器组装体被电路板P遮挡而未示出，在图1的(B)中示出)。上述连接器组装体1具有连接有光纤线缆F的插头连接器3、和供该插头连接器3嵌合连接的插座连接器4。关于插头连接器3与插座连接器4，后文详细叙述。

[0034] 前端侧连接于插头连接器3的后端侧的光纤线缆F形成单芯的单一光纤线缆。另外，通过连接有该单一光纤线缆的插头连接器3、和供该插头连接器3嵌合连接的插座连接器4，而形成单一的连接组装体1。在本实施方式中，通过将连接器组装体1配置在电路基

板P的双面,从而能够在确保单一的连接器组装体1的数量的变更和配置位置选定是自由的基础上,有效地使用电路基板的双面。

[0035] 从信号处理部I延伸的测量部II如图1的(A)、(B)所示,在柔性保护体11的内部,作为测量元件的照相机12、与上述的连接器组装体1完全相同的连接器组装体作为中继元件配置于电路基板Q(因此,在图1的(A)、(B)中,电路基板Q上的连接器组装体也作为连接器组装体1而示出)。在本实施方式中,测量部II如图1的(A)所示设置有两个,但在其中的一方省略了柔性保护体11的图示,而以表示内部的照相机12、连接器组装体1、以及电路基板Q的方式示出(在图1的(B)中,也省略了柔性保护体11的图示)。

[0036] 在图1的(A)、(B)中,在测量部II中的各柔性保护体11内,在电路基板Q的上下表面分别配置有照相机12,通过将柔性保护体11的前端朝向被测量部位,从而能够进行两个照相机12下的拍摄。上下的照相机12分别与上下的连接器组装体1连接,从上下的连接器组装体1延伸的光纤线缆F与信号处理部I中的电路基板P的上下的连接器组装体1对应地连接。

[0037] 通过照相机12拍摄而得到的光信号在照相机12内变成电信号,该电信号经由电路基板Q上的连接器组装体1的插座连接器4而输送至插头连接器3。上述电信号通过插头连接器3内的光电转换元件而转换成光信号,该光信号经过光纤线缆F而向信号处理部I的电路基板P上的连接器组装体1输送。

[0038] 接下来,对在信号处理部I与测量部II中使用的前面出现的连接器组装体1进行说明。在信号处理部I与测量部II两者中,使用完全相同结构的连接器组装体1,两者的差异仅是信号的转换方向不同,在前者中从光信号向电信号转换,在后者中从电信号向光信号转换,因此并非在两者的结构中存在任何不同,这里,对信号处理部I中的连接器组装体1进行说明。

[0039] 构成连接器组装体1的插头连接器3与插座连接器4如图2的(A)、(B)所示,将与电路基板P的面垂直的方向设为嵌合方向Z来进行嵌合连接。在图2的(A)、(B)中,插头连接器3相对于插座连接器4从上方嵌合并被朝向上方拔出。图2的(A)示出嵌合前的状态,图2的(B)示出嵌合后的状态。

[0040] 如图2的(A)所示,插头连接器3以光纤线缆F在与电路基板P的面平行且与上述嵌合方向Z垂直的前后方向X上从该插头连接器3的后端侧延伸突出的方式连接。对于插头连接器3而言,前半部31与后半部32相比,在连接器宽度方向Y(与前后方向X及嵌合方向Z两个方向垂直的方向)上的尺寸形成得较大。

[0041] 在前半部31中,端子5从前半部31的外周面露出并排列。即,在连接器宽度方向Y上对置且沿前后方向X延伸的一对侧缘部33各自,侧部端子51从该侧缘部33的外侧面露出并排列,在沿连接器宽度方向Y延伸的前端缘部34,端部端子52从该前端缘部34的外侧面露出并排列。在侧缘部33与前端缘部34相交的角部形成有倾斜突部35。该倾斜突部35既从侧缘部33的外侧面也从前端缘部34的前端面突出,而具有从后方朝向前方朝下方倾斜的倾斜上表面35A、倾斜下表面35B。倾斜上表面35A与倾斜下表面35B形成几乎平行的面。在比倾斜上表面35A的下端靠下方部分形成有与电路基板P的安装面垂直、即沿嵌合方向Z较短地延伸的被限制部35A-1,在比倾斜下表面35B的上端靠上方部分形成有沿嵌合方向Z较短地延伸的被限制部35B-1,该被限制部35B-1与后述的插座连接器4的限制部抵接而被限制向前后

方向X上的后方的移动。插头连接器3在前半部31的前端上部设置有沿连接器宽度方向Y延伸并向前方突出的前突片36。

[0042] 插头连接器3的后半部32在连接器宽度方向Y上形成有与前半部31相比宽度尺寸减小的凹部32A,在该凹部32A的后方设置有宽度尺寸与前半部31相同的突出部32B。在凹部32A中,较浅的卡止槽32A-1形成为到达至上端,并到达至下端附近。

[0043] 关于这样的插头连接器3的内部,在对下一插座连接器4进行说明之后进一步后述。

[0044] 接下来,供上述插头连接器3从上方嵌合的插座连接器4通过周壁61与底壁60形成用于插头连接器3的接收的接收凹部4A,周壁61具有一对侧壁62、前端壁63、以及后端壁64。形成接收凹部4A的周壁61的内表面以适于从上方接收插头连接器3的前半部31的形状及尺寸形成。

[0045] 在侧壁62形成有端子槽62A,并安装有与插头连接器3的侧部端子51接触的弹性侧部端子65(以下,简称为“侧部端子65”)。对于该侧部端子65而言,向侧壁62的内表面侧突出并能够弹性变形的接触部65A从侧壁62的内表面突出设置,并在侧壁62的外表面侧,设置有以在侧壁62的下端位置与电路板P的面接触的方式呈L字状弯曲的连接部65B。

[0046] 侧壁62在前端壁63与侧部端子65的范围域之间(即前端壁63与最前位置的侧部端子65之间)的内表面形成有导入凹部62B。该导入凹部62B形成为在侧壁62的内表面向上方开口的凹部,并作为供插头连接器3的倾斜突部35从上方导入的空间发挥功能。该导入凹部62B的后壁面形成有限制部62B-1,限制部62B-1与倾斜突部35的被限制部35B-1抵接,而限制从后述的端部端子66的接触部66A受到作用力的插头连接器3向后方的移动。即,该限制部62B-1对上述作用力下的插头连接器3相对于插座连接器4在作用力方向(后方)上的相对移动距离提供极限值。

[0047] 在前端壁63形成有与侧壁62中的端子槽62A相同的端子槽63A,在该端子槽63A安装有与侧部端子65相同的弹性端部端子66(以下,简称为“端部端子66”)。该端部端子66也与侧部端子65的情况同样地,在前端壁63的内表面侧设置具有弹性的接触部66A(不过在图2的(A)中,该接触部66A位于前端壁63的内表面侧而看不到),在前端壁63的外表面侧设置有连接部66B。当插头连接器3嵌合于插座连接器4时,该端部端子66作为其接触部66A与插头连接器3的端部端子52弹性接触的弹性部件发挥功能,该接触部66A对插头连接器3赋予朝向后方的作用力。在不需要端部端子66的情况下,弹性部件也可以不是拥有具有弹性的接触部的端部端子,而为其他形式的弹性部件。

[0048] 在本实施方式中,如已述的那样,在插头连接器3中,侧部端子51在侧缘部排列并且端部端子52在前端缘部排列,另外,在插座连接器4中,侧部端子65在侧壁62排列并且端部端子66在前端壁63排列。因此,与以往仅设置侧部端子的连接器组装体相比,能够增多端部端子的量的端子数量而不增大连接器尺寸。

[0049] 另外,由于在插座连接器4的前端壁63排列有端部端子66,因此在电路板P的安装面中,只要将用于电连接该端部端子66与处理器2的电路部S在前后方向X上朝向处理器2侧形成即可(参照图9),该电路部S形成为较短且直线状而能够成为简单的形状。

[0050] 前端壁63在连接器宽度方向Y上遍及端部端子66的排列范围地,形成有壁厚变厚且其上端部内缘朝向内侧而向下倾斜的斜面部63B。在嵌合于插座连接器4之后的插头连接

器3以前端侧为支点抬起后端侧(光纤线缆F的延伸突出侧)的方式倾斜拔出的情况下,该斜面部63B供上述插头连接器3的前突片36的前端抵接,而实现上述支点的功能。

[0051] 后端壁64与侧壁62、前端壁63相比壁厚(前后方向X上的尺寸)形成为较大,在连接器宽度方向Y上的中间区域被切取而形成沿前后方向X贯通并且在嵌合方向Z上向上方开口的贯通槽67。该贯通槽67形成允许插头连接器3的在后半部32形成有凹部32A的部分从上方嵌入的空间。因此,位于比插头连接器3的凹部32A靠后方的突出部32B在插头连接器3的嵌合状态下位于插座连接器4的外侧。

[0052] 后端壁64通过形成沿壁厚方向(在图2的(A)中为前后方向X)贯通的贯通槽67,而在连接器宽度方向Y上分开存在于贯通槽67的两侧。在该两侧的后端壁64分别形成有后端壁64的外表面(内侧面、外侧面及上表面)下沉的固定件收容槽68,在该固定件收容槽68安装有固定件69。

[0053] 固定件69在与前后方向X垂直的面(Y-Z面)的截面形成大致横S字状,并具有在连接器宽度方向Y上位于固定件收容槽68的外侧面的固定片部69A和位于固定件收容槽68的内侧面的卡止片部69B。固定片部69A从上方装嵌于后端壁64的外侧面,并在其下端具有焊接固定于电路板P的固定部69A-1,卡止片部69B具有卡止突部69B-1,卡止突部69B-1在连接器宽度方向Y上具有弹性并向连接器宽度方向Y突出而弯曲。该卡止突部69B-1卡止于插头连接器3的卡止槽32A-1,而阻止插头连接器3向上方的拔出。

[0054] 因而,插头连接器3如图2的(B)所示,收容于插座连接器4的接收凹部4A。

[0055] 基于图2的(A)的插头连接器3的说明是关于该插头连接器3的上表面侧和侧面侧而做出的,接下来,对该插头连接器3的下表面侧及其内部进行说明。

[0056] 图3是表示将图2的(A)的插头连接器3以上下翻转的姿势示出的下表面侧外观的立体图,图4的(A)是在包含光纤线缆F的轴线的面(X-Z面)的纵剖视图,图4的(B)是其局部放大图。

[0057] 如图3及图4的(A)所示,在插头连接器3连接有光纤线缆F。与该插头连接器3连接的光纤线缆F本身是公知的,如图3及图4的(A)所示,具有用玻璃制的包覆层覆盖玻璃制的纤芯而制作出的光纤素线F1(以下,称为“素线F1”)、和覆盖该素线F1的由树脂等构成的被覆F2。在本实施方式中,如图3及图4的(A)所示,上述光纤线缆F在前端部将被覆F2去除,而使素线F1露出。

[0058] 如图4的(A)、(B)所示,插头连接器3具有作为用于将光信号与电信号从一方转换成另一方的光半导体元件的光电转换元件20;驱动光电转换元件20的驱动设备21;支承该光电转换元件20及驱动设备21的支承部件22;作为与作为对象方的插座连接器4的侧部端子65、端部端子66分别接触的接点部件的多个侧部端子51、端部端子52(参照图1)的各要素。这些各要素通过基于接下来叙述的第一树脂部件R1和第二树脂部件R2的一体成型而被保持。在第一树脂部件R1成型后在其之上成型第二树脂部件R2,整体形成插头连接器3的壳体的形态,其结果为,形成前半部31和后半部32。也如图4的(A)所示,第一树脂部件R1几乎位于前半部31的范围,第二树脂部件R2包围该第一树脂部件R1,并且也位于后半部32。

[0059] 如表示光电转换元件20、驱动设备21、从上方观察时的支承部件22及侧部端子51与端部端子52的位置关系的图5所示,光电转换元件20与驱动设备21之间、以及驱动设备21与侧部端子51及端部端子52之间通过作为导电材料的线材23连接。光电转换元件20、驱动

设备21、支承部件22、侧部端子51、端部端子52以及线材23在图4的(A)中通过透明树脂的第一树脂部件R1而被一体成型保持,在该第一树脂部件R1的外表面一体成型有非透光性树脂的第二树脂部件R2。在本实施方式中,该第一树脂部件R1及第二树脂部件R2如已述那样,形成插头连接器3的壳体。

[0060] 光电转换元件20是在图1中配置在电路板P上的连接器组装体1中,将光信号转换成电信号的面受光型的受光元件(例如,光电二极管(PD))。如图4的(A)、(B)所示,该光电转换元件20以受光面朝向上方的姿势安装在后述的支承部件22上。驱动设备21是驱动光电转换元件20的设备(例如,跨阻放大器/限幅放大器(TIA/LA))。该驱动设备21安装在后述的支承部件22上,并位于光电转换元件20的前方,驱动设备21与该光电转换元件20通过线材23连接(参照图5)。

[0061] 在图1中的电路板P上的连接器组装体1中,插头连接器3如已述那样,是将光信号转换成电信号的连接器,作为光电转换元件20具有受光元件。另一方面,在图1中的电路板Q上的连接器组装体1中,插头连接器3是将电信号转换成光信号的连接器。在这样的将电信号转换成光信号的插头连接器3中,作为光电转换元件20,例如,设置作为光半导体元件的面发光型的发光元件(例如,垂直腔面发光(VCSEL)激光型的发光元件)。在该情况下,作为驱动设备21,设置有用驱动上述发光元件的驱动设备(例如,VCSEL驱动器)。

[0062] 支承部件22与侧部端子51、端部端子52一起通过对金属板进行冲裁加工而制作。如图5所示,侧部端子51与端部端子52分别沿着支承部件22的前半部(在图5中为左半部)的三方周缘的侧缘与端缘排列。侧部端子51以位于支承部件22在图5中的上下两侧缘22A侧的端子彼此成对的方式,而具有沿着支承部件22的侧缘22A配置的9对信号侧部端子51S和1对接地侧部端子51G。信号侧部端子51S与支承部件22的侧缘22A分离,接地侧部端子51G与支承部件22的侧缘22A连结。端部端子52沿着支承部件22的前端缘22B(在图5中为左端缘)排列,并具有邻接的一对信号端部端子52S和位于其两侧的接地端部端子52G。信号端部端子52S与支承部件22的前端缘22B分离,接地端部端子52G与支承部件22的前端缘22B连结。支承部件22的后半部(在图5中为右半部)成为由后述的第二树脂部件R2支承的被支承部26。

[0063] 在本实施方式中,在使端子5对应高速信号的情况下,信号侧部端子51S和信号端部端子52S均能够用作差分端子。关于信号侧部端子51S,在连接器宽度方向Y上对置的1对信号侧部端子51S用作1对信号用差分端子,在图示的情况下,得到9对信号用差分端子。在各对中信号侧部端子51S彼此在连接器宽度方向Y上对称,因此基于线材23的与驱动设备21的接线长度相等,能够形成相同条件的信号传送路径,适于差分信号。另外,关于信号端部端子52S,能够将邻接的两个信号端部端子52S对用作差分端子,在该情况下,与驱动设备21的接线相互平行,因此接线长度相等,能够形成相同条件的信号传送路径,适于差分信号。即,能够充分扩大在差分端子中流动的差分信号彼此的结合强度,来确保良好的信号传送特性。

[0064] 支承部件22与侧部端子51及端部端子52在制造过程中通过对1张金属板进行冲裁加工而制作,但在冲裁加工时,作为支承部件22与侧部端子51及端部端子52经由载体部分(未图示)而连结的状态的半加工支承部件(未图示)而得到。即,该半加工支承部件具有包围图5中的支承部件22、侧部端子51、端部端子52的载体部分(未图示),处于该载体部分与侧部端子51及端部端子52连结的状态。

[0065] 在侧部端子51与端部端子52通过线材23相对于半加工支承部件上的驱动设备21连接,驱动设备21通过线材23相对于光电转换元件20连接的状态下,在支承部件22的前半部的范围内,支承部件22上的驱动设备21、光电转换元件20、以及支承部件22周围的侧部端子51、端部端子52与支承部件22的前半部一起通过第一树脂部件R1一体成型。然后,该第一树脂部件R1与支承部件22的被支承部26一起通过第二树脂部件R2一体成型而被保持。该第二树脂部件R2在被支承部26的范围及其后方范围,形成在图3中向上方(在图1中向下方开口而在图中未示出)开口的V字状的保持槽R2A,光纤线缆F通过其被覆F2保持在该保持槽R2A内。

[0066] 如图4的(A)、(B)所示,在第一树脂部件R1形成有向上方开口的槽部R1A,在该槽部R1A内形成有向上方隆起的隆起部R1B。该隆起部R1B的后方表面成为与前后方向X垂直的面,与光纤线缆F的素线F1的前端面接触。

[0067] 另外,该隆起部R1B的前方表面形成为具有在遍及前方及上方的范围凸弯曲的外表面,该凸弯曲的内表面、即凹弯曲的内表面作为用于反射来自光纤线缆F的光信号而使光路变向的反射面R1C发挥功能。如图4的(A)、(B)所示,该反射面R1C位于光电转换元件20的上方,如在图4的(B)中用虚线示出光路那样,从光纤线缆F的素线F1的前端面在隆起部R1B内向前方前进的光信号被反射面R1C反射而使光路向下方变向,并聚光于光电转换元件20的受光面(上表面)。

[0068] 非透光性树脂的第二树脂部件R2形成大致长方体外形,如图3等所示,遍及至比第一树脂部件R1靠后方的后半部32。在该第二树脂部件R2的大致前部,侧部端子51的信号侧部端子51S及接地侧部端子51G各自的接触部从沿前后方向X延伸的外侧面(侧缘部33的外侧面)露出。另外,端部端子52的信号端部端子52S及接地端部端子52G各自的接触部从沿连接器宽度方向Y延伸的前端面(前端缘部34的前端面)露出。

[0069] 接下来,对使这样的结构的插头连接器3向插座连接器4嵌合并连接的要点进行说明。

[0070] 插头连接器3以与插座连接器4平行的姿势从上方嵌合于插座连接器4,但在大多数的情况下,有时不是这样的平行的姿势,而是如图6的(A)、(B)所示,能够以将插头连接器3的前端侧(在图6的(A)、(B)中为左端侧)向下倾斜的姿势使其前端侧首先嵌入于插座连接器4,然后,使后端侧下降,最终以上述平行的姿势结束嵌合。在以这样的要点嵌合的情况下,由于首先使前端侧局部嵌入,因此在易进行其定位的方面上有利。

[0071] 首先,如图6的(A)所示,将插头连接器3移到插座连接器4的上方位置,成为将前端部向下方倾斜的姿势。即,光纤线缆F延伸突出的后端侧为向上方倾斜的姿势。

[0072] 接下来,使插头连接器3保持其前端部向下方倾斜的姿势不变地下降,使前端首先嵌入于插座连接器4。在该前端部形成有倾斜突部35,该倾斜突部35如已述那样,从插头连接器3的外侧面33及前端面34突出(参照图2的(A))。倾斜突部35如图6的(A)那样,在插头连接器3的前端部向下方倾斜的姿势(倾斜姿势)之下,与连接于插头连接器3的光纤线缆F水平延伸的姿势(图2的(A)所示那样的不倾斜的姿势)相比较,采用沿连接器宽度方向Y观察倾斜突部35的倾斜上表面35A与倾斜下表面35B双面接近上下方向(嵌合方向Z)那样的姿势,适于向插座连接器4的嵌入。因此,若插头连接器3下降,则如图6的(B)所示,倾斜突部35被导入引导至插座连接器4的导入凹部62B,其结果为,插头连接器3在前后方向X上及连接

器宽度方向Y上均相对于插座连接器4被移到嵌合位置。

[0073] 在这样的状态下,使插头连接器3的后端侧、即光纤线缆F延伸突出的一侧下降,并以插头连接器3的前端部为中心顺时针旋转,来加深相对于插座连接器4的嵌合,以遍及插头连接器3的全长的规定深度完成嵌合。

[0074] 在以从倾斜突部35向导入凹部62B的嵌入开始时至插头连接器3向插座连接器4的嵌合完成时的插头连接器3的前端部为中心的旋转移动的过程中,插头连接器3的侧部端子51在与插座连接器4的侧部端子65的具有弹性的接触部65A之间伴有接触压力地与该接触部65A滑动接触。此时,侧部端子51在大致嵌合方向Z上与侧部端子65滑动接触,在前后方向X几乎不滑动接触。因此,由于没有基于插头连接器3的侧部端子51与插座连接器4的侧部端子65的侧缘的刮擦,因此连接器彼此顺畅且容易地嵌合,端子彼此如图7所示成为接触状态。另外,在上述旋转移动的过程中,插头连接器3的端部端子52与插座连接器4的端部端子66由于面彼此接近地成为接触状态,因此不伴有滑动接触。

[0075] 若插头连接器3至规定深度的嵌合完成,则插头连接器3的倾斜突部35如图8的(A)所示,成为在插座连接器4的导入凹部62B内倾斜的姿势。其结果为,倾斜突部35形成为前方的被限制部35A-1与导入凹部62B的前方内表面相对,后方的被限制部35B-1与在导入凹部62B的后方内表面形成的限制部62B-1相对,限制了插头连接器3在前后方向X上的位置。

[0076] 如图8的(A)所示,倾斜突部35在前后方向X上的最大尺寸(被限制部35A-1与被限制部35B-1之间的距离)比导入凹部62B在前后方向X上的尺寸稍小。即,被限制部35A-1、35B-1与导入凹部62B之间在前后方向X上存在一些余隙(间隙)。在本实施方式中,如图8的(B)所示,由于插座连接器4的端部端子66的具有弹性的接触部66A从前方抵接于插头连接器3的端部端子52,因此插头连接器3始终受到从该接触部66A朝后方的作用力。其结果为,如图8的(A)所示,维持了倾斜突部35的后方的被限制部35B-1抵接于在导入凹部62B的后方内表面形成的限制部62B-1的状态。因此,在连接器嵌合状态下,即使对光纤线缆F作用朝后方的不经意的拉力,插头连接器3的侧部端子51与插座连接器4的侧部端子65也维持在稳定的相对位置接触的状态,良好地抑制了由于上述余隙引起的在前后方向上的摩擦力的产生。

[0077] 接下来,对将插头连接器3从插座连接器4拔出的要点进行说明。对于将插头连接器3从插座连接器4拔出,将插头连接器3的后端侧、即光纤线缆F的延伸突出侧抬起,使插头连接器3倾斜。此时,插头连接器3的前端侧的前突片36抵接于形成于插座连接器4的前端壁63的内侧上表面的斜面部63B,插头连接器3以前突片36与斜面部63B的抵接点为支点,以使该插头连接器3的倾斜容易变大的方式旋转,如图6的(B)那样,成为能够拔出的状态。在该插头连接器3旋转的过程中,插头连接器3的倾斜突部35滞留于插座连接器4的导入凹部62B内,因此前突片36不会从斜面部63B向后方偏离,能够使插头连接器3可靠地旋转。

[0078] 具有这样的本实施方式的插头连接器3和插座连接器4的连接器组装体1如图9、图10所示,能够不仅在电路板P(进一步,为电路板Q)的上表面还在下表面双面配置多个。在本实施方式中,如图10所示,连接器组装体1配置于在电路板P的上表面侧与下表面侧沿连接器宽度方向Y相互错开的位置,沿前后方向X观察时,配置成交错状。通过像这样配置,能够有效地利用电路板P的双面,来将各连接器组装体1配置于有利于与处理器2的布线等的合适位置,并且能够将任意数量的连接器组装体1紧凑地配置多个。

[0079] 另外,通过将连接器组装体1如上述那样配置成交错状,从而例如能够将用于配置于电路板P的下表面的连接器组装体1与处理器2的连接的通孔(未图示)形成为从电路板P的下表面朝向上表面地延伸。其结果为,对于配置于电路板P的所有连接器组装体1,只要将用于与处理器2的连接的电部形成在电路板P的上表面形成即可,该电部的设计变得容易。

[0080] 在本实施方式中,在电路板P的上表面及下表面各自的面配置有两个连接器组装体1,但也可以代替于此,只要在上表面及下表面中的一方的面配置多个连接器组装体,并且在另一方的面配置至少一个连接器组装体,上表面及下表面的连接器组装体沿前后方向X观察时,配置成交错状,则也可得到使上述那样的电部的设计变得容易的效果。

[0081] 在本实施方式中,由于在插头连接器3连接有单一的光纤线缆F,在与插座连接器4的嵌合状态下形成有单一的连接器组装体1,因此即使在电子设备内的电路板P的上表面及下表面分别配置多个单一的连接器组装体1,该单一的连接器组装体1的数量的变更、配置位置的选定也是自由的,能够与各种电子设备对应地进行最佳设计。

[0082] 通过仅使插头连接器3的端部端子52和插座连接器4的端部端子66中的、插座连接器4的端部端子66拥有作为具有弹性的弹性部件的功能,从而使朝向后方的作用力作用于插头连接器3。但是,作用该作用力的方式并不限于此,也可以仅使插头连接器的端部端子、或者插头连接器及插座连接器双方的连接器的端部端子拥有作为弹性部件的功能,从而使朝向后方的作用力作用于插头连接器。

[0083] 在本实施方式中,在电路板P及电路板Q各自中,在上表面及下表面配置连接器组装体1,但并非必须在电路板的双面配置连接器组装体,例如,也可以仅在上表面及下表面中的一方的面配置连接器组装体。

[0084] 本发明并不限于基于图1至图10进行说明的方式,能够进行各种变形。例如,形成于插头连接器3的前半部31的倾斜突部35不需要如图6的(A)、(B)所示,倾斜上表面35A与倾斜下表面35B以大致平行面均相对于前后方向X及嵌合方向Z形成倾斜面,而只要如图11的(A)、图12的(A)、(B)所示的倾斜突部35'那样,仅倾斜下表面35' B形成倾斜面便足够。在图11的(A)、图12的(A)、(B)中的方式中,仅倾斜下表面35' B形成与图6中的情况相同的倾斜面,与其对置的面不是倾斜上表面,而形成与前后方向X垂直的前端面35' A。上述倾斜下表面35' B的上方部分形成有与图6中的情况相同的被限制部35' B-1。当插头连接器3嵌合于插座连接器4时,如图12的(A)所示,与图6的(B)的情况相同地,插头连接器3的前端部向下方倾斜,倾斜突部35'的倾斜下表面35' B与插座连接器4的导入凹部62B的形成后方内表面的限制部62B-1以接近平行的姿势对置,而容易地进入到该导入凹部62B内。在插头连接器3嵌合于插座连接器4之后,被限制部35' B-1与上述导入凹部62B的限制部62B-1相对,限制了插头连接器3在前后方向X的位置。

[0085] 在这样的方式中,前后方向X上的上述倾斜突部35'的前端面35' A与倾斜下表面35' B之间的厚度变得比图6中的倾斜突部35的情况大,具有该倾斜突部35'的强度提高这一优点。

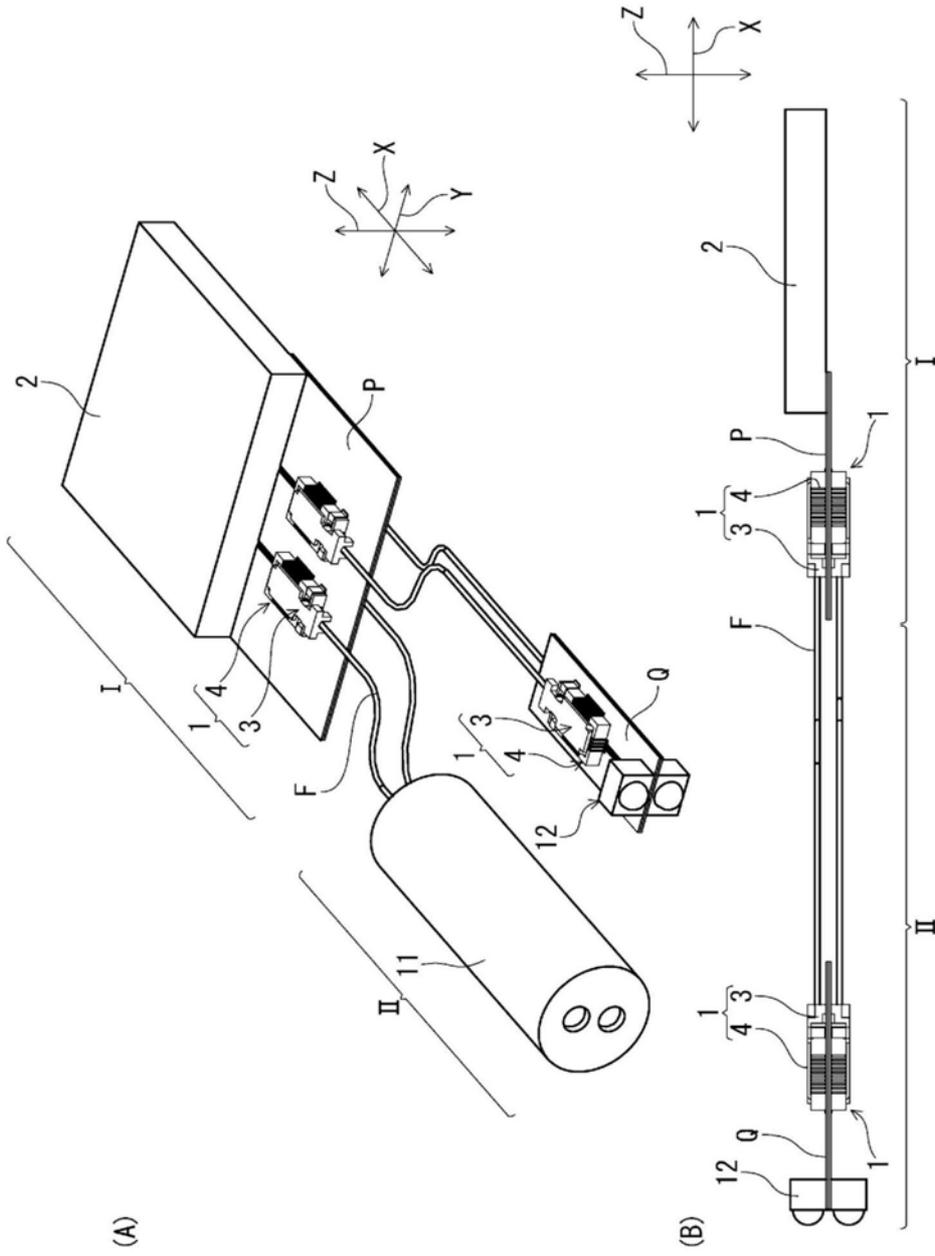


图1

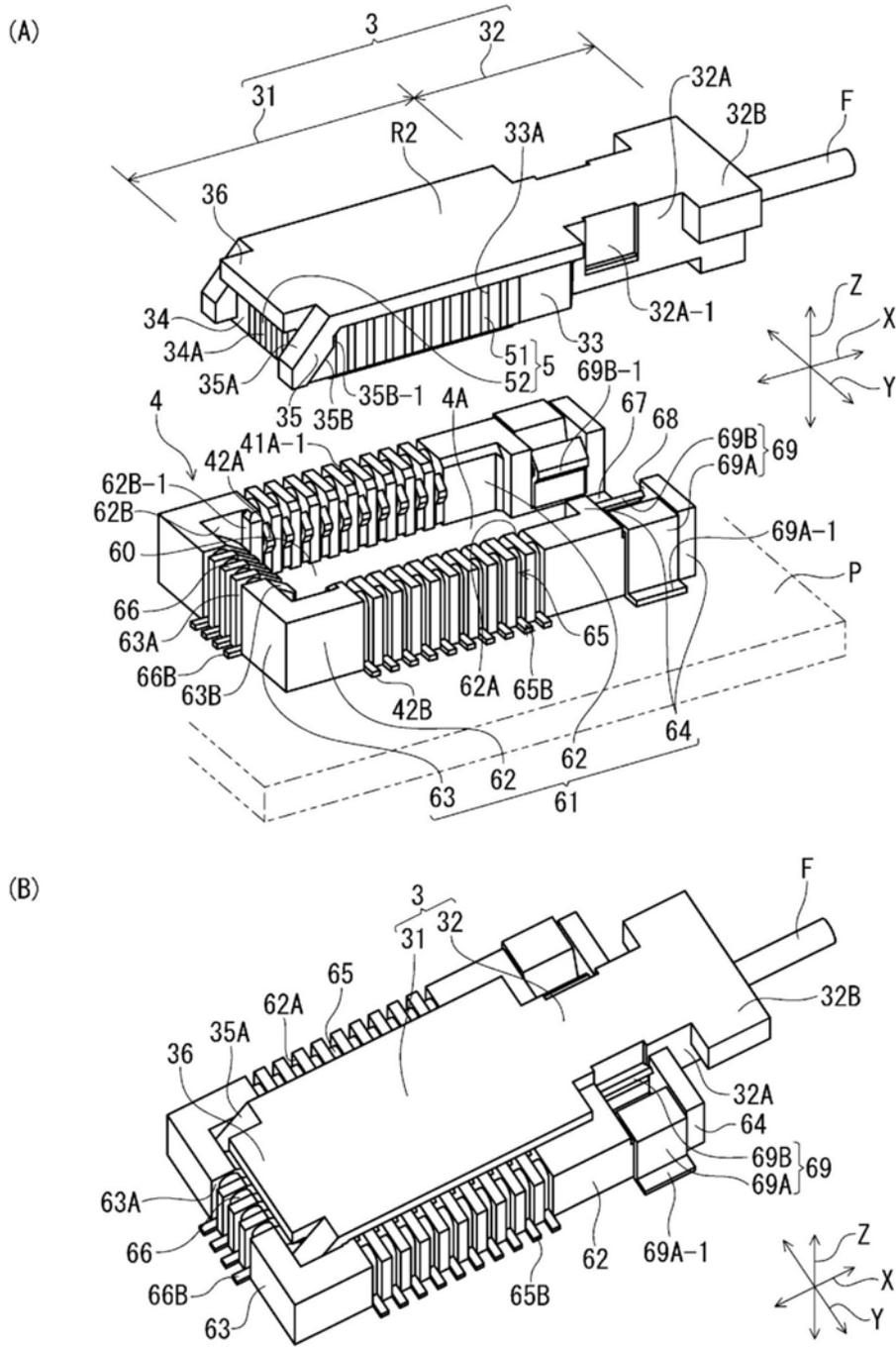


图2

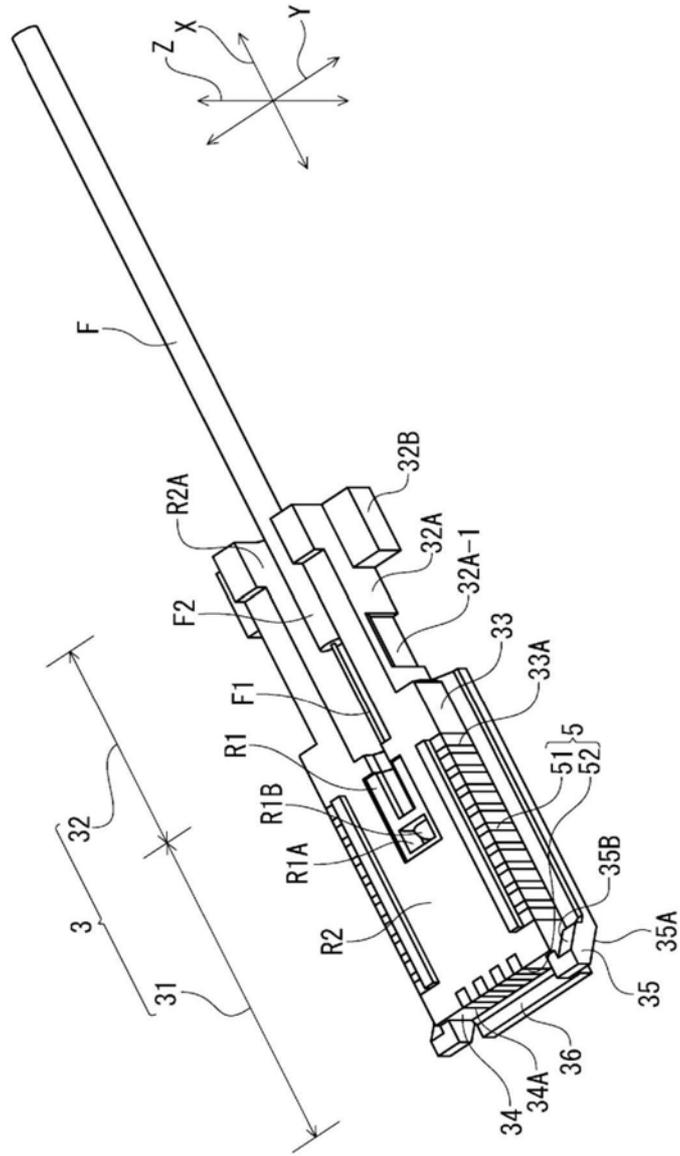


图3

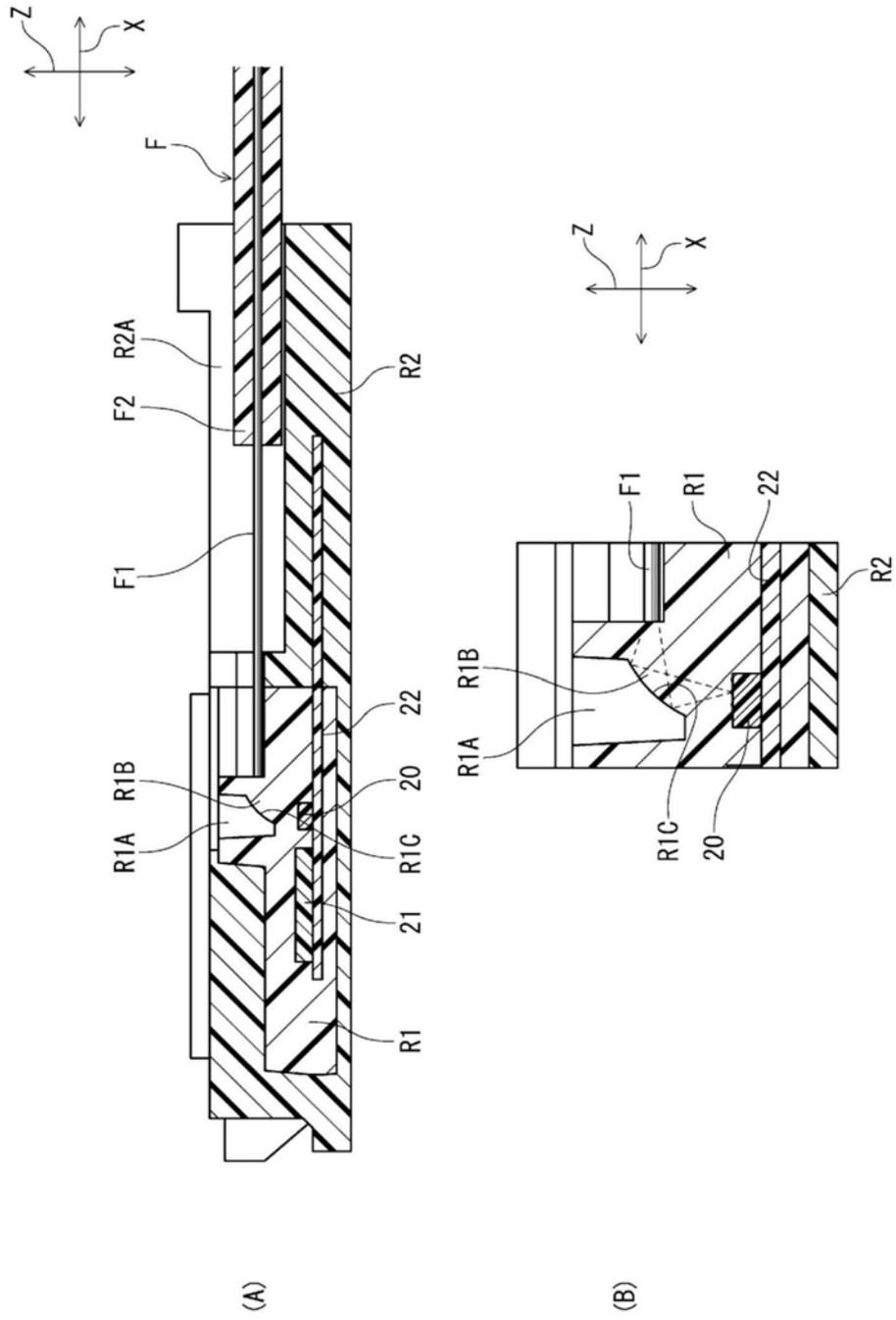


图4

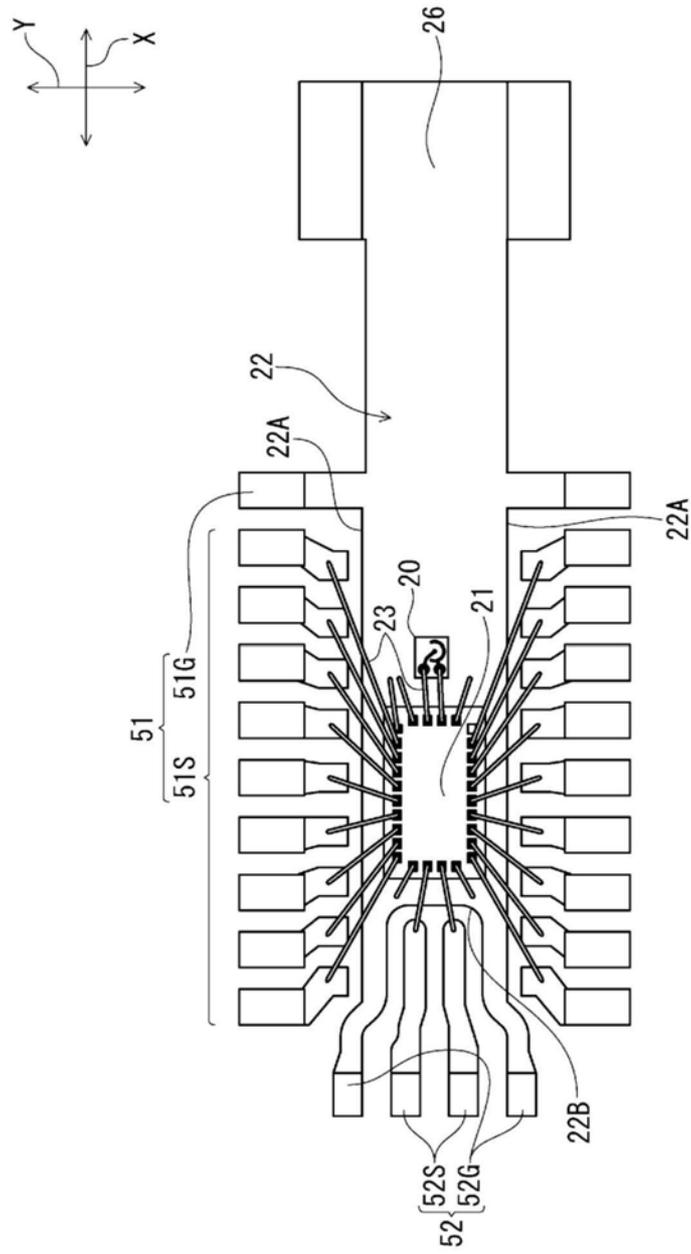


图5

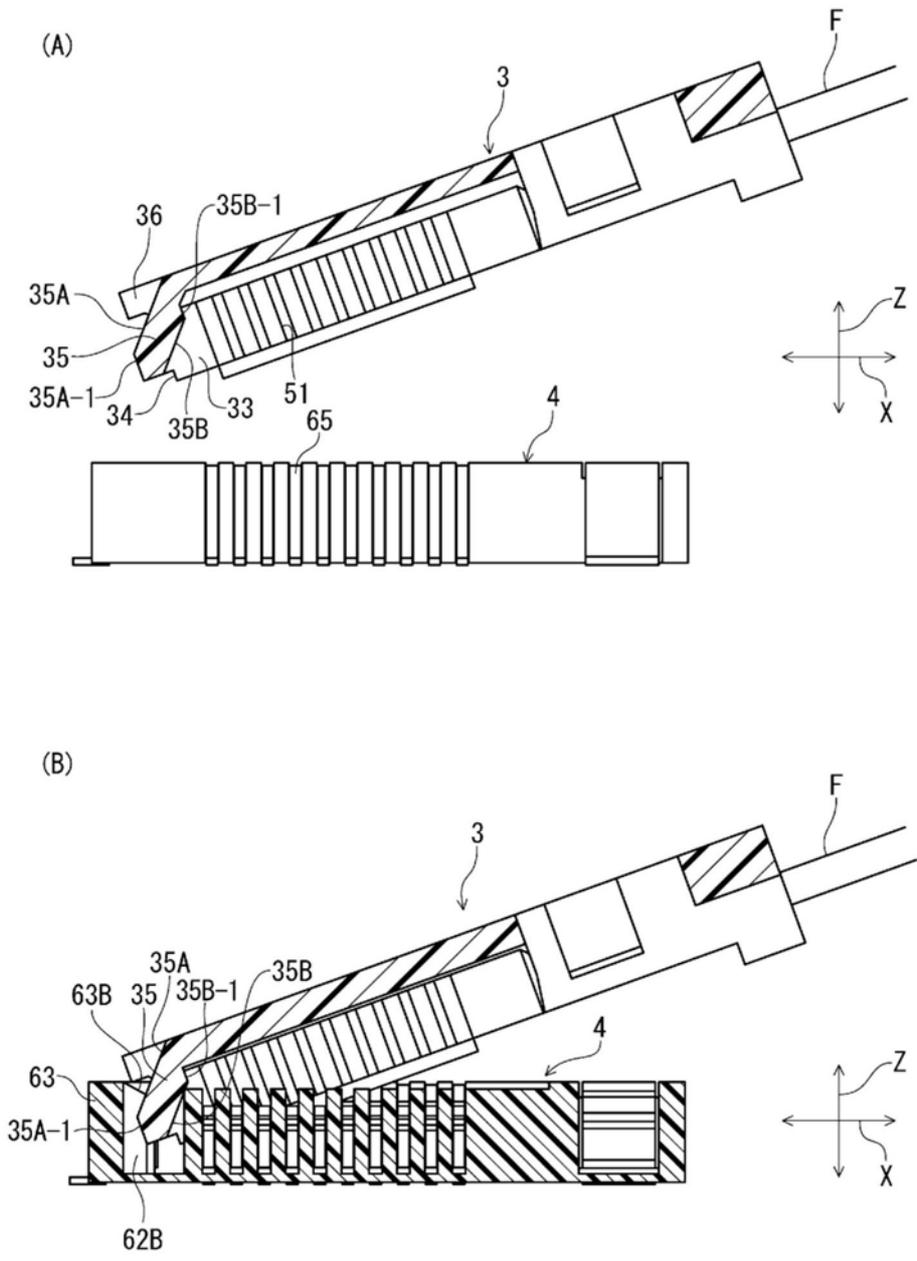


图6

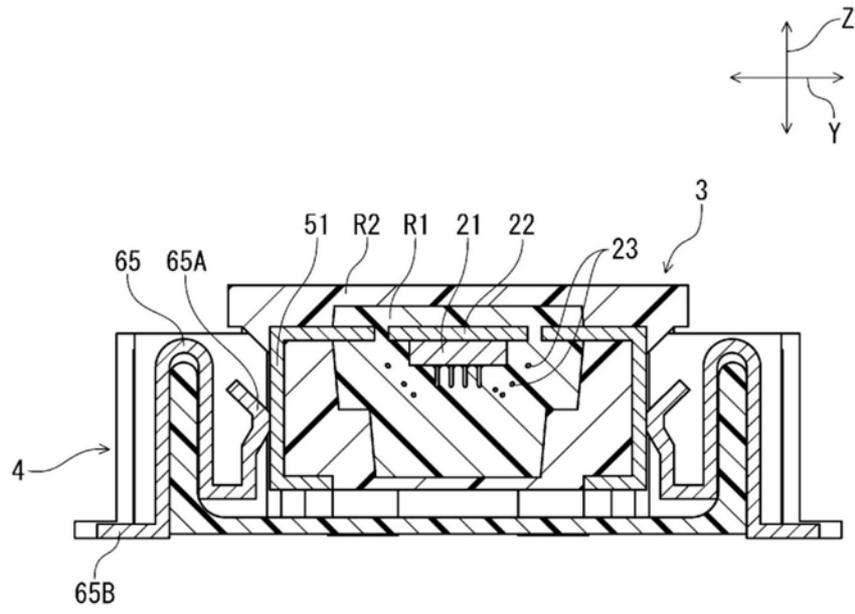


图7

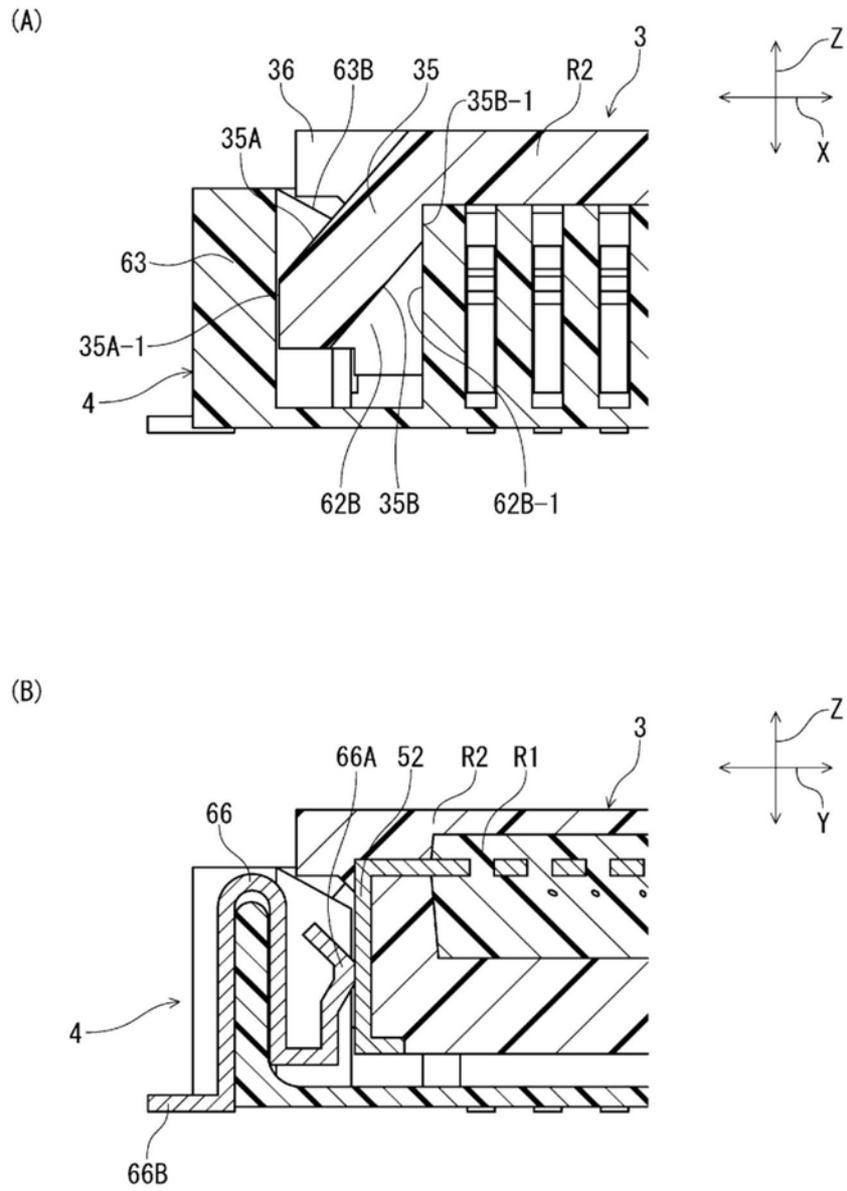


图8

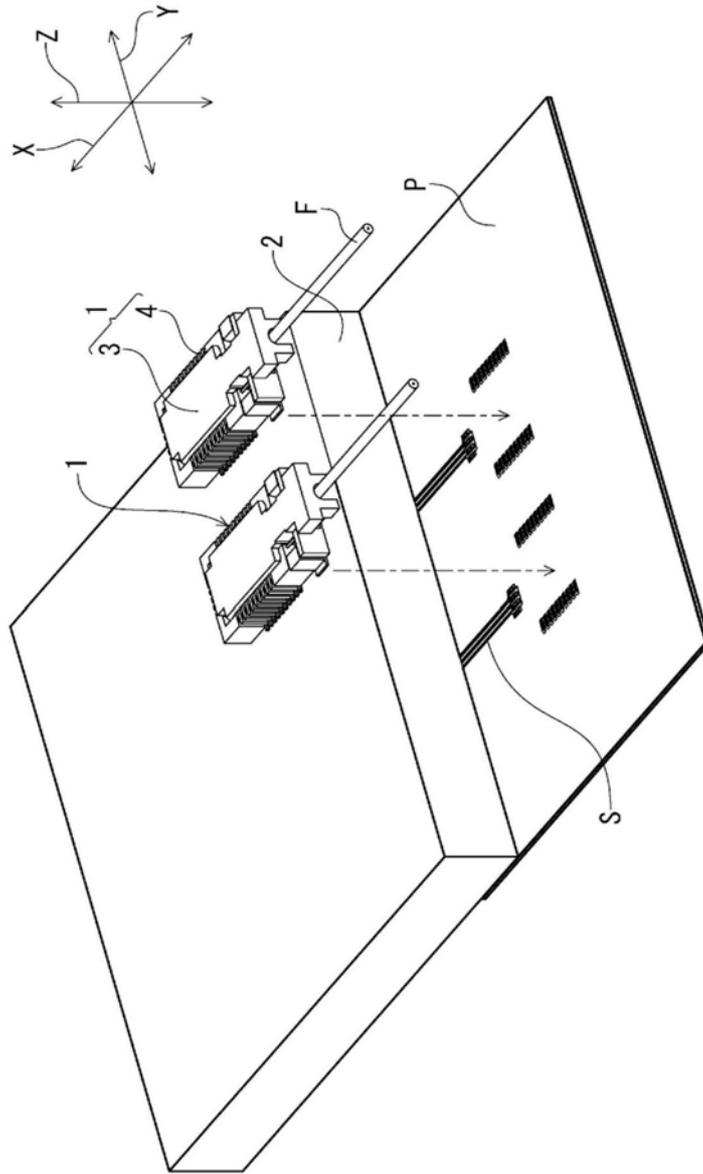


图9

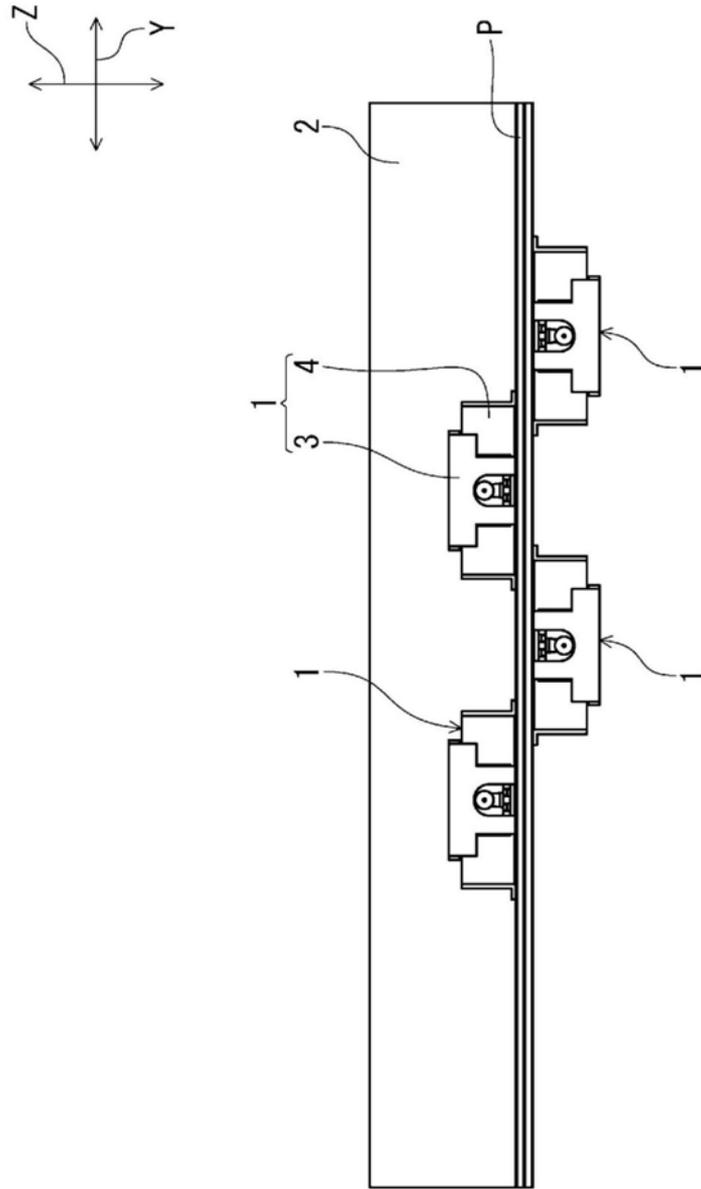
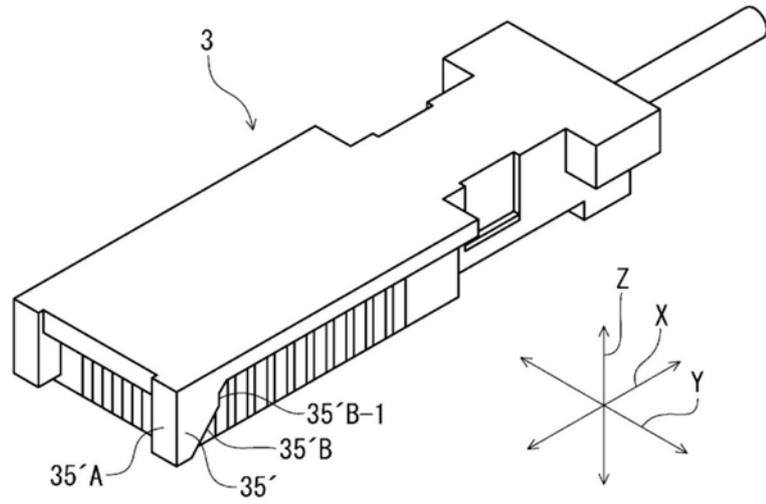


图10

(A)



(B)

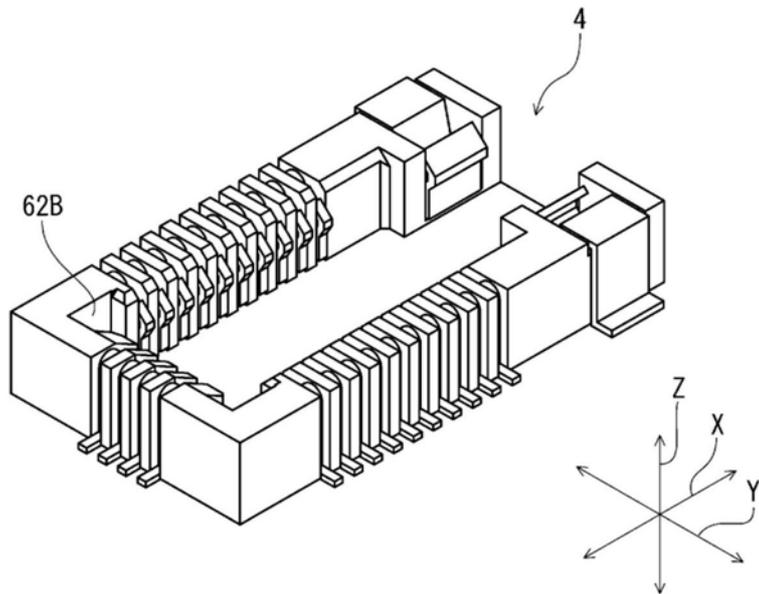


图11

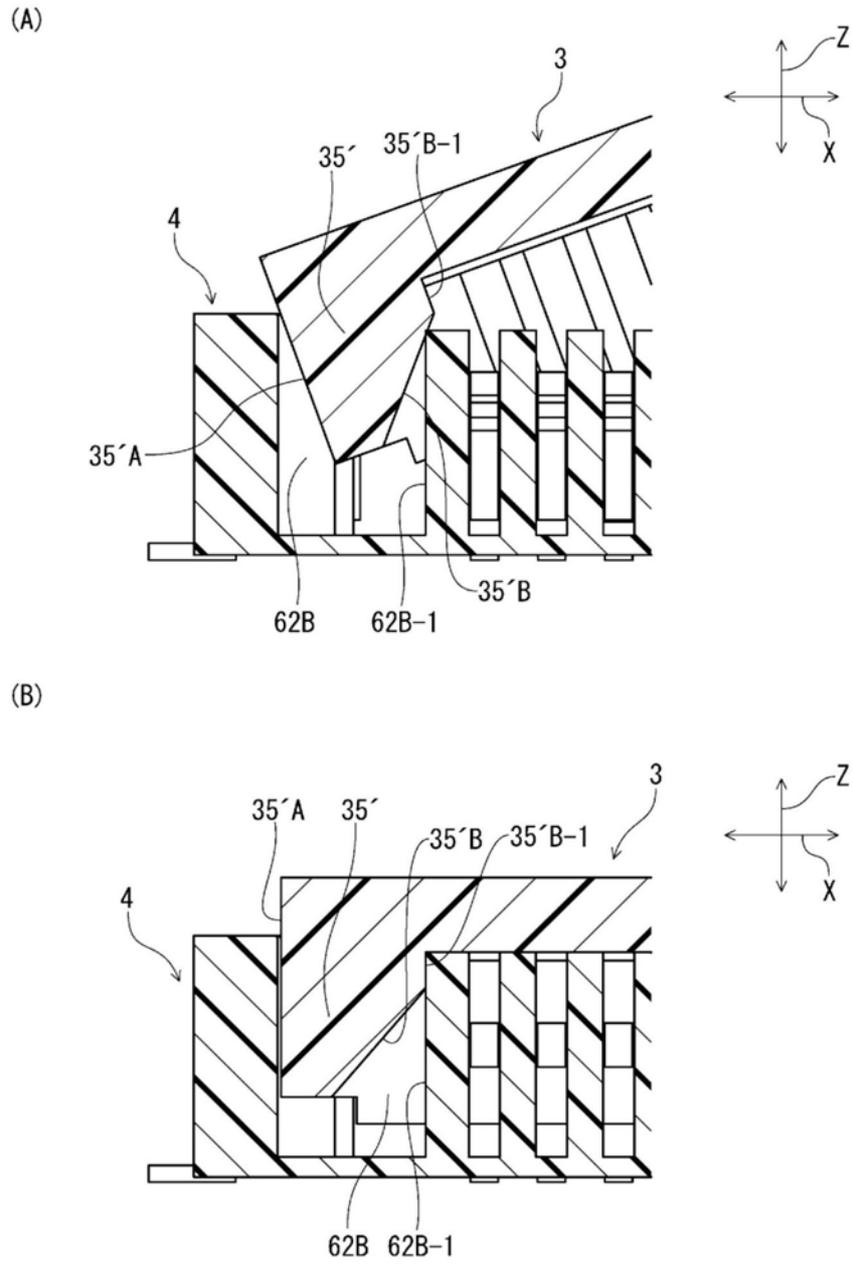


图12