

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02B 6/38 (2006.01)

G02B 6/36 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710164188.3

[43] 公开日 2008年4月9日

[11] 公开号 CN 101158737A

[22] 申请日 2007.10.8

[21] 申请号 200710164188.3

[30] 优先权

[32] 2006.10.2 [33] JP [31] 2006-271142

[71] 申请人 松下电工株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72] 发明人 坂地贵子 阿部豊 桥本俊辅

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 李德山 杨林森

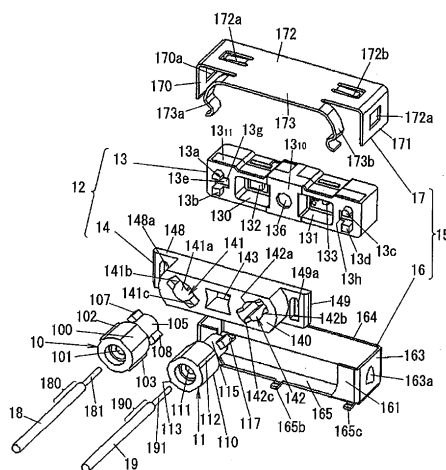
权利要求书6页 说明书17页 附图16页

## [54] 发明名称

用于光纤终结的插头-插座连接器设备

## [57] 摘要

一种用于光纤终结的插头-插座连接器设备，包括第一和第二插头以及插座。第一和第二插头都是单套圈插头。插座是模制互连装置和插头支持器，并包括位于插座底面的端子、位于插座一侧的第一和第二镗孔以及第一和第二固定器。固定器固定形成在插头中的门锁，以防止插头脱离镗孔，并当插头插入到镗孔中时，将插头绕轴线转动的角度限制在预定的转动角度范围内。



1. 一种用于光纤终结的插头 - 插座连接器设备, 包括:

插头, 固定在封装光纤的光纤缆的一端;

插座, 配置为与所述插头机械连接, 所述插座具有腔体, 当与所述插头机械连接时, 其底部面向从所述光纤缆端部突出的所述光纤的端面; 以及

光电转换器, 包括位于所述腔体底部的光学元件, 所述转换器供所述插座使用;

其中所述插头是单套圈插头, 包括:

插头基座, 具有孔, 所述光纤缆的端部插入到所述孔中, 所述插头基座固定插入到所述孔中的所述端部;

圆形插头顶端, 具有销孔, 从所述光纤缆端部突出的所述光纤插入到所述销孔中; 以及

至少一个闩锁, 形成在所述插头顶端侧面的一部分上;

其中所述插座还包括:

端子, 位于所述插座的底面并与所述转换器电连接, 当所述插座安装到印刷电路板上时, 所述端子分别与所述印刷电路板的连接盘电连接;

镗孔, 位于所述插座的一侧, 当所述插头与所述插座机械连接时, 所述镗孔与所述插头顶端侧面的其余部分接触, 使得所述插头能够绕所述销孔转动; 以及

固定器, 当所述插头顶端插入到所述镗孔中时, 所述固定器固定所述至少一个闩锁, 以防止所述插头顶端脱离所述镗孔, 并将所述插头绕所述销孔转动的角度限制在预定的转动角度范围内。

2. 一种用于光纤终结的插头 - 插座连接器设备, 包括:

第一和第二插头, 固定在分别封装第一与第二光纤的第一与第二光纤缆的一端;

插座, 配置为与所述第一和第二插头机械连接, 所述插座具有第一和第二腔体, 当与所述第一和第二插头机械连接时, 其底部分别面向从所述第一和第二光纤缆端部突出的所述第一与第二光纤的端面; 以及

第一和第二光电转换器,分别包括位于所述第一和第二腔体底部的第一和第二光学元件,所述第一和第二光电转换器供所述插座使用;

其中所述第一和第二插头都是单套圈插头,并分别包括:

第一和第二插头基座,具有第一和第二孔,所述第一和第二光纤缆的端部分别插入到所述第一和第二孔中,所述第一和第二插头基座分别固定插入到所述第一和第二孔中的所述端部;

第一和第二圆形插头顶端,具有第一和第二销孔,从所述第一和第二光纤缆端部突出的所述第一和第二光纤插入到所述第一和第二销孔中;以及

在所述第一圆形插头顶端侧面的一部分上形成的至少一个闩锁,以及在所述第二圆形插头顶端侧面的一部分上形成的至少一个闩锁;

其中所述插座还包括:

端子,位于所述插座的底面,并与所述第一和第二光电转换器电连接,当所述插座安装到印刷电路板上时,所述端子分别与所述印刷电路板的连接盘电连接;

第一和第二镗孔,位于所述插座的一侧,当所述第一和第二插头与所述插座机械连接时,所述第一和第二镗孔与所述第一和第二圆形插头顶端侧面的其余部分接触,使得所述第一和第二插头能够分别绕所述第一和第二销孔转动;以及

第一和第二固定器,当所述第一和第二圆形插头顶端分别插入在所述第一和第二镗孔中时,所述第一和第二固定器固定所述第一和第二圆形插头顶端的闩锁,以防止所述第一和第二圆形顶端脱离所述第一和第二镗孔,并将所述第一和第二插头绕所述第一和第二销孔转动的角度限制在预定的第一和第二转动角度范围内。

3. 根据权利要求1所述的设备,还包括金属外壳;

其中:所述插座由模制互连装置和插头支持器形成,所述模制互连装置具有所述腔体、所述光电转换器和所述端子,所述插头支持器具有所述镗孔和所述固定器,所述支持器被固定到所述模制互连装置上,使得所述镗孔位于所述腔体之前;以及

除了至少所述端子以及所述支持器的区域之外,所述金属外壳基本上覆盖整个插座。

4. 根据权利要求2所述的设备, 还包括金属外壳;

其中所述插座由模制互连装置和插头支持器形成, 所述模制互连装置具有所述第一和第二腔体、所述第一和第二光电转换器和所述端子, 所述插头支持器具有所述第一和第二镗孔及所述第一和第二固定器, 所述支持器被固定到所述模制互连装置上, 使得所述第一和第二镗孔分别位于所述第一和第二腔体之前; 以及

除了至少所述端子以及所述支持器的区域之外, 所述金属外壳基本上覆盖整个插座。

5. 根据权利要求3所述的设备, 其中:

所述插头具有第一和第二闭锁作为所述至少一个闭锁, 所述第一和第二闭锁从所述插头顶端侧面的相对侧伸出; 以及

所述镗孔包括对应于所述插头顶端的圆形镗孔, 及分别对应于所述第一和第二闭锁的第一和第二缺口;

其中所述固定器包括:

位于所述插头支持器背部的第一和第二弓形凹陷, 所述第一和第二弓形凹陷分别从所述第一和第二缺口的背部连续地围绕所述圆形镗孔的轴线形成,

第一闭锁肋凸, 在所述第一弓形凹陷的包括所述第一缺口的一部分与所述第一弓形凹陷的其余部分之间的所述第一弓形凹陷的周围面形成; 以及

第二闭锁肋凸, 在所述第二弓形凹陷的包括所述第二缺口的一部分与所述第二弓形凹陷的其余部分之间的所述第二弓形凹陷的周围面形成;

所述第一和第二弓形凹陷的每一个所述其余部分对应于所述预定的转动角度范围。

6. 根据权利要求4所述的设备, 其中:

所述第一插头具有第一和第二闭锁作为所述至少一个闭锁, 所述第一和第二闭锁从所述第一圆形插头顶端侧面的相对侧伸出;

所述第二插头具有第三和第四闭锁作为所述至少一个闭锁, 所述第三和第四闭锁从所述第二圆形插头顶端侧面的相对侧伸出;

所述第一镗孔包括对应于所述第一圆形插头顶端的第一圆形镗孔, 以

及分别对应于所述第一和第二门锁的第一和第二缺口；

所述第二镗孔包括对应于所述第二圆形插头顶端的第二圆形镗孔，和分别对应于所述第三和第四门锁的第三和第四缺口；

其中所述第一固定器包括：

第一和第二弓形凹陷，位于所述插头支持器的背部，所述第一和第二弓形凹陷分别从所述第一和第二缺口的背部连续地围绕所述第一圆形镗孔的轴线形成；

第一闭锁肋凸，在所述第一弓形凹陷的包括所述第一缺口的一部分与所述第一弓形凹陷的其余部分之间的所述第一弓形凹陷的周围面形成；

第二闭锁肋凸，在所述第二弓形凹陷的包括所述第二缺口的一部分与所述第二弓形凹陷的其余部分之间的所述第二弓形凹陷的周围面形成；

其中所述第二固定器包括：

第三和第四弓形凹陷，位于所述插头支持器的背部，所述第三和第四弓形凹陷分别从所述第三和第四缺口的背部连续地围绕所述第二圆形镗孔的轴线形成；

第三闭锁肋凸，在所述第三弓形凹陷的包括所述第三缺口的一部分与所述第三弓形凹陷的其余部分之间的所述第三弓形凹陷的周围面形成；以及

第四闭锁肋凸，在所述第四弓形凹陷的包括所述第四缺口的一部分与所述第四弓形凹陷的其余部分之间的所述第四弓形凹陷的周围面形成；

其中：所述第一和第二弓形凹陷的每一个所述其余部分对应于所述第一转动角度范围；以及

所述第三和第四弓形凹陷的每一个所述其余部分对应于所述第二转动角度范围。

7. 根据权利要求 4 所述的设备，其中：所述插头支持器是由导电材料制成的；且所述金属外壳具有至少一个与所述插头支持器弹性接触的弹性件。

8. 根据权利要求 7 所述的设备，其中所述第一和第二插头中的每一个是由导电材料制成的。

9. 根据权利要求 8 所述的设备，其中：

所述第一和第二光学元件中的一个为发光元件，另一个为光接收元件；

所述模制互连装置具有位于所述第一和第二腔体之间的分隔墙上并与所述金属外壳电连接的屏蔽图案；以及

所述金属外壳具有居于所述模制互连装置与所述印刷电路板之间的基座，所述基座装有接地片，所述接地片刚好位于所述屏蔽图案之下，并焊接到所述印刷电路板的接地图案。

10. 根据权利要求9所述的设备，其中：

所述模制互连装置的顶部形成有与所述屏蔽图案电连接的接地图案；以及

所述金属外壳还具有至少一个与所述接地图案弹性接触的弹性件。

11. 根据权利要求4所述的设备，

其中所述插头支持器还包括分别在所述第一和第二镗孔之外的第一和第二固定孔；

其中所述模制互连装置还包括：

第一和第二双凸起，分别插入在所述第一和第二固定孔中以被固定；

第一和第二凹陷，分别在所述第一双凸起之间和第二双凸起之间形成，所述第一和第二凹陷分别形成所述插头支持器与所述模制互连装置之间的第一和第二间隙；以及

其中所述插座还包括施加到所述第一和第二凹陷中的每一个凹陷的粘合剂。

12. 根据权利要求4所述的设备，其中：

所述插头支持器还包括在所述第一和第二镗孔之间形成的通孔；

所述模制互连装置还包括大于所述通孔并在所述插头支持器与所述模制互连装置之间围绕所述通孔的深处形成裂隙的凹陷；

所述插座还包括施加到所述凹陷的粘合剂。

13. 根据权利要求6所述的设备，其中所述第一和第二弓形凹陷分别从所述第一和第二缺口的背部连续地沿相反方向围绕所述第一圆形镗孔的轴线形成。

14. 根据权利要求4所述的设备, 其中

所述第一和第二插头基座的侧面分别装有第一和第二肋凸, 用于指示转动角度; 以及

所述插头支持器具有第一和第二标记, 分别用于表示所述第一和第二肋凸的转动范围。

## 用于光纤终结的插头-插座连接器设备

### 技术领域

本发明总的来说涉及光纤连接器,更具体来说,涉及用于光纤终结的插头-插座连接器设备。

### 背景技术

1999年11月30日出版的日本专利申请出版物第H11-329637号公开了印刷电路板之间的连接设备,该设备由发送连接器和接收连接器形成。发送连接器是包括发光元件的模制互连装置(MID),并安装在第一印刷电路板上。接收连接器是包括面向发光元件的光接收元件的MID,并安装在叠置在第一印刷电路板上的第二印刷电路板上。由于该设备通过发光元件和光接收元件发送光信号,故可以省略需要彼此连接的接触。然而该设备被配置成位于两个印刷电路板之间,因而不能用于与外部装置的光通信。此外,印刷电路板不能在水平方向并排放置。

1999年8月6日出版的日本专利申请出版物第H11-214100号公开了由混合插头和混合插座形成的混合式的光电连接器设备。该插头由上壳体和下壳体形成,并具有光信号发送器、光信号接收器和电源插头。发送器和接收器分别连接到包括在混合线中的两个光纤缆。电源插头连接到包括在混合线中的电源线。插座由包括印刷电路板的壳体和盖形成,该印刷电路板装有光发射器、光接收器、电源插口及外部连接器。光发射器装在板的前部,面向与插座连接的插头的光信号发射器。光接收器装在板的前部,面向与插座连接的插头的光信号发射器。插口装在板的前部,与连接到插座的插头的电源插头电连接。外部连接器安装在板的背部,与外部的连接器电连接。如果插头-插座连接器设备基于这种插头-插座-插座耦合式的设备形成,即省略外部连接器,则与外部装置的光通信就可以通过光纤缆(混合线)进行。此外,印刷电路板可以在水平方向并排放置。

然而,由于混合插头相对于印刷电路板以垂直的姿态连接到混合插座,故装有该插头-插座连接器设备的电子产品的厚度尺寸变大。此外,混合插头由上壳体和下壳体形成,因而厚度尺寸进一步增加。此外,由于



方形的光信号发射器和光信号接收器分别插入在混合插座的两个方形腔体中，通过混合线（光纤缆）在光信号发射器和光信号接收器以及两个腔体上施加有应力。

图 19A 和 19B 示出以传统方式提出的光电转换连接器。该连接器包括与光纤缆连接的插头 900、与该插头 900 可拆卸连接的 MID 基片 920 以及金属外壳 930，插头 900 和 MID 基片 920 附着于金属外壳 930 上。插头 900 具有由矩形合成树脂模件形成的插头体 901。插头 900 中面向 MID 基片 920 的表面（前面）的左侧和右侧形成有一对配合凸起 902，突出到 MID 基片 920 侧。配合凸起 902 的前面形成有分别在前向和后向穿透插头体 901 的通孔 903 一侧的开口。两条光纤缆 910 从后侧插入到通孔 903，然后被固定。MID 基片 920 中面向插头 900 的表面形成有一对配合腔体 921，上述的一对配合凸起 902 分别配合到其中。光学元件（发光元件或光接收元件）922 安装在面向光纤缆端面的部分上，光纤缆由插头 900 保持在每一配合腔体 921 的底部。金属外壳 930 包括矩形底板部件 931、三个保持弹性部件 932 及三个保持弹性部件 933。插头 900 和 MID 基片 920 放置在底板部件 931 上。三个保持弹性部件 932 从底板部件 931 的前边缘及左边缘和右边缘的前侧分别向上突出，并保持 MID 基片 920。三个保持弹性部件 933 从底板部件 931 的后边缘及左边缘和右边缘的后侧分别向上突出，并保持插头体 901。

当插头 900 连接到 MID 基片 920 时，MID 基片 920 从上方被插入到金属外壳 930 中。这时每一个保持弹性部件 932 被锁定到 MID 基片 920。因而 MID 基片 920 板被固定到金属外壳 930，从而获得一个插座。然后插头 900 从上方插入到该插座中。在插头体 901 的配合凸起 902 配合到 MID 基片 920 的配合腔体 921 的状态下，每一个保持弹性部件 933 被锁定到插头体 901。插头 900 由此连接到插座，且插头 900 的光纤缆 910 面向安装在 MID 基片 920 上的光学元件 922。

在该光电转换连接器中，插头 900 从安装在 MID 基片 920 上的光学元件 922 的光轴的垂直方向连接到固定 MID 基片 920 的金属壳体 930。因此就有这样的问题，即由插头 900 保持的光纤缆 910 的光轴与光学元件 922 的光轴之间的定位精度低，并当由插头 900 保持的光纤缆 910 受到应力时，光轴的位置关系改变，使得传输损耗增加。而且，光学元件 922 安装在 MID 基片 920 中面向插头 900 的表面，但这有另一问题，即在光学元件之间的电隔离不充分的情形下噪声等的影响增加。此外，如图 19B

所示,在插头 900 连接到插座的状态下,插头 900 在连接器中的安装和拆卸方向的上方没有屏蔽,因而不能保证屏蔽的性能。

## 发明内容

本发明的一个目的是要避免增加装有本发明的插头-插座连接器设备的产品的尺寸,并在保持光纤的同时吸收来自光纤的应力,以防止光纤的光轴偏离光学元件的光轴。

本发明的用于光纤终结的插头-插座连接器设备(以下称为“第一发明”)包括插头、插座和光电转换器。插头固定在封装光纤的光纤的一端。插座配置为与插头机械连接。插座还有一腔体,当与插头机械连接时,其底部面向从光纤端部突出的光纤的端面。光电转换器包括位于腔体底部的光学元件,并供插座使用。插头是单套圈插头,并包括插头基座、圆形插头顶端和至少一个闩锁。插头基座具有供光纤端部插入的孔,并固定插入到孔中的光纤端部。插头顶端具有销孔(pinhole),从光纤端部突出的光纤被插入到其中。在插头顶端侧面的一部分上形成有至少一个闩锁。插座还包括端子、镗孔(bore)和固定器(retainer)。端子位于插座的底面并与转换器电连接。当插座安装到印刷电路板上时,端子还分别与印刷电路板的连接盘(land)电连接。镗孔位于插座的一侧,并当插头与插座机械连接时,与插头顶端侧面的其余部分接触,使得插头可绕销孔转动。当插头顶端插入到镗孔中时,固定器固定所述至少一个闩锁,以防止插头顶端脱离镗孔,并将插头绕销孔转动的角度限制在预定的转动角度范围内。

在本发明中,插头是单套圈插头,因而可以省略构成传统的插头的上壳体 and 下壳体。由于端子位于插座的底面且镗孔位于插座的一侧,与从所述混合光纤电连接器设备获得的插头-插座连接器设备相比,这可以减小装有本发明插头-插座连接器设备的产品的尺寸。此外,由于插头能够绕销孔在预定的转动角度范围内转动,可以在固定光纤的同时吸收来自光纤的应力,从而防止光纤的光轴偏离光学元件的光轴。另外,即使插头由于来自线缆的应力在预定的转动角度范围内转动,插头是绕销孔转动的,因而光纤的光轴是不变的。就是说,由于光纤光轴相对于光学元件光轴的相对位置关系不变,与所述光电转换器连接器相比,能够改进光轴的匹配精度。

本发明的用于光纤终结的插头-插座连接器设备(以下称为“第二发明”)包括第一和第二插头、插座及第一和第二光电转换器。第一和第二插头固定在分别封装第一与第二光纤的第一与第二光纤缆的一端。插座配置为与第一和第二插头机械连接。插座还具有第一和第二腔体,当与第一和第二插头机械连接时,其底部分别面向从第一和第二光纤缆端部突出的第一与第二光纤的端面。第一和第二光电转换器分别包括位于第一和第二腔体底部的第一和第二光学元件,并供插座使用。第一插头为单套圈插头,并包括第一插头基座、第一圆形插头顶端及在第一圆形插头顶端侧面的一部分上形成的至少一个闩锁。第一插头基座具有供第一光纤缆端部插入的第一孔,并固定插入到第一孔中的第一光纤缆端部。第一圆形插头顶端具有第二销孔,从第一光纤缆端部突出的第一光纤插入到其中。第二插头为单套圈插头,并包括第二插头基座、第一圆形插头顶端及在第二圆形插头顶端侧面的一部分上形成的至少一个闩锁。第二插头基座具有供第二光纤缆端部插入的第二孔,并固定插入到第二孔中的第二光纤缆端部。第二圆形插头顶端具有第二销孔,从第二光纤缆端部突出的第二光纤插入到其中。插座还包括端子、第一和第二镗孔及第一和第二固定器。端子位于插座的底面,并与第一和第二光电转换器电连接。当插座安装到印刷电路板上时,端子还分别与印刷电路板的连接盘电连接。第一和第二镗孔位于插座的一侧。当第一第二插头与插座机械连接时,第一和第二镗孔与第一和第二圆形插头顶端侧面的其余部分接触,使得第一和第二插头可分别绕第一和第二销孔转动。当第一和第二圆形插头顶端分别插入在第一和第二镗孔中时,第一和第二固定器固定第一和第二圆形插头顶端的闩锁,以防止第一和第二圆形顶端脱离第一和第二镗孔,并将第一和第二插头绕第一和第二销孔转动的角度限制在预定的第一和第二转动角度范围内。在本发明中,可以避免增加装有本发明的插头-插座连接器设备的产品的尺寸,并在保持光纤缆的同时吸收来自光纤缆的应力,以防止光纤缆的光轴偏离光学元件的光轴。

第一发明的一个实施例中还包括金属外壳。插座由模制互连装置(MID)和插头支持器(plug holder)形成。MID具有腔体、光电转换器和端子。支持器具有镗孔和固定器,并被固定到MID上,使得镗孔位于腔体之前。除了至少端子以及支持器的区域之外,金属外壳基本上覆盖了整个插座。在本实施例中,由于金属外壳除了端子区域之外可基本覆盖整个MID,故可改进屏蔽性能。

第二发明的一个实施例中还包括金属外壳。插座由模制互连装置

(MID)和插头支持器形成。MID具有第一和第二腔体、第一和第二光电转换器和端子。插头支持器具有第一和第二镗孔以及第一与第二固定器,并被固定到MID上,使得第一和第二镗孔分别位于第一和第二腔体之前。除了至少端子以及支持器的区域之外,金属外壳基本上覆盖了整个插座。在本实施例中,由于金属外壳除了端子区域之外可基本覆盖整个MID,故可改进屏蔽性能。

在第一发明的一个实施例中,插头具有第一和第二闩锁作为所述至少一个闩锁。第一和第二闩锁从插头顶端侧面的相对侧伸出。镗孔包括对应于插头顶端的圆形镗孔,及分别对应于第一和第二闩锁的第一和第二缺口。固定器由第一和第二弓形凹陷(arched hollow)、第一和第二闭锁肋凸(lock rib)形成。第一和第二弓形凹陷位于插头支持器的背部,并分别从第一和第二缺口的背部连续地围绕圆形镗孔的轴线形成。第一闭锁肋凸在第一弓形凹陷的包括第一缺口的一部分与第一弓形凹陷的其余部分之间的第一弓形凹陷周围面形成。第二闭锁肋凸在第二弓形凹陷的包括第二缺口的一部分与第二弓形凹陷的其余部分之间的第二弓形凹陷周围面形成。第一和第二弓形凹陷的每一个其余部分对应于预定的转动角度范围。例如在本实施例中,即使插头由于来自线缆的应力在转动角度范围内转动,插头是绕销孔转动的,因而光纤的光轴不变。

在第二发明的一个实施例中,第一插头具有第一和第二闩锁作为所述至少一个闩锁。第一和第二闩锁从第一圆形插头顶端侧面的相对侧伸出。第二插头具有第三和第四闩锁作为所述至少一个闩锁。第三和第四闩锁从第二圆形插头顶端侧面的相对侧伸出。第一镗孔包括对应于第一圆形插头顶端的第一圆形镗孔,和分别对应于第一和第二闩锁的第一和第二缺口。第二镗孔包括对应于第二圆形插头顶端的第二圆形镗孔,和分别对应于第三和第四闩锁的第三和第四缺口。第一固定器包括第一和第二弓形凹陷及第一和第二闭锁肋凸。第一和第二弓形凹陷位于插头支持器的背部,并分别从第一和第二缺口的背部连续地围绕第一圆形镗孔的轴线形成。第一闭锁肋凸在第一弓形凹陷的包括第一缺口的一部分与第一弓形凹陷的其余部分之间的第一弓形凹陷周围面形成。第二闭锁肋凸在第二弓形凹陷的包括第二缺口的一部分与第二弓形凹陷的其余部分之间的第二弓形凹陷周围面形成。第二固定器包括第三和第四弓形凹陷及第三和第四闭锁肋凸。第三和第四弓形凹陷位于插头支持器的背部,并分别从第三和第四缺口的背部连续地围绕第二圆形镗孔的轴线形成。第三闭锁肋凸在第三弓形凹陷的包括第三缺口的一部分与第三弓形凹陷的其余部分之间的第三弓形凹

陷周围面形成。第四闭锁肋凸在第四弓形凹陷的包括第四缺口的一部分与第四弓形凹陷的其余部分之间的第四弓形凹陷周围面形成。第一和第二弓形凹陷的每一个其余部分对应于第一转动角度范围。第三和第四弓形凹陷的每一个其余部分对应于第二转动角度范围。例如在本实施例中，即使第一和第二插头由于来自线缆的应力在第一和第二转动角度范围内转动，第一和第二插头是绕第一和第二销孔转动的，因而第一和第二光纤的光轴不变。

在第二发明的一个实施例中，插头支持器是由导电材料制成的，且金属外壳具有至少一个与插头支持器弹性接触的弹性件。这种情形下，由于导电的支持器与金属外壳电连接，能够降低由高速传输引起的辐射噪声并改进 EMI。此外，除去端子以及分别对应于第一和第二插头的第一和第二镗孔的区域之外，能够屏蔽几乎整个插座。

在第二发明的一个实施例中，第一和第二插头的每一个是由导电材料制成的。这种情形下，当第一和第二插头插入在第一和第二镗孔中时，第一和第二镗孔还被第一和第二插头屏蔽，因而可进一步提高屏蔽效果。

在第二发明的一个实施例中，第一和第二光学元件中的一个为发光元件，另一个为光接收元件。MID 具有位于第一和第二腔体之间并与金属外壳电连接的屏蔽图案。金属外壳具有居于 MID 与印刷电路板之间的基座。基座装有接地片 (earth tab)，其刚好位于屏蔽图案之下并焊接到印刷电路板的地线图案 (ground pattern)。在本实施例中，由于能够提高屏蔽图案的屏蔽效果，因而能够确定地进行发光元件与光接收元件之间的电隔离。

在第二发明的一个实施例中，MID 的顶部形成有与屏蔽图案电连接的接地图案 (earth pattern)。金属外壳还具有至少一个与该接地图案弹性接触的弹性件。这种情形下，能够进一步提高屏蔽图案的屏蔽效果。

在第二发明的一个实施例中，插头支持器还包括分别在第一和第二镗孔之外的第一和第二固定孔。MID 还包括第一和第二双凸起以及第一与第二凹陷。第一和第二双凸起分别插入在第一和第二固定孔之中以被固定。第一凹陷在第一双凸起之间形成，第二凹陷在第二双凸起之间形成。第一和第二凹陷分别形成插头支持器与 MID 之间的第一和第二间隙。插座还包括施加到第一和第二凹陷中的每一个凹陷的粘合剂。在本实施例中，由于粘合剂的量可被增加以提高粘合剂的强度，可以很好地固定 MID 和支持器。

在第二发明的一个实施例中，插头支持器还包括在第一和第二镗孔之间形成的通孔。MID 还包括大于该通孔并在插头支持器与 MID 之间、围绕该通孔的深处 (abyss) 形成裂隙的凹陷。插座还包括施加到凹陷的粘合剂。在本实施例中，由于粘合剂的面积可以扩展以提高粘合剂强度，能够很好地固定 MID 和支持器。

在第二发明的一个实施例中，第一和第二弓形凹陷分别从第一和第二缺口的背部连续地在彼此相对的方向上围绕第一圆形镗孔的轴线形成。这种情形下，例如能够防止第一和第二光纤缆中的每一个光纤缆在一对插头-插座连接器设备之间的扭曲。例如，当一对插座呈镜像设置而使得一对支持器面向彼此时，支持器之间的第一和第二光纤缆中的每一个光纤缆的两端处的转动方向在支持器之间是一致的。

在第二发明的一个实施例中，第一和第二插头基座的侧面分别装有第一和第二肋凸，用于指示转动角度。插头支持器具有第一和第二标记，分别用于表示第一和第二肋凸的转动范围。在本实施例中，由于知道第一和第二插头中的每一个插头的转动角度，因而改进了连接工作的效率。

## 附图说明

现在将进一步详细说明本发明的优选实施例。根据以下详细的说明和附图将会更好地理解本发明的其它特征和优点，在附图中：

图 1 是根据本发明的一个实施例用于光纤终结的插头-插座连接器设备的分解透视图；

图 2A 是当第一和第二插头插入到支持器的第一和第二镗孔时插头支持器的透视图；

图 2B 是当第一和第二插头被锁定时支持器的透视图；

图 2C 支持器部分的放大图；

图 3 是固定在第一光纤缆一端的第一插头的剖视图；

图 4 是从线缆突出的第一光纤的长度调节的示意图；

图 5 示出将插头固定到线缆的一个例子；

图 6 示出将插头固定到线缆的一个例子；

图 7A 和 7B 分别为插头-插座连接器设备的插座的前视图与后视图；

图 8A 和 8B 分别为插座的 MID (模制互连装置) 的底部和右侧视图;  
图 9A 和 9B 分别为支持器与第一和第二插头结合的前视图与后视图;  
图 10A 是插座部分的放大剖视图;  
图 10B 是沿图 10A 的线 A-A 的剖视图;  
图 11 是插头 - 插座连接器设备和 MID 的金属壳体的透视图;  
图 12 是插头 - 插座连接器设备和 MID 的金属盖的透视图;  
图 13 是插头 - 插座连接器设备的插座单元的前视图;  
图 14A 和 14B 是将第一和第二插头连接到插座单元的示意图;  
图 15A-15C 是连接器设备制造方法的示意图;  
图 16 示出一修改的实施例;  
图 17 示出一修改的实施例;  
图 18 示出一修改的实施例; 以及  
图 19A 和 19B 示出以传统方式提出的光电转换连接器。

### 具体实施方式

图 1 示出根据本发明一个实施例用于光纤终结的插头 - 插座连接器设备。该设备包括第一和第二插头 10 和 11、插座 12 及金属外壳 15。

第一和第二插头 10 和 11 分别固定在封装第一和第二光纤 181 和 191 的第一和第二光纤缆 18 和 19 的一端。插头 10 和 11 均为单套圈插头, 并分别包括第一和第二插头基座 100 和 110 以及第一和第二圆形插头顶端 105 和 115。每一插头 10 和 11 也是由导电材料制成(例如导电合成树脂)。

第一和第二插头基座 100 和 110 具有分别供线缆 18 和 19 的端部 180 和 190 插入的第一和第二孔 101 和 111, 并固定分别插入到孔 101 和 110 中的端部 180 和 190。例如, 端部 180 和 190 用粘合剂分别固定到孔 101 和 111。插头基座 100 的侧面配有第一肋凸 102 和 103, 用来指示插头 10 的转动角度, 且插头基座 110 的侧面配有第二肋凸 112 和 113, 用来指示插头 11 的转动角度。

如图 1、2A、2B 和 3 中所示, 插头顶端 105 和 115 具有第一和第二销孔 106 和 116, 从线缆 18 和 19 的端部 180 和 190 突出的光纤 181 和 191

分别插入到其中。此外，插头顶端 105 的端面形成有大于销孔 106 的凹陷 105a。类似地，插头顶端 115 的端面形成有大于销孔 116 的凹陷(未示出)。插头 10 还包括在插头顶端 105 侧面从相对侧伸出的第一和第二闩锁 107 和 108。类似地，插头 11 包括在插头顶端 115 侧面从相对侧伸出的第一和第二闩锁 117 和 118。肋凸 102 和 103 的位置分别对应于闩锁 107 和 108 的位置，而肋凸 112 和 113 的位置分别对应于闩锁 117 和 118 的位置。

现参见图 3 说明把插头 10 和 11 固定到线缆 18 和 19 的一个例子。从线缆 18 的端部 180 突出的光纤 181 被调整到插头顶端 105 的长度，然后从插头 10 的孔 101 插入到销孔 106。此后，从孔 101 向销孔 106 中注入粘合剂。这时，多余的粘合剂被分流到凹陷 105a 的间隙中。因而，能够防止粘合剂附着到光纤 181 的端面，以便把插头 10 固定到线缆 18。类似地，插头 11 被固定到线缆 19。

然而并不限于此种方式，从线缆 18 的端部 180 突出的光纤 181 也可按图 4 的例子所示调整。就是说，突出的长于插头 10 的光纤 181 从插头 10 的孔 101 插入到销孔 106。然后通过夹具 1C 的拉动，使用支撑块 1A 和金刚石切割器 1B 沿插头顶端 105 的端面切割从插头顶端 105 突出的光纤 181。此时，光纤 181 的端面回退到插头顶端 105 的销孔 106。因而，能够避免光纤 181 端面的破裂和污染。类似地，可调节线缆 19 的光纤 191 的长度。这种情形下，虽然在切割光纤 181 和 191 之前可从孔 101 和 111 向销孔 106 和 116 中注入粘合剂，但线缆 18 和 19 也可按图 5 和 6 的例子所示固定。在图 5 的例子中，插头基座 100 形成有缺口 100a，且缺口 100a 中的线缆 18 使用压入缺口 100a 的楔 100b 来固定。在图 6 的例子中，插头 10 由金属制成，而线缆 18 通过夹紧插头 10 的插头基座 100 的周围而固定。

插座 12 配置为与插头 10 和 11 机械连接。本实施例中，插座 12 由 MID (模制互连装置) 13 和插头支持器 14 形成。

如图 1、7A、7B、8A 和 8B 所示，MID 13 具有第一和第二腔体 130 和 131、第一和第二光学元件 132 和 133、第一和第二 IC (集成电路) 134 和 135、端子 13<sub>1</sub>-13<sub>9</sub>、屏蔽图案 13<sub>10</sub>、接地图案 13<sub>11</sub> 和 13<sub>12</sub>、凹陷 136、第一双凸起 13a 和 13b、第二双凸起 13c 和 13d 以及第一和第二凹陷 13e 和 13f。端子和图案通过以下工艺形成：在 MID 13 的基片表面上形成铜薄膜；使用激光束形成图案；通过蚀刻去除不必要的部分；以及依次进行例如镍和金的电镀。



第一和第二腔体 130 和 131 位于四方棱柱形状的 MID 13 的前侧。当插座 12 与插头 10 和 11 机械连接时,腔体 130 和 131 的底部 130a 和 131a 也面向分别从线缆 18 和 19 的端部 180 和 190 突出的光纤 181 和 191 的端面。

第一光学元件 132 和第一 IC 134 构成第一光电转换器,且第二光学元件 133 和第二 IC 135 构成第二光电转换器。元件 132 和 133 分别安装在腔体 130 和 131 的底部 130a 和 131a。这种情形下,元件 132 和 133 如此设置在底部 130a 和 131a,使得元件 132 和 133 的光轴分别与光纤 181 和 191 的光轴一致。元件 132 和 133 中的一个为发光元件,另一个为光接收元件。本实施例中,元件 132 和 133 分别是光接收元件(例如光电二极管)和发光元件(例如发光二极管)。元件 132 具有顶部电极和底部电极,且顶部电极通过接合线与通过通孔 130b 的导电图案电连接。底部电极与通过通孔 130a 的导电图案电连接。元件 133 也具有顶部电极和底部电极,且元件 133 的顶部电极通过接合线与通过通孔 131a 的导电图案电连接。元件 133 的底部电极与通过通孔 131b 的导电图案电连接。

另一方面,IC 134 和 135 分别安装在 MID 13 的后侧的两个凹陷中。IC 134 经由通过通孔 130a 和 130b 的导电图案与元件 132 电连接,并对来自元件 132 的输入信号进行信号处理。IC 135 经由通过通孔 131a 和 131b 的导电图案与元件 133 电连接,并进行信号处理以产生到元件 133 的输出信号。由于安装 IC 134 的区域位于安装元件 132 的导电图案的后侧,导电图案是至少对应于 IC 134 尺寸的图案。换言之,该图案至少形成在沿对应的 IC 134 的安装区域的前向和后向堆积的区域中。因而,当 IC 134 安装在 MID 13 上时,形成图案的整个区域能够同等地承担重量,因而能够确定地进行 IC 134 的安装。类似地,由于安装 IC 135 的区域位于安装元件 133 的导电图案的后侧,导电图案是至少对应于 IC 135 尺寸的图案。就是说,该图案至少形成在沿对应的 IC 135 的安装区域的前向和后向堆积的区域中。因而,当 IC 135 安装在 MID 13 上时,形成图案的整个区域能够同等地承担重量,因而能够确定地进行 IC 135 的安装。

端子 13<sub>1</sub>-13<sub>9</sub>位于 MID 13 的底面且与第一和第二光电转换器电连接,并当插座 12 安装在印刷电路板(未示出)上时,分别与该印刷电路板的连接盘电连接。端子 13<sub>1</sub>和 13<sub>2</sub>及端子 13<sub>8</sub>和 13<sub>9</sub>分别位于 MID 13 底部左基块和右基块上,且端子 13<sub>3</sub>-13<sub>7</sub>位于底部的中心基块上。每一基块的高度尺寸例如几乎与金属外壳 15 的基座厚度尺寸相同或略大于金属外壳

15的基座厚度尺寸。端子13<sub>1</sub>-13<sub>9</sub>还一直形成到基块的斜坡，因而能够形成后圆角，故能够增强焊接的强度。IC 134与端子13<sub>1</sub>-13<sub>4</sub>电连接。IC 135与端子13<sub>6</sub>-13<sub>9</sub>电连接。

屏蔽图案13<sub>10</sub>位于腔体130和131之间的分隔墙上，并与金属外壳15电连接，以便在腔体130和131即光接收侧与光发射侧之间进行屏蔽。接地图案13<sub>11</sub>和13<sub>12</sub>分别形成在MID 13的顶部和底部的前端部分上，并与图案13<sub>10</sub>电连接。图案13<sub>11</sub>还通过在MID 13背侧上形成的导电图案与端子13<sub>5</sub>电连接。凹陷136位于腔体130和131之间。第一双凸起13a和13b和第二双凸起13c和13d分别在MID 13前侧的两端形成。第一凹陷13e位于凸起13a和13b之间，且第二凹陷13f位于凸起13c和13d之间。

如图1、2A、2B、2C和9B所示，插头支持器14具有形成有第一和第二镗孔141和142的体140，及在体140两端形成的一对扁平面凸缘148和149。该支持器14由导电材料（例如导电树脂）制成。此外，体140配有通孔143（例如腔体和圆孔）及第一和第二固定器144和145，且凸缘148和149分别形成有第一和第二固定孔148a和149a。

该支持器14固定到MID 13，使得镗孔141和142分别设置在腔体130和131的前部。就是说，第一双凸起13a和13b及第二双凸起13c和13d分别插入到孔148a和149a中以便被固定。这种情形下，支持器14如此定位和保持到MID 13，使得镗孔141和142分别设置在腔体130和131的前部。此外，第一和第二凹陷13e和13f在支持器14和MID 13之间，即在第一双凸起13a与13b以及第二双凸起13c与13d之间的部分，分别形成第一和第二间隙13g和13h。这样，当支持器14的背面与MID 13的前面接触时，向凹陷13e和13f（间隙13g和13h）中的每一个施加粘合剂。然后，如果粘合剂硬化，则MID 13和支持器14通过粘合剂彼此固定。在这样的结构中，由于通过扩展施加粘合剂的面积以增加粘合剂的量，能够增加粘合剂强度，因而能够很好地固定MID 13和支持器14。简言之，插座12还包括施加到每一凹陷13e和13f的粘合剂。

第一和第二镗孔141和142位于体140的前侧。镗孔141包括与第一圆形插头顶端105对应的第一圆形镗孔141a，以及分别与第一和第二门锁107和108对应的第一和第二缺口141b和141c。类似地，镗孔142包括与第二圆形插头顶端115对应的第二圆形镗孔142a，以及分别与第三和第四门锁117和118对应的第三和第四缺口142b和142c。

通孔 143 在镗孔 141 和 142 之间形成，并当 MID 13 和支持器 14 彼此固定时，位于 MID 13 的凹陷 136 之前。此外，如图 10A 和 10B 所示，凹陷 136 大于通孔 143 的圆孔，因而在支持器 14 和 MID 13 之间围绕通孔 143（圆孔）的深处形成裂隙 136a。当支持器 14 的后面与 MID 13 的前面接触时，粘合剂不仅施加到每一凹陷 13e 和 13f（间隙 13g 和 13h），而且还施加到凹陷 136（间隙 136a）。然后，如果施加到凹陷 136 的粘合剂硬化，则 MID 13 和支持器 14 通过粘合剂得到很好的固定。这一结构中，由于粘合剂面积可扩展而提高粘合剂强度，MID 13 和支持器 14 可很好地固定。简言之，插座 12 还包括施加到凹陷 136 的粘合剂。

如图 9B 所示，第一固定器 144 配置为当插头顶端 105 插入到第一镗孔 141 中时固定第一圆形插头顶端 105 的闩锁 107 和 108。此外，固定器 144 配置为防止插头顶端 105 脱离镗孔 141，并把插头 10 绕第一销孔 106 转动的角度限制在预定的大于每一闩锁 107 和 108 的宽度尺寸的第一转动角度范围 R1 内。具体来说，固定器 144 包括第一和第二拱形凹陷 144a 和 144b，以及第一和第二闭锁肋凸 144c 和 144d。凹陷 144a 和 144b 位于支持器 14 的背部，并分别从第一和第二缺口 141b 和 141c 的背部连续地围绕第一圆形镗孔 141a 的轴线形成。在图 9B 的例子中，凹陷 144a 和 144b 分别从缺口 141b 和 141c 的背部连续地围绕镗孔 141a 的轴线沿逆时针方向形成。因而，当插头 10 与插座 12 机械连接时，镗孔 141 与插头顶端 105 的侧面接触，使得插头 10 可绕销孔 106 转动。第一闭锁肋凸 144c 在凹陷 144a 的包括缺口 141b 的一部分与凹陷 144a 的其余部分之间的凹陷 144a 的周围面形成。第二闭锁肋凸 144d 在凹陷 144b 的包括缺口 141c 的一部分与凹陷 144b 的其余部分之间的凹陷 144b 的周围面形成。因而当闩锁 107 和 108 分别处于凹陷 144a 和 144b 其余部分时，插头 10 的转动角度由肋凸 144c 和 144d 限制在对应于上述其余部分的范围 R1 内。此外，闩锁 107 和 108 分别与凹陷 144a 和 144b 的底部接触，因而防止了插头顶端 105 脱离镗孔 141。

类似地，第二固定器 145 配置为当插头顶端 115 插入到第二镗孔 142 时固定第二圆形插头顶端 115 的闩锁 117 和 118。此外，固定器 145 配置为防止插头顶端 115 脱离镗孔 142，并把插头 11 绕第一销孔 116 转动的角度限制在预定的大于每一闩锁 117 和 118 的宽度尺寸的第二转动角度范围 R2（例如  $R2=R1$ ）内。具体来说，固定器 145 包括第三和第四拱形凹陷 145a 和 145b，以及第三和第四闭锁肋凸 145c 和 145d。凹陷 145a 和 145b 位于支持器 14 的背部，并分别从第三和第四缺口 142b 和 142c 的背部连

续地围绕第一圆形镗孔 142a 的轴线形成。在图 9B 的例子中, 凹陷 145a 和 145b 分别从缺口 142b 和 142c 的背部连续地围绕镗孔 142a 的轴线沿顺时针方向形成。因而, 当插头 11 与插座 12 机械连接时, 镗孔 142 与插头顶端 115 的侧面接触, 使得插头 11 可绕销孔 116 转动。第三闭锁肋凸 145c 在凹陷 145a 的包括缺口 142b 的一部分与凹陷 145a 的其余部分之间的凹陷 145a 的周围面形成。第四闭锁肋凸 145d 在凹陷 145b 的包括缺口 142c 的一部分与凹陷 145b 的其余部分之间的凹陷 145b 的周围面形成。因而当闭锁 117 和 118 分别处于凹陷 145a 和 145b 的其余部分时, 插头 11 的转动角度由肋凸 145c 和 145d 限制在对应于上述其余部分的范围 R2 内。此外, 闭锁 117 和 118 分别与凹陷 145a 和 145b 的底部接触, 因而防止了插头顶端 115 脱离镗孔 142。这样, 在插头 10 和 11 的转动方向是彼此相反的方向的情形下, 例如能够防止每一线缆 18 和 19 在一对插头-插座连接器设备之间的扭曲。例如当插座 12 和 12 呈镜像设置, 使得支持器 14 和 14 面向彼此时, 支持器 14 和 14 之间的每一线缆 18 和 19 两端处的转动方向在支持器之间是一致的。在另一实施例中, 凹陷 144a 和 144b 围绕镗孔 141a 的轴线沿顺时针方向形成, 而凹陷 145a 和 145b 围绕镗孔 142a 的轴线沿逆时针方向形成。

如图 9A 所示, 支持器 14 还配有用于表示第一肋凸 102 和 103 之一的转动范围的第一标记 146, 以及用于表示第二肋凸 112 和 113 之一的转动范围的第二标记 147。标记 146 和 147 中的每一个由印迹、肋凸等形成。这种情形下, 由于知道每一个插头 10 和 11 的转动角度, 改进了连接工作效率。

插座 12 是通过如下来组装的: 分别将 MID 13 的第一双凸起 13a 和 13b 及第二双凸起 13c 和 13d 插入支持器 14 的第一和第二固定孔 148a 和 149a 中, 以便把粘合剂施加到凹陷 136 和第一与第二凹陷 13e 和 13f 中的每一个。这种情形下, 凸起 13a 和 13b 及 13c 和 13d 形状分别为 U 形和方形, 而固定孔 148a 和 149a 的形状分别对应于凸起 13a 和 13b 及 13c 和 13d, 因而防止了将双凸起错误地插入固定孔中。

如图 1、11、12 和 13 所示, 金属外壳 15 包括金属壳体 16 和金属盖 17。壳体 16 具有前侧 160 和 161、左侧和右侧 162 和 163、后侧 164 及基座 165。前侧 160 和 161 分别覆盖支持器 14 的凸缘 148 和 149。左侧和右侧 162 和 163 具有闭锁钉 162a 和 163a, 并分别覆盖插座 12 的左侧和右侧。后侧 164 覆盖插座 12 的后侧。基座 165 具有接地片 165a - 165e, 并

覆盖插座 12 底部的一部分，以便接触与屏蔽图案  $13_{10}$  电连接的接地图案  $13_{12}$ ，并在其余部分敞开端子  $13_1 - 13_9$ 。当插座 12 安装在印刷电路板上时，基座 165 还介于 MID 13 与印刷电路板之间。这时，端子  $13_1 - 13_9$  分别与板的连接盘电连接，且片 165a - 165e 的每一个焊接到板的地线图案。特别是，片 165b 刚好位于屏蔽图案  $13_{10}$  之下，并焊接到地线图案，因而能够加强图案  $13_{10}$  的屏蔽效果。于是，能够确定地进行光学元件 132 与 133 之间的电隔离。

盖 17 具有左侧和右侧 170 和 171、顶部 172 和附件 173。左侧和右侧 170 和 171 具有被锁定并保持在闭锁钉 162a 和 163a 的孔 170a 和 171a，并分别覆盖左侧和右侧 162 和 163。于是，盖 17 与壳体 16 电连接。顶部 172 具有与 MID 13 的接地图案  $13_{11}$  弹性接触的弹性件 172a 和 172b，并覆盖插座 12 的顶部。弹性件 172a 和 172b 还把 MID 13 的接地图案  $13_{12}$  压向壳体 16 的基座 165。于是，能够进一步提高金属外壳 15 的屏蔽性能。附件 173 连接到顶部 172 的前边缘并具有一对弹性件 173a 和 173b。这些的形成是为了将支持器 14 的体 140 从体 140 的上部夹紧在弹性件之间。因而，当体 140 被夹紧在弹性件 173a 和 173b 之间时，导电的支持器 14 与盖 17 电连接。其结果是，能够降低由高速传输引起的辐射噪声，并可改进 EMI。

金属外壳 15 通过如下与插座 12 结合：将插座 12 放入壳体 16，然后用盖 17 覆盖壳体 16，以使体 140 介于附件 173 的弹性件 173a 和 173b 之间，并还将壳体 16 的闭锁钉 173a 与 173b 分别锁定到盖 17 的孔 170a 和 171a。这种情形下，除了端子  $13_1 - 13_9$  及分别对应于小插头 10 和 11 的镗孔 141 和 142 的区域之外，能够屏蔽几乎整个插座 12。此外，当插头 10 和 11 插入到镗孔 141 和 142 中时，镗孔 141 和 142 也被插头 10 和 11 屏蔽。

就是说，如图 14A 和 14B 所示，获得了插座 12 被结合到金属外壳 15 中的插座单元 1。该单元 1 安装在印刷电路板上，使得插座 12 的端子  $13_1 - 13_9$  分别焊接到板的连接盘。然后接地片 165a-165e 分别焊接到板的地线图案。此后，插头 10 插入到镗孔 141 中并逆时针转动。这时，插头 10 的闩锁 107 和 108 分别越过锁定肋凸 144c 和 144d，被锁定在范围 R1 内，且插头 10 被固定器 144 固定。另一方面，插头 11 插入到镗孔 142 中并顺时针转动。这时，插头 11 的闩锁 117 和 118 分别越过锁定肋凸 145c 和 145d，被锁定在范围 R2 内，且插头 11 被固定器 145 固定。顺便来说，

分别通过顺时针和逆时针转动插头 10 和 11 可从单元 1 拆卸插头 10 和 11。

现参照图 15A-15C 说明连接器设备的制造方法。在 MID 13 的第一双凸起 13a 和 13b 和第二双凸起 13c 和 13d 以及支持器 14 的第一固定孔 148a 和第二固定孔 149a 的位置匹配的状态下，使支持器 14 接近 MID 13，然后使支持器 14 的后表面与 MID 13 的前表面接触（参见图 15B）。这时，第一双凸起 13a 和 13b 和第二双凸起 13c 和 13d 分别插入到第一固定孔 148a 和第二固定孔 149a 以进行配合，从而使 MID 13 和支持器 14 相对定位。此外，凸起 13a 和 13b 及凸起 13c 和 13d 形状分别为 U 形和方形，而固定孔 148a 和 149a 的形状分别对应于凸起 13a 和 13b 及凸起 13c 和 13d，因而防止了将双凸起错误地插入到固定孔中。

而且，在支持器 14 的后表面与 MID 13 的前表面接触的状态下，将粘合剂填充到双凸起 13a 和 13b 之间的凹陷 13e、双凸起 13c 和 13d 之间的凹陷 13f 以及通孔 143 的腔体，然后硬化。从而，MID 13 和支持器 14 通过粘合剂耦合。在此，插入到凸缘 148 的固定孔 148a 中的配合凸起被划分成双凸起 13a 和 13b。插入到凸缘 149 的固定孔 149a 中的配合凸起被划分成双凸起 13c 和 13d。双凸起 13a 和 13b 之间的凹陷 13e 具有大深度，并形成比双凸起 13a 和 13b 宽。双凸起 13c 和 13d 之间的凹陷 13f 具有大深度，并形成比双凸起 13c 和 13d 宽。于是，增加了粘合剂的注入量，从而可提高粘合剂强度，并且还具有粘合剂易于充满的优点。在 MID 13 的前部对应于支持器 14 的通孔 143 的圆孔的部分，还配有直径（即开口面积）大于该圆孔的圆形凹陷 136（用于注入粘合剂的孔）。于是，充入通孔 143 腔体的粘合剂通过该圆孔充入凹陷 136。在此，如图 10A 和 10B 所示，通孔 143 的圆孔设置为直径（即开口面积）小于凹陷 136。于是，充入通孔 143 腔体的粘合剂部分附着到支持器 14 背部的圆孔的周围部分，从而增加了粘合剂的粘合面积，提高了 MID 13 与支持器 14 之间的粘合强度。

然后，在插座 12 的支持器 14 侧位于前侧的状态下，把插座 12 从上面放入壳体 16。然后用盖 17 覆盖壳体 16，以使体 140 介于附件 173 的弹性件 173a 和 173b 之间，并还将壳体 16 的闭锁钉 162a 和 163a 分别锁定到盖 17 的孔 170a 和 171a。金属外壳 15 因而与插座 12 结合。

本实施例中，插头 10 和 11 中的每一个都是单套圈插头，于是例如可以省略构成传统插头的上壳体和下壳体。由于端子 13<sub>1</sub>-13<sub>9</sub> 位于插座 12（MID 13）的底面，而镗孔 141 和 142 位于插座 12 的前侧，与从所述混

合式光电连接器设备获得的插头-插座连接器设备相比,能够降低装有本发明的插头-插座连接器设备的电子产品的厚度尺寸。此外,由于插头10和11能够在范围R1和R2内绕销孔106和116转动,能够在保持光纤18和19的同时吸收来自光纤18和19的应力,从而防止光纤181和191的光轴偏离光学元件132和133的光轴。例如,即使插头10由于来自线缆18的应力而在范围R1内转动,插头是绕销孔106转动,因而光纤181的光轴不变。

在一修改的实施例中,如图16所示,每一端子 $13_1-13_9$ 配有焊接球137。这种情形下,能够改进平整度,且端子 $13_1-13_9$ 能够确定地焊接到印刷电路板的连接盘上。

在一修改的实施例中,如图17所示,每一端子 $13_1-13_9$ 的截面形成为V形。这种情形下,由于扩展了每一端子 $13_1-13_9$ 的面积,能够提高焊接强度。

在一修改的实施例中,第一和第二插头10和11中的每一个及插头支持器14由绝缘合成树脂制成并被镀以导电材料。这种情形下,除了端子 $13_1-13_9$ 以及分别对应于小插头10和11的镗孔141和142的区域之外,也能够屏蔽几乎整个插座12。

在一修改的实施例中,在MID 13的导电图案通过电镀形成的情形下,MID 13中导电图案的多余供电图案(138)如图18被切割。这样,通过切割多余的供电图案以去除多余的供电图案,能够降低噪声。

在一改变的实施例中,用于光纤终结的插头-插座连接器设备包括插头和插座。插头是单套圈插头并包括插头基座、圆形插头顶端和至少一个闩锁。插头基座具有供光纤的一端插入的孔,并固定插入到该孔中的端部。圆形插头顶端具有销孔,从光纤端部突出的光纤插入到其中。在插头顶端侧面的一部分上形成有至少一个闩锁。插座包括腔体、光电转换器、端子、镗孔和固定器。当插座与插头机械连接时,腔体的底部面向从线缆端部突出的光纤的端面。转换器包括位于腔体底部的光学元件。端子位于插座的底面并与转换器电连接。当插座安装到印刷电路板上时,端子还分别与印刷电路板的连接盘电连接。镗孔位于插座的一侧,并当插头与插座机械连接时与插头顶端侧面的其余部分接触,使得插头能够绕销孔转动。当插头顶端插入镗孔时,固定器固定所述至少一个闩锁,以防止插头顶端脱离镗孔,并将插头绕销孔的转动角度限制在预定的转动角度范围内。例如,插头可按与第一和第二插头10和11相同的方式配置。插座可由通过

划分 MID 13 和插头支持器 14 获得的光接收插座和发光插座中的任何一个配置。这种情形下，省略了凹陷 136、通孔 143 和屏蔽图案 13<sub>10</sub>，并且还省略了端子 13<sub>1</sub>-13<sub>5</sub> 和端子 13<sub>5</sub> 与 13<sub>9</sub> 之一。如图 1 的实施例那样，这一改变了的实施例的插座可装入金属外壳中。

虽然已参照某些优选实施例说明了本发明，但是本领域的技术人员可以在本发明的实质精神和范围内做出大量的修改和变化。



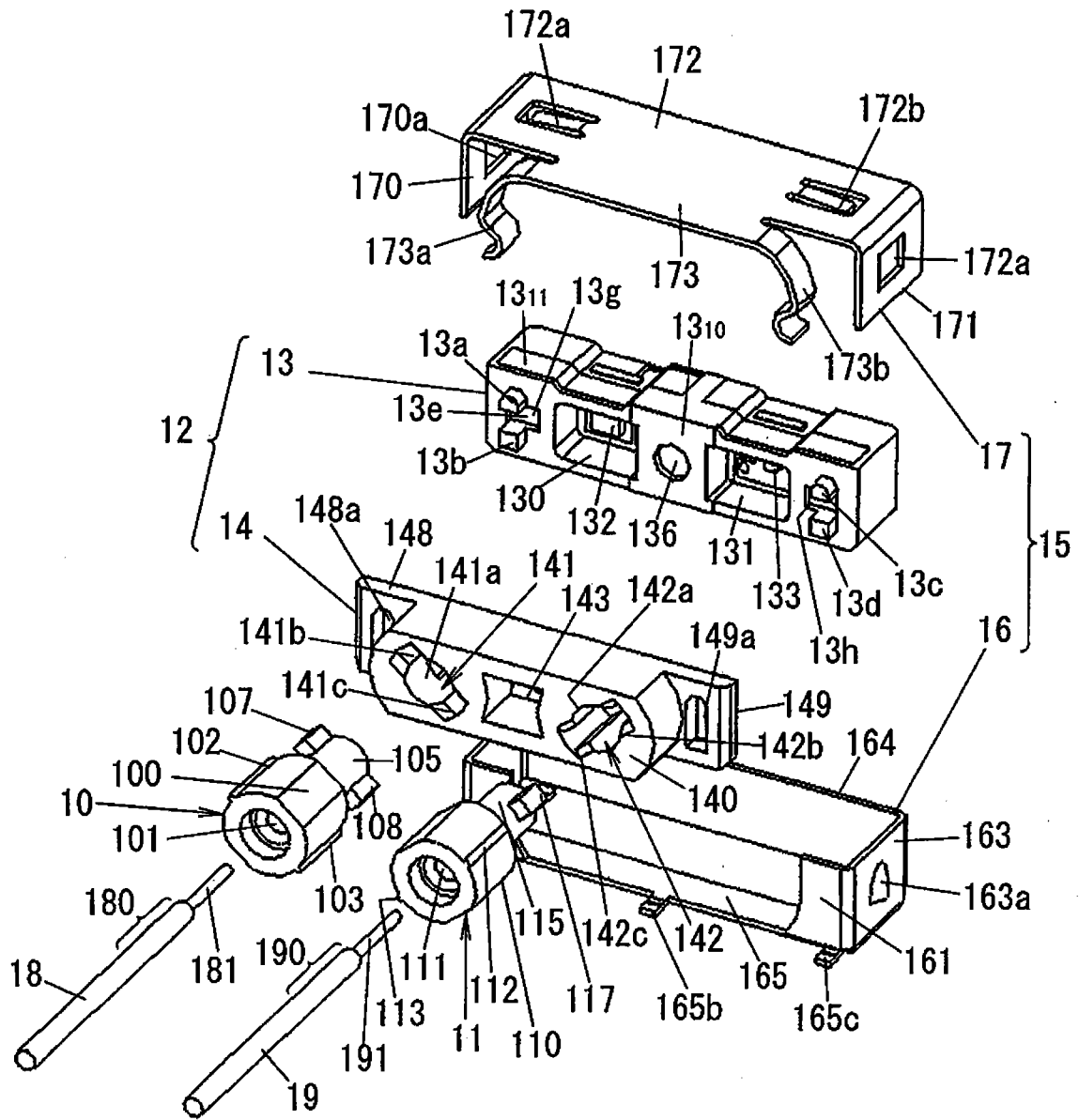


图1





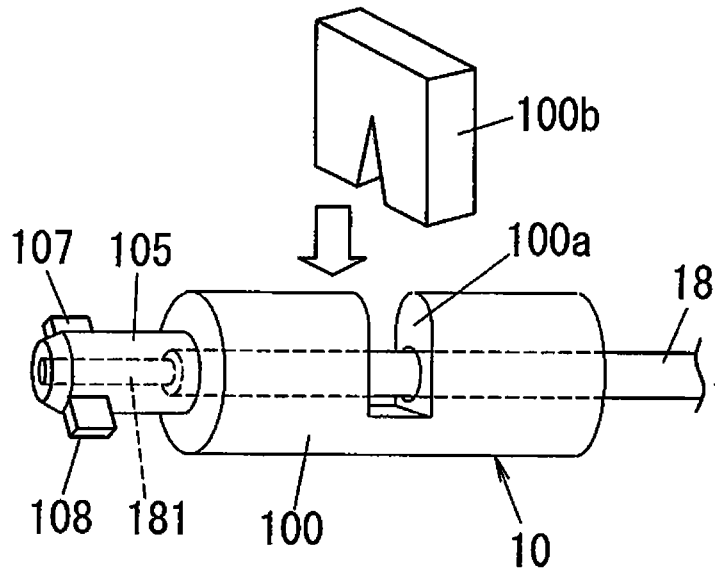


图5

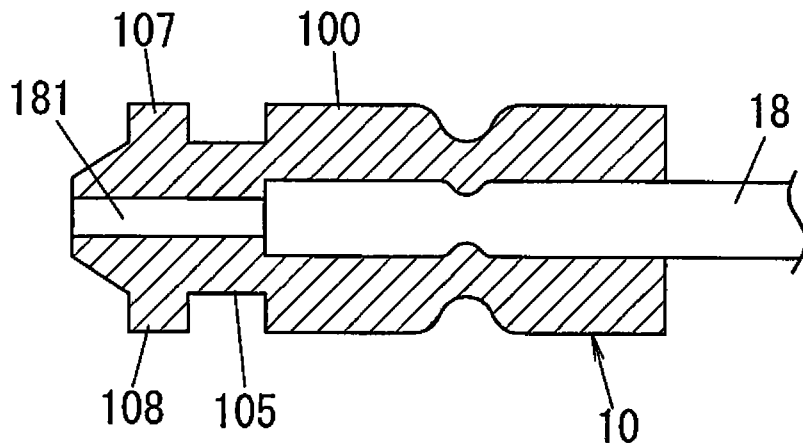


图6

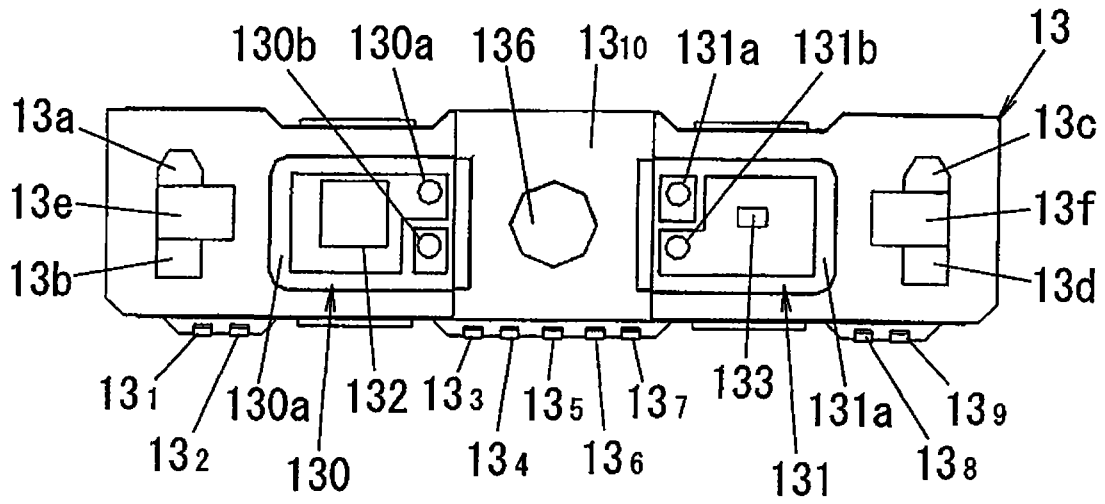


图 7A

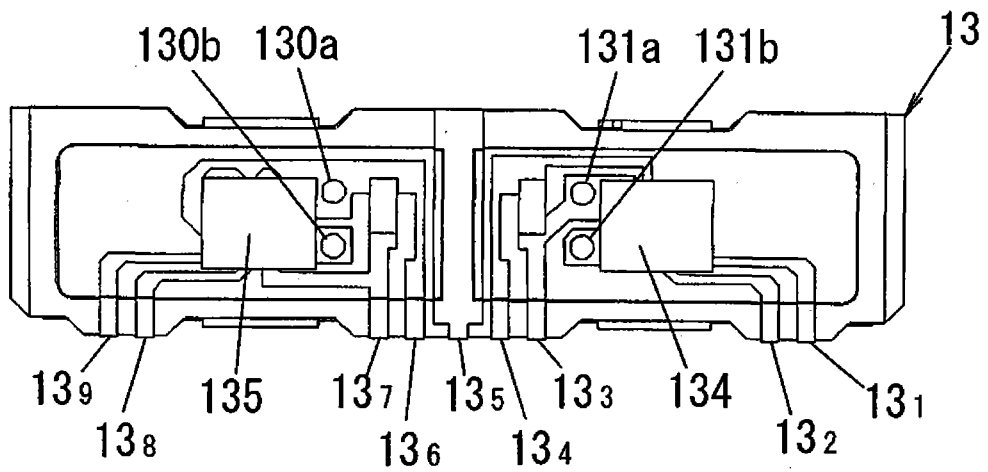


图 7B

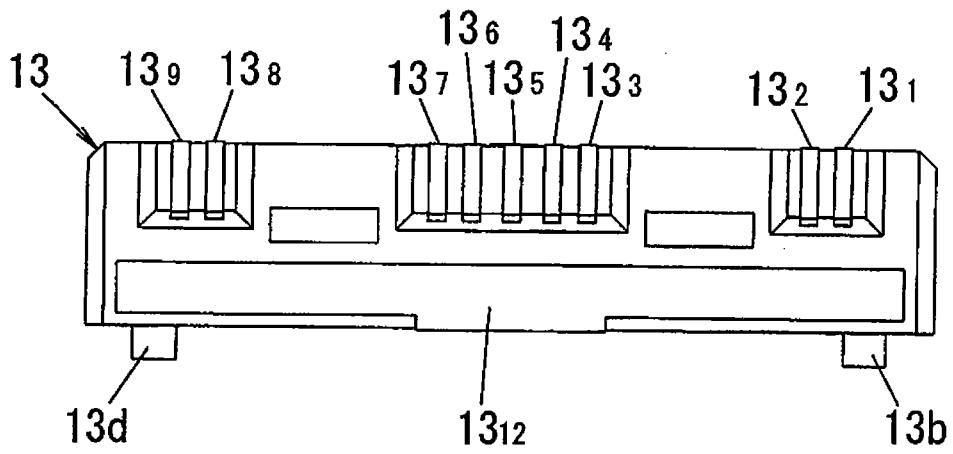


图 8A

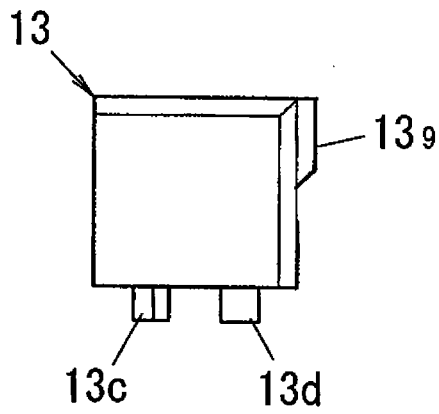


图 8B

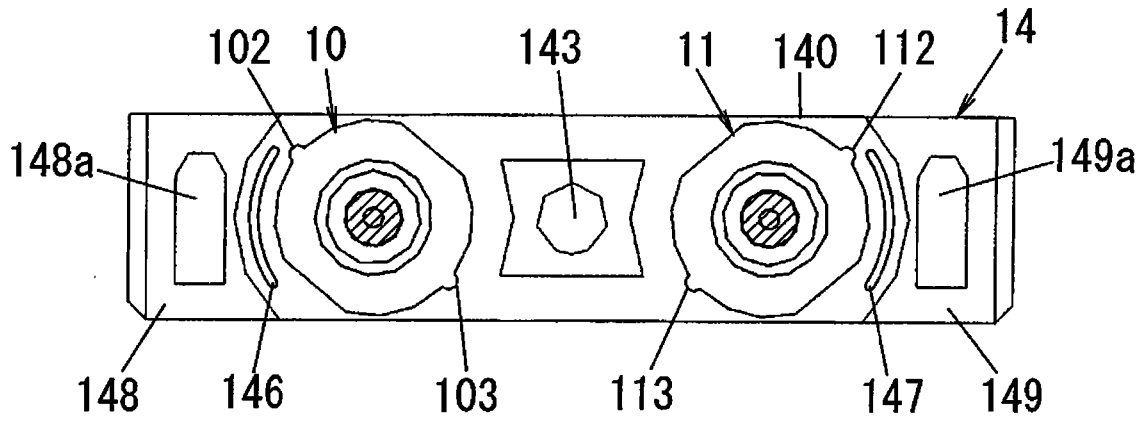


图9A

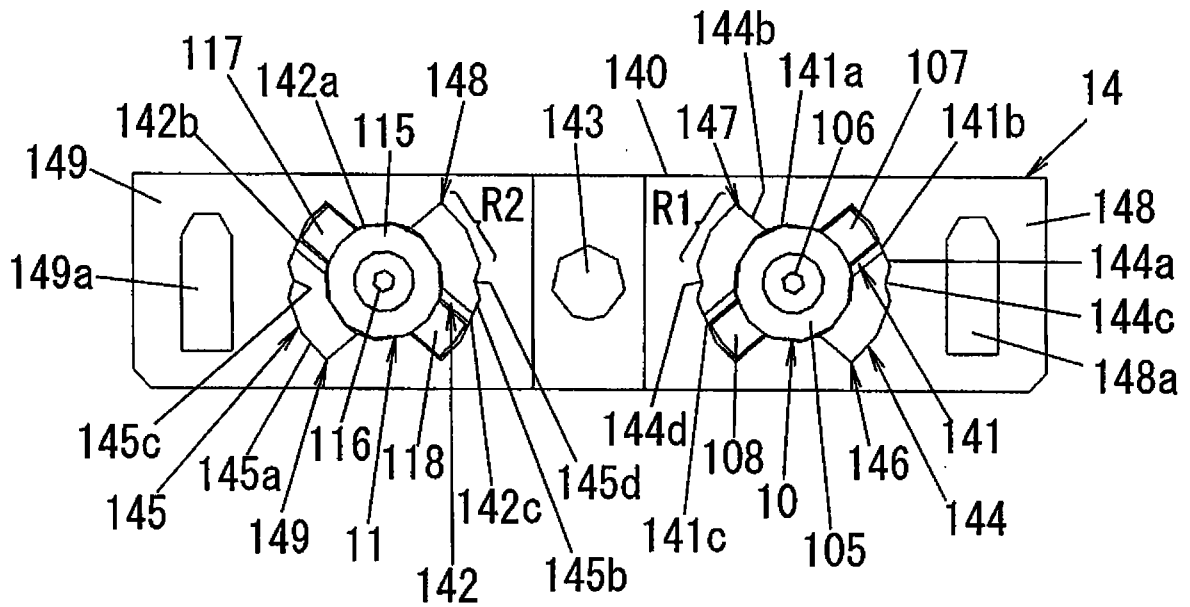


图9B

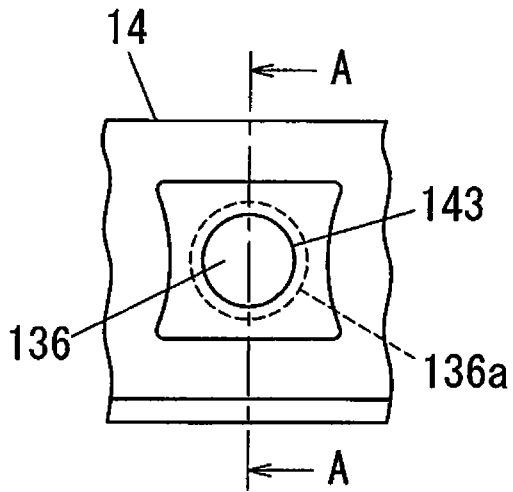


图10A

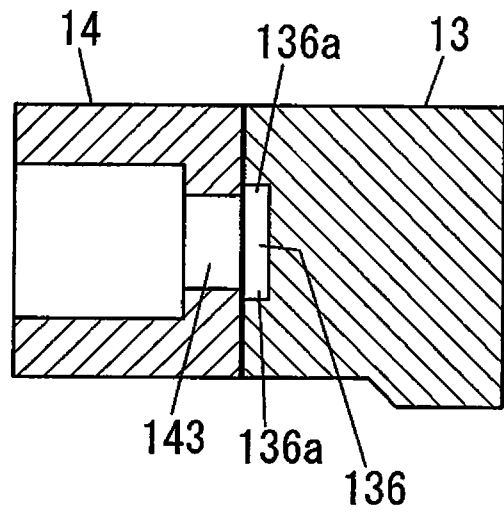


图10B



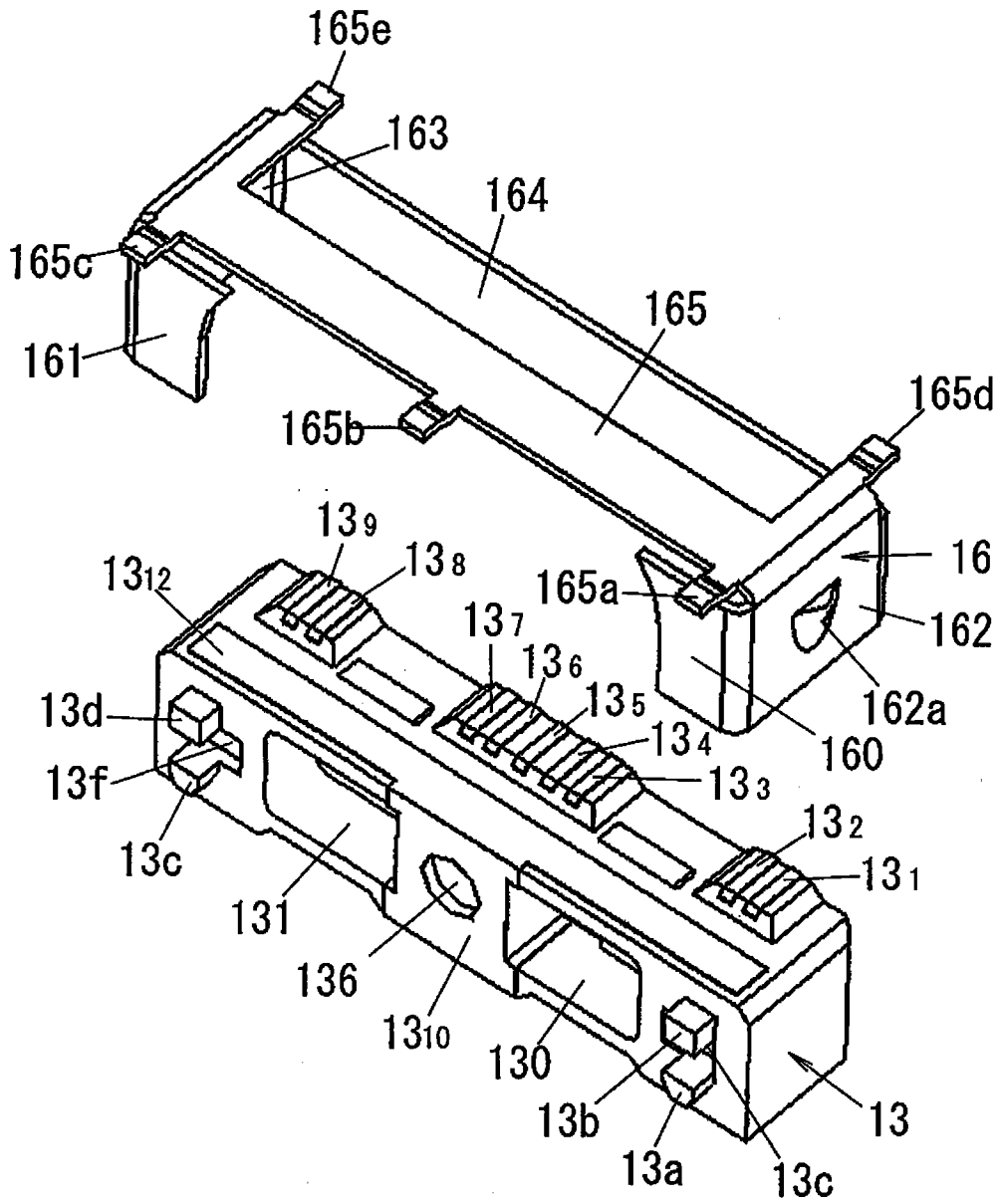


图11

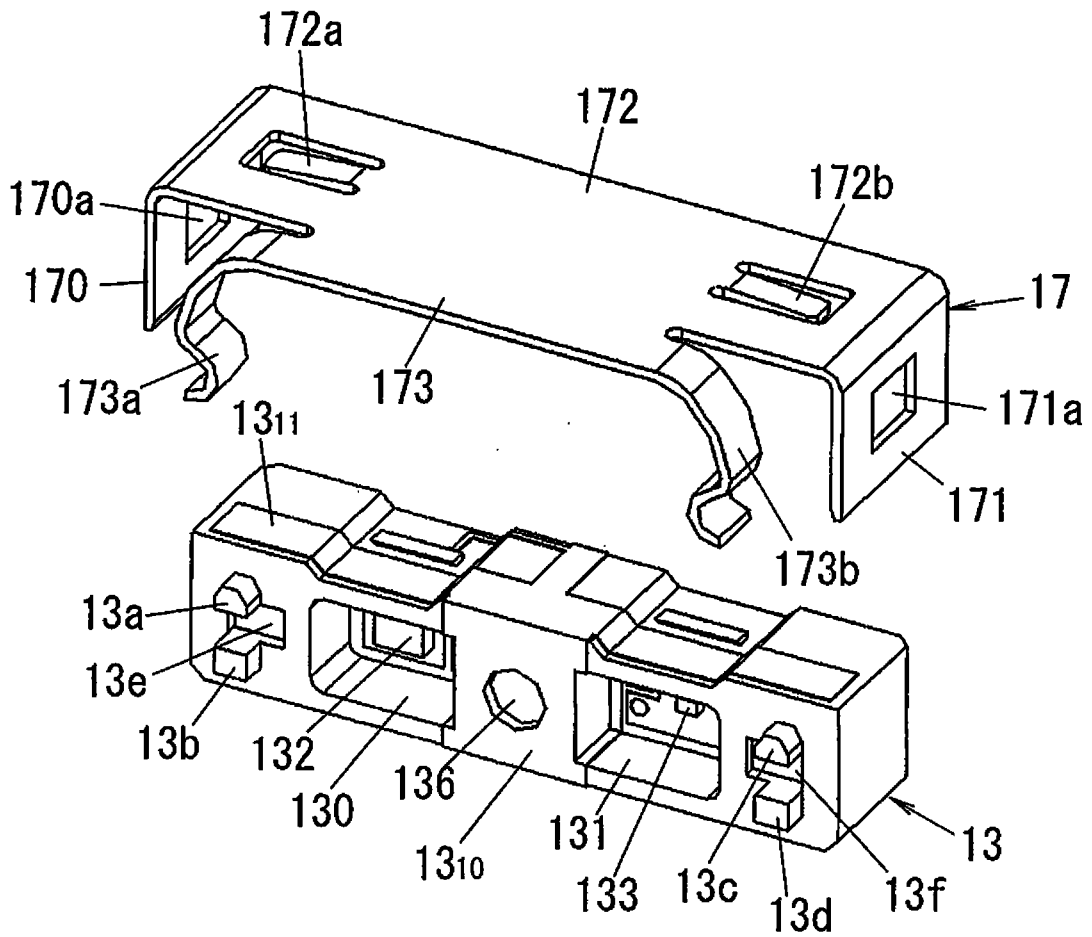


图 12

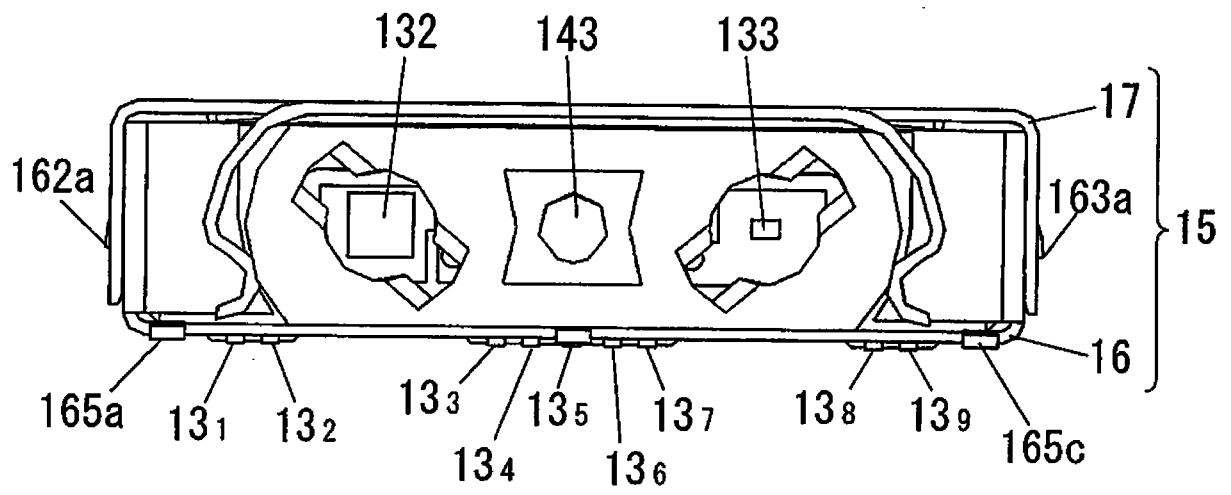


图13

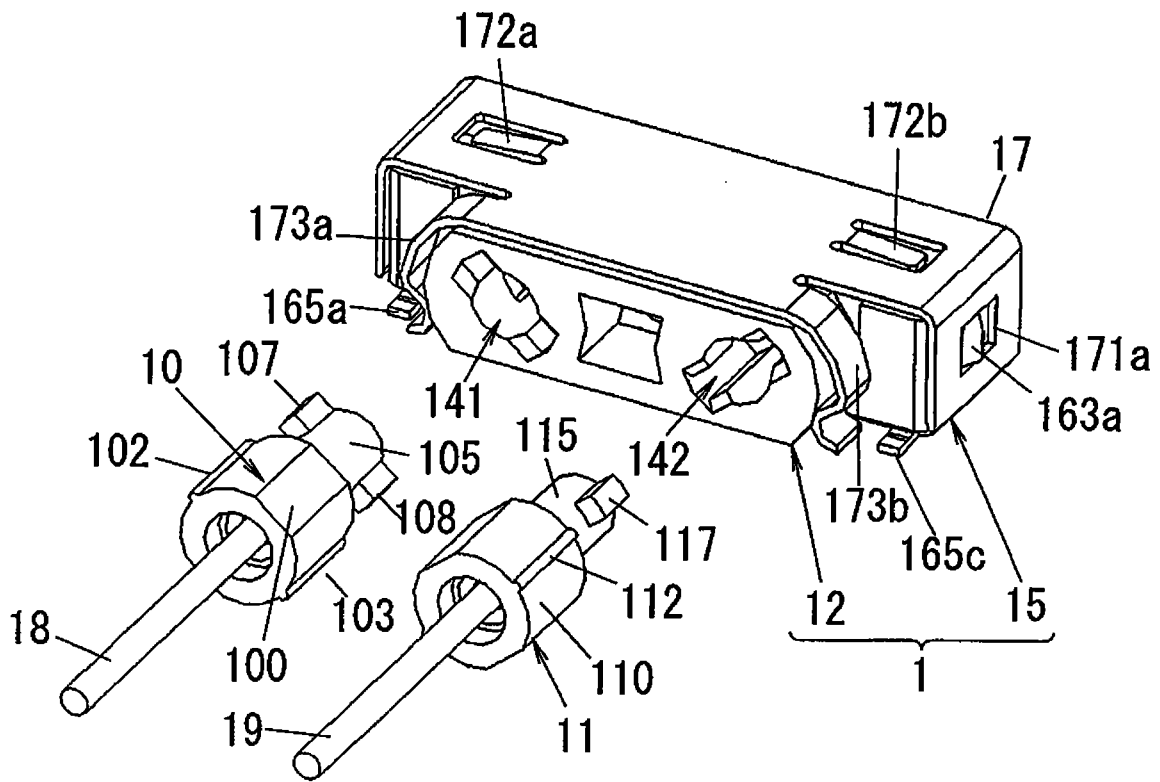


图 14A

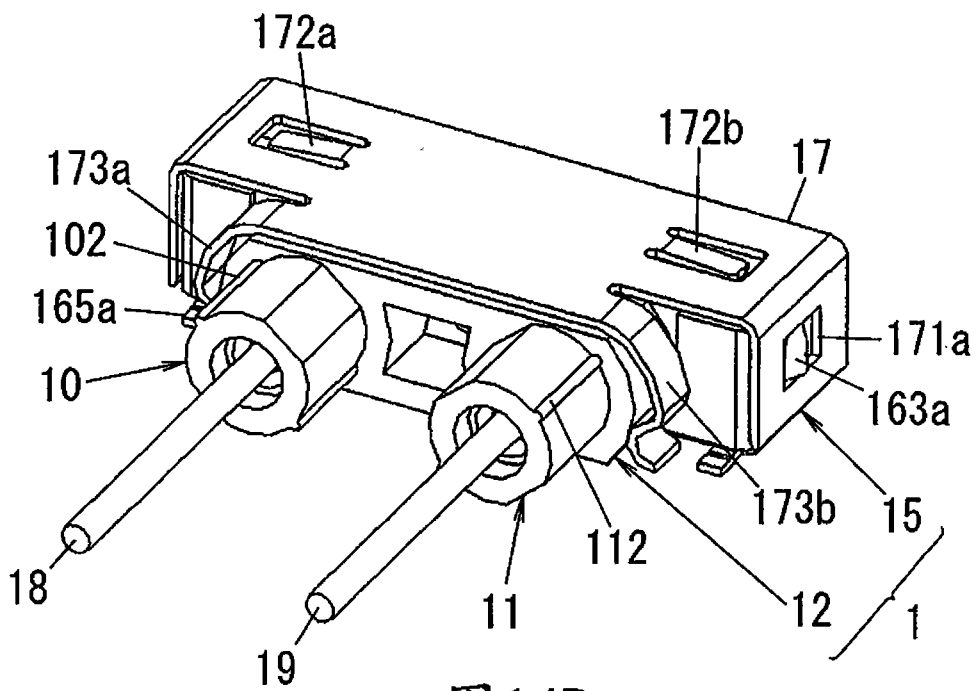


图 14B

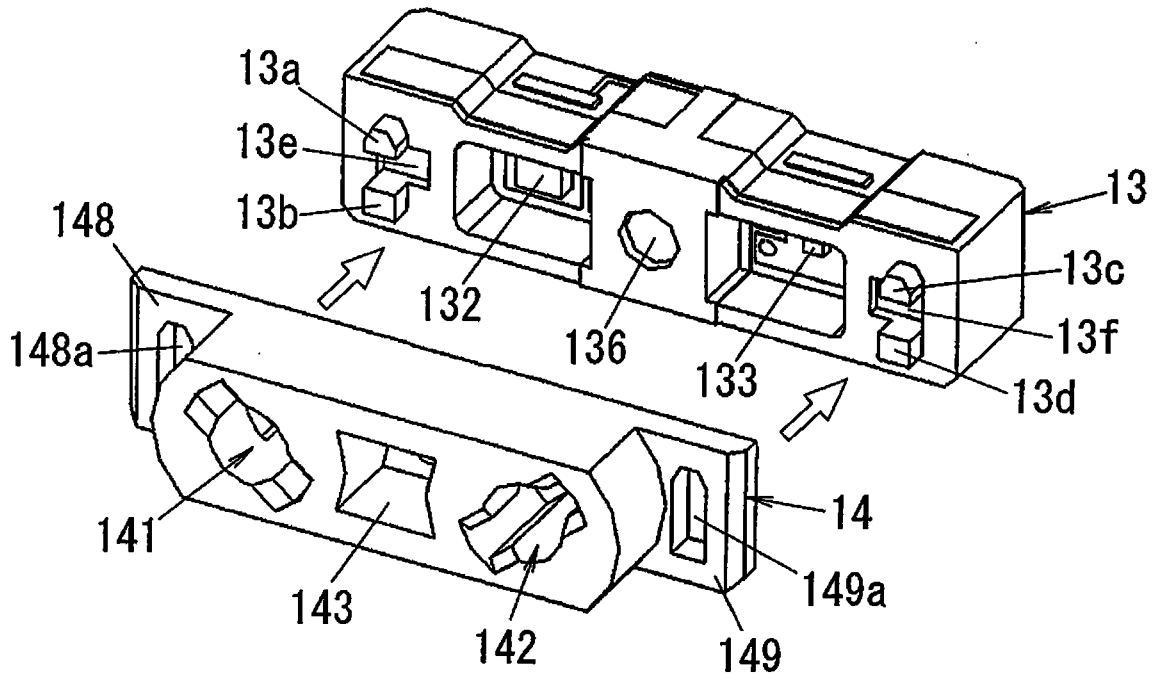


图 15A

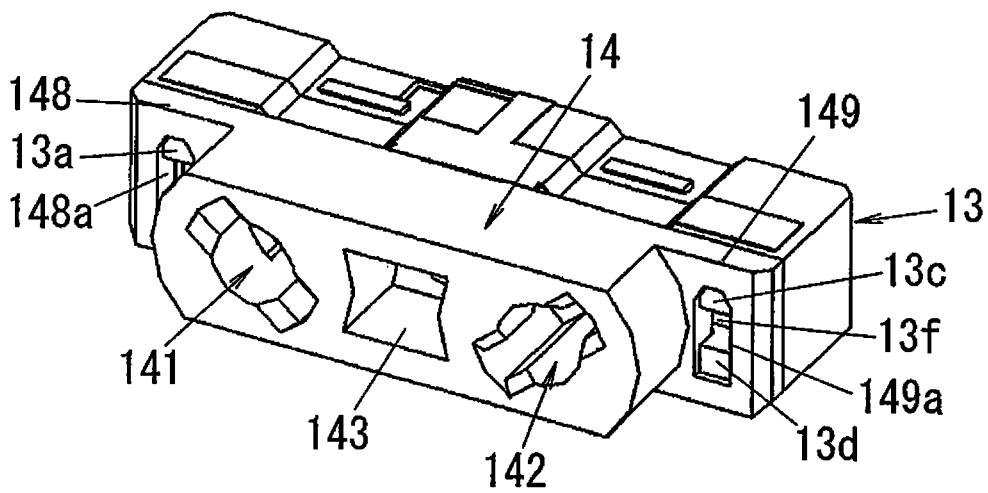


图 15B

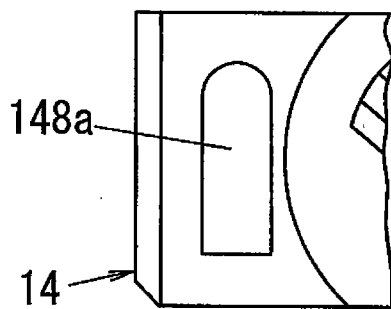


图 15C

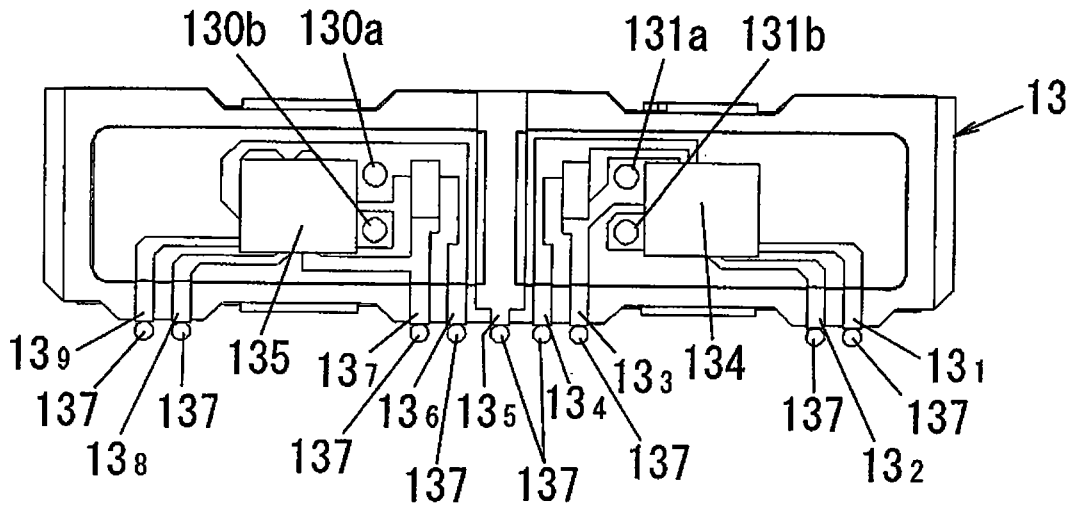


图16



图17

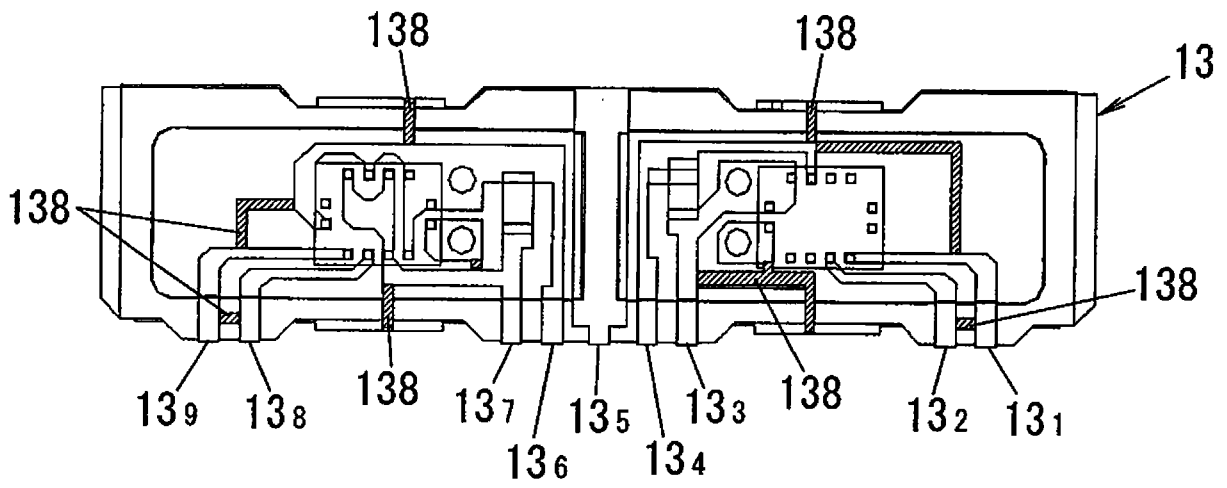


图18

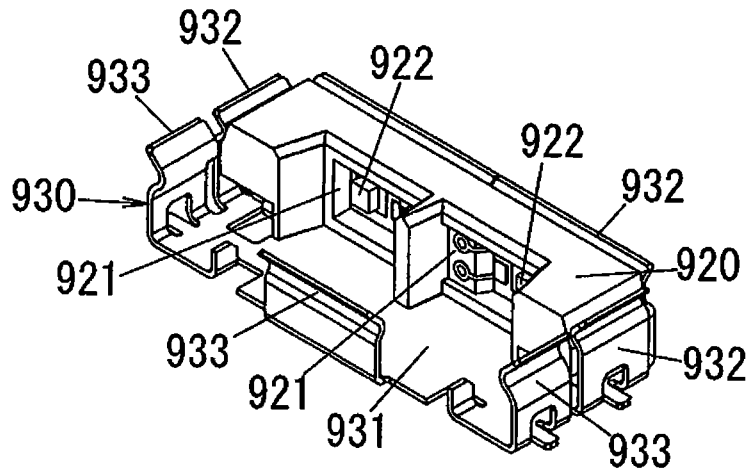
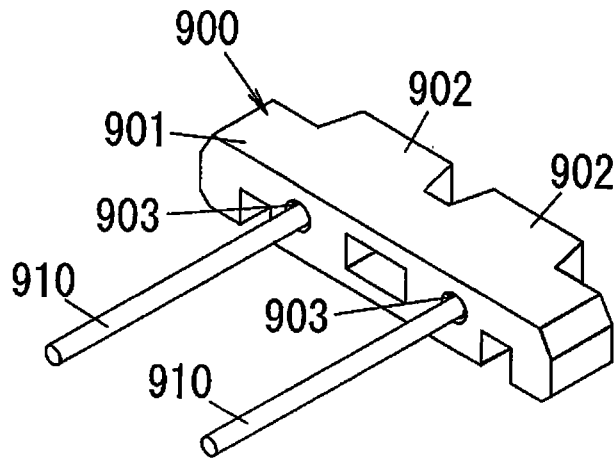


图 19A

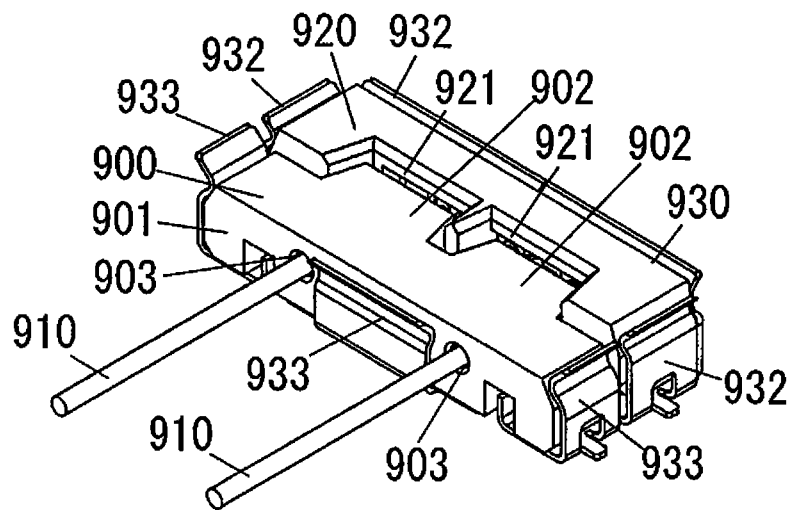


图 19B