

连接器、适配器、连接器组件及通信设备

5 本申请要求于 2021 年 6 月 8 日提交中国国家知识产权局、申请号 202110639209.2、申请名称为“连接器、适配器、连接器组件及通信设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及光通信技术领域，尤其涉及一种连接器、适配器、连接器组件及通信设备。

10

背景技术

随着通信技术的发展，光纤传输被越来越多地运用到通信系统中，FTTR（Fiber to the room，光纤到屋）作为重要的一个环节让入户段实现高品质网络，助力云（Cloud），VR（Virtual Reality，虚拟现实）以及物联网等发展。FTTR 网络中，在入户阶段，从机房引出的光纤与入户光纤在光纤盒内实现对接，以实现将光网络铺设至各家各户。对于当前的主要涉及到联网设备都有供电需求，因此在光纤到具体对应的设备需要一根光纤进行通信和一根供电线进行供电，从而导致一个设备需要两条线缆充当不同的功能，而光电混合缆和光电混合连接器的应用优化了设备端口数量和操作便捷程度。随着城市人口的密集化，各光纤盒的端口的数量有所增加，如何在有限的空间内可以布置更多的光纤连接端口为业界研发的方向，针对各光纤连接器插头，如何简化结构，实现小型化的设计方案为业界研发的方向。

20

发明内容

本发明实施例公开了一种连接器、适配器、连接器组件及通信设备，能够提高连接器和适配器解锁的便利性。

25

第一方面，本申请实施例提供一种适配器，该适配器包括壳体和第一卡扣，其中：

所述壳体内设第一容纳空间，所述第一容纳空间在所述壳体上形成开口，所述壳体设有第一凹槽，所述第一容纳空间用于从所述开口收容连接器的第一外壳；所述第一卡扣设于所述第一容纳空间内且固定于所述壳体，所述第一卡扣包含第一凸起和第二凸起，所述第一凸起用于与所述第一外壳上的第一卡槽配合以将所述适配器与所述连接器固定，所述第一凹槽用于为所述第二凸起提供活动空间；所述第二凸起用于在外力作用下在第一凹槽中移动，并驱动所述第一凸起离开所述第一卡槽。

30

可以看出，对连接器和适配器进行解锁的部件设在了适配器上，基于适配器上的第一凹槽和第二凸起的设计，就可以通过推动操作柄将第一凸起从第一卡槽中的脱离，从而实现连接器与适配器的解锁，这种解锁方式操作起来较容易，解锁效率较高。

35

结合第一方面，在第一方面的一种可选的方案中，所述第一卡扣通过弹性支架固定在所述壳体上，所述弹性支架的一端固定在所述壳体上，所述弹性支架的另一端固定在所述第一卡扣上。可以理解，由于所述第一卡扣通过弹性支架固定在所述壳体上，因此，当该第一卡扣受力并传导到弹性支架后，该弹性支架会出现弹性形变，从而带动第一凸起离开第一凹槽。可选的，所述第一卡扣和所述弹性支架为一体成型结构，或者所述第一卡扣和所述弹性支架为彼此独立的结构件，二者之间通过卡扣和卡槽的配合固定连接，或者通过胶粘接固定。

40

结合第一方面，在第一方面的又一种可能的实现方式中，所述第二凸起包括斜面，所述斜面相对所述适配器的轴向方向倾斜，所述斜面用于与所述操作柄配合，所述斜面用于将所述操作柄作用在所述斜面上的轴向力转化径向分力，所述径向分力用于带动所述第一卡扣产生远离所述第一卡槽的移动。可以理解，通过在第二凸起上设计斜面，能够将来自操作柄的力引导为向远离第一卡槽的分力，从而使得第一凸起从第一卡槽脱离。

结合第一方面，在第一方面的又一种可能的实现方式中，所述操作柄活动连接至所述壳体。可以理解，当该操作柄设置在该壳体上时，解锁时会更方便快捷。

结合第一方面，在第一方面的又一种可能的实现方式中，所述适配器还包括第一弹簧，所述第一弹簧弹性连接在所述壳体和所述操作柄之间，所述连接器与所述适配器解锁的过程中，所述操作柄相对所述壳体移动且压缩所述第一弹簧，解锁后，通过所述第一弹簧的弹性抵持力使得所述操作柄弹回原位。可以理解，通过设计第一弹簧，能够使得解锁后操作柄能够迅速弹回原位，这样有利于适配器和连接器再次进行扣合。

结合第一方面，在第一方面的又一种可能的实现方式中，所述适配器内与所述连接器的外形相匹配的区域为非中心对称架构，所述非中心对称架构用于提供所述连接器插入所述适配器过程的导向。可以理解，通过适配器的第一收容空间的形状设计，以及连接器外形的设计，比如设计为以中心轴为中心的非对称架构，这样在二者对插的过程中，只能通过确定的方向，才能实现连接器插入适配器，这种结构可以实现防呆。

结合第一方面，在第一方面的又一种可能的实现方式中，所述适配器为光电适配器，所述连接器为光电连接器，所述光电适配器还包括第一电组件，其中：所述第一电组件的第一端位于所述第一容纳空间内，用于与所述光电连接器的第一外壳中的第二电组件电连接；所述第一电组件的第二端位于所述光电适配器的外表面，用于与集成电路板电连接。可以理解，通过在适配器上集成第一电组件，能够实现与连接器上的电组件进行适配。

结合第一方面，在第一方面的又一种可能的实现方式中，所述第一电组件包括第一导电元件和第二导电元件，所述第一导电元件一端为部分所述第一端，用于插入所述光电连接器的第一外壳内与所述第二电组件中的第三导电元件电连接，所述第一导电元件的另一端为部分所述第二端，且伸出所述光电适配器的外表面，用于与集成电路板电连接；所述第二导电元件一端为部分所述第一端，用于插入所述第一外壳内与所述第二电组件的第四导电元件电连接，所述第二导电元件的另一端为部分所述第二端，且伸出所述光电适配器的外表面，用于与所述集成电路板电连接。

第二方面，本申请实施例提供一种连接器，该连接器包括：插芯和第一外壳；其中，

所述插芯部分或全部收容于所述第一外壳的空腔内，所述第一外壳的外壁上设有第一卡槽，所述第一卡槽用于与第一方面或者第一方面的任一种可能的实现方式中的适配器的第一卡扣上的第一凸起配合以实现所述连接器与所述适配器之间的固定。

结合第二方面，在一种可能的实现方式中，所述第一卡槽和所述插芯的前端面之间的轴向距离为第一尺寸，所述第一卡槽和所述插芯中心轴之间的径向距离为第二尺寸；所述适配器上的第一凸起和插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸，所述第一凸起到所述插芯套筒的中心轴之间的径向距离为所述第二尺寸。可选的，所述适配器上的第一凹槽和所述插芯套筒的中心位置之间的轴向距离大于所述第一尺寸，所述第一卡槽与插芯的前端面之间的轴向距离指的是沿插芯的轴向方向，第一卡槽和插芯的前端面之间的最小的垂直距离，由于第一卡槽为立体的结构，第一卡槽距离插芯前端面距离最小的位置与插芯前端面之间的

轴向距离为“所述第一卡槽与插芯的前端之间的轴向距离”。同样，第一凸起与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离指的是沿插芯套筒的轴向方向，第一凸起与插芯套筒的中心位置之间的最小的垂直距离，第一凸起距离插芯套筒的中心位置距离最小的位置与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为“第一凸起与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离”。

5 结合第二方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述连接器具体为光电连接器，所述光电连接器还包括第二电组件，所述第二电组件位于所述第一外壳的内侧。可以理解，由于第二电组件设置在第一外壳的内侧，因此，人为无法轻易触碰到该第二电组件，既能避免短路带来的电路损坏，又能避免触电。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第一外壳靠近所述光电连接器插接端的端面为非中心对称架构。可以理解，通过适配器的第一收容空间的形状设计，以及连接器外形的设计，比如设计为以中心轴为中心的非对称架构，这样在二者对插的过程中，只能通过确定的方向，才能实现连接器插入适配器，这种结构可以实现防呆。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，还包括：

尾管；

可弯曲硬管，所述可弯曲硬管内部空腔用于所述光电混合缆中的光纤回退，所述可弯曲硬管位于所述尾管内部；

推柄，所述推柄的第一端位于所述第一外壳内，所述推柄的第二端位于所述尾管内。

20 可以理解，由于本申请提供了可弯曲硬管，因此能够提供一定的空间供光纤在里面弯曲（小幅度），因此可以实现光线回退。可以理解，假若没有可弯曲硬管，光纤外面依次被紫包、保护套、缆皮包裹，那么，相当于对该光纤进行了固定，光纤无法回退，一旦因无法回退导致光纤受力较大，就可能导致光纤折断。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述可弯曲硬管的第一端与所述推柄的第二端连接或者从所述推柄的第二端插入所述推柄内。可以理解，当可弯曲硬管与推柄连接之后，可弯曲硬管不会随意移动，从而为光纤在可弯曲硬管内回退提供了稳定的环境，能够避免光纤折断。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，还包括内壳；所述内壳包围所述可弯曲硬管和所述推柄。可以理解，通过内壳对可弯曲硬管和推柄进行包围，能够提高可弯曲硬管和所述推柄连接的牢固性，因此可弯曲硬管不会随意移动，这为光纤在可弯曲硬管内回退提供了稳定的环境，能够避免光纤折断。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述尾管包围所述推柄、内壳、可弯曲硬管和所述光电混合缆。可以理解，通过设置尾管能够进一步提高推柄、内壳、可弯曲硬管和所述光电混合缆的稳定性。

35 结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第二电组件包括绝缘端子座，所述绝缘端子座设置在所述两个导电元件之间，所述导电元件上设置有第三凸起，用于防止所述绝缘端子座和所述两个导电元件相对移动，所述绝缘端子座上设置有用卡扣所述第一外壳的第四凸起。通过这种设计，能够提高第二电组件在第一外壳内的稳定性。

40 结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第二电组件包括第三导电元件和第四导电元件，所述第三导电元件的第一端和所述

第四导电元件的第一端均位于所述第一外壳的内侧，所述第三导电元件的第一端和所述第四导电元件的第一端分别用于连接光电适配器中的第一导电元件和第二导电元件，所述第三导电元件的第二端和所述第四导电元件的第二端分别与光电混合缆中的两条电线电连接。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述插芯的第一部分和所述第二电组件的第一部分位于连通的空间；其中，所述插芯的第一部分为所述插芯在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分，所述第二电组件的第一部分为所述第二电组件在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述插芯的第一部分和所述第二电组件的第一部分分别位于分隔的两个空间；其中，所述插芯的第一部分为所述插芯在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分，所述第二电组件的第一部分为所述第二电组件在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分。

结合第二方面，或者第二方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，还包括插芯尾柄和第二弹簧，其中：

所述插芯与所述插芯尾柄的第一端在所述第一外壳内连接；

所述插芯尾柄的第二端通过第二弹簧与所述推柄的第一端接触。

可以理解，该第二弹簧能够经由插芯尾柄为插芯提供一定弹力，从而保证该插芯随连接器插入适配器后，该插芯的端面与从该光电适配器的另一端插入的另外一个插芯的端面更好地贴合。

第三方面，本申请实施例提供一种光电连接器，该光电连接器包括：插芯、第一外壳和第二电组件；

所述第一外壳包含前端面、后端面以及连接所述前端面和后端面的内侧面和外表面，所述内侧面包围形成空腔，所述插芯部分或全部位于所述空腔内，所述第二电组件部分或全部位于所述空腔内，所述前端面包围形成第一插口和第二插口，所述第一插口与所述插芯对应设置，所述第二插口与所述第二电组件对应设置。

可以理解，由于第二电组件设置在第一外壳的内侧，因此，人为无法轻易触碰到该第二电组件，既能避免短路带来的电路损坏，又能避免触电。

结合第三方面，在又一种可能的实现方式中，

所述第一插口与所述第二插口连通，或者；

所述第一插口与所述第二插口相互独立。

结合第三方面，或者第三方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述插芯从所述第一插口伸出所述第一外壳，所述第二电组件不从所述第二插口伸出所述第一外壳。可以理解，插芯从第一插口伸出第一外壳能够更好地插入到适配器中的插芯套筒，第二电组件不从第二插口伸出第一外壳能够避免第二电组件短路或人触电。

结合第三方面，或者第三方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第一外壳靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的前端面为非对称的形状，或为仅有一条对称轴的形状。可以理解，通过适配器的第一收容空间的形状设计，以及连接器外形的设计，比如设计为以中心轴为中心的非对称架构，这样在二者对插的过程中，只能通过确定的方向，才能实现连接器插入适配器，这种结构可以实现防呆。

结合第三方面，或者第三方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，还包括：

尾管；

可弯曲硬管，所述可弯曲硬管内部空腔用于所述光电混合缆中的光纤回退，所述可弯曲硬管位于所述尾管内部；

推柄，所述推柄的第一端位于所述第一外壳内，所述推柄的第二端位于所述尾管内。

可以理解，由于本申请提供了可弯曲硬管，因此能够提供一定的空间供光纤在里面弯曲（小幅度），因此可以实现光线回退。可以理解，假若没有可弯曲硬管，光纤外面依次被紧包、保护套、缆皮包裹，那么，相当于对该光纤进行了固定，光纤无法回退，一旦因无法回退导致光纤受力较大，就可能导致光纤折断。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述可弯曲硬管的第一端与所述推柄的第二端连接或者从所述推柄的第二端插入所述推柄内。可以理解，当可弯曲硬管与推柄连接之后，可弯曲硬管不会随意移动，从而为光纤在可弯曲硬管内回退提供了稳定的环境，能够避免光纤折断。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，还包括内壳；所述内壳包围所述可弯曲硬管和所述推柄。可以理解，通过内壳对可弯曲硬管和推柄进行包围，能够提高可弯曲硬管和所述推柄连接的牢固性，因此可弯曲硬管不会随意移动，这为光纤在可弯曲硬管内回退提供了稳定的环境，能够避免光纤折断。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述尾管包围所述推柄、内壳、可弯曲硬管和所述光电混合缆。可以理解，通过设置尾管能够进一步提高推柄、内壳、可弯曲硬管和所述光电混合缆的稳定性。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第二电组件包括绝缘端子座，所述绝缘端子座设置在所述两个导电元件之间，所述导电元件上设置有第三凸起，用于防止所述绝缘端子座和所述两个导电元件相对移动，所述绝缘端子座上设置有用于卡扣所述第一外壳的第四凸起。通过这种设计，能够提高第二电组件在第一外壳内的稳定性。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第二电组件包括第三导电元件和第四导电元件，所述第三导电元件的第一端和所述第四导电元件的第一端均位于所述第一外壳的内侧，所述第三导电元件的第一端和所述第四导电元件的第一端分别用于连接光电适配器中的第一导电元件和第二导电元件，所述第三导电元件的第二端和所述第四导电元件的第二端分别与光电混合缆中的两条电线电连接。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，还包括插芯尾柄和第二弹簧，其中：

所述插芯与所述插芯尾柄的第一端在所述第一外壳内连接；

所述插芯尾柄的第二端通过第二弹簧与所述推柄的第一端接触。

可以理解，该第二弹簧能够经由插芯尾柄为插芯提供一定弹力，从而保证该插芯随连接器插入适配器后，该插芯的端面与从该光电适配器的另一端插入的另外一个插芯的端面更好地贴合。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第一外壳的外壁上设有第一卡槽，所述第一卡槽用于与适配器的第一卡扣上的第一凸起配合以将所述光电连接器与所述适配器固定。

结合第三方面，或者第一方面的上述任一种可能的实现方式，在又一种可能的实现方式中，所述第一卡槽和所述插芯的前端面之间的轴向距离为第一尺寸，所述第一卡槽和所述插芯中心轴之间的径向距离为第二尺寸；所述适配器上的第一凸起和插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸，所述适配器上的第一凹槽和所述插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸，所述第一凸起到所述插芯套筒的中心轴之间的径向距离为第二尺寸。可选的，所述适配器上的第一凹槽和所述插芯套筒的中心位置之间的轴向距离大于所述第一尺寸，所述第一卡槽与插芯的前端之间的轴向距离指的是沿插芯的轴向方向，第一卡槽和插芯的前端面之间的最小的垂直距离，由于第一卡槽为立体的结构，第一卡槽距离插芯前端面距离最小的位置与插芯前端面之间的轴向距离为“所述第一卡槽与插芯的前端之间的轴向距离”。同样，第一凸起与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离指的是沿插芯套筒的轴向方向，第一凸起与插芯套筒的中心位置之间的最小的垂直距离，第一凸起距离插芯套筒的中心位置距离最小的位置与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为“第一凸起与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离”。

15 附图说明

以下对本发明实施例用到的附图进行介绍。

图 1 是本申请提供的连接器的一种具体的应用场景，具体为 FTTH 网络的示意图；

图 2 是本申请提供的连接器所在的通信设备的一种具体实施方式的示意图；

图 3 是本申请实施例提供的光电连接器组装后在一个方向的视图；

图 4 是本申请实施例提供的光电连接器的分解示意图；

图 5 是本申请实施例提供的光电连接器在一个方向上的剖面图；

图 6 是本申请实施例提供的第一外壳在一个方向上的视图；

图 7 是本申请实施例提供的第一外壳在又一个方向上的视图；

图 8 是本申请实施例提供的第一外壳中插入了插芯后的一个方向的视图；

图 9 是本申请实施例提供的第一外壳中插入了推柄后的一个方向的视图；

图 10 是本申请实施例提供的第二电组件在一个方向上的视图；

图 11 是本申请实施例提供的第二电组件插入第一外壳后的一个方向的视图；

图 12A 是本申请实施例提供的第二电组件插入第一外壳后的又一个方向的视图；

图 12B 是本申请实施例提供的第二电组件插入第一外壳后的一个剖面图；

图 13 是本申请实施例提供的不同组件在第一外壳中的相对位置示意图；

图 14 是本申请实施例提供的第一外壳在一个方向上的视图；

图 15 是本申请实施例提供的第一外壳在又一个方向上的视图；

图 16A 是本申请实施例提供的在第一外壳上套上防尘帽的示意图；

图 16B 是本申请实施例提供的在第一外壳上套上防尘帽的一个方向上的剖面图；

图 17 是本申请实施例提供的可弯曲硬管与光电混合缆的结构示意图；

图 18 是本申请实施例提供的可弯曲硬管与推柄的连接示意图；

图 19 是本申请实施例提供的套设内壳的示意图；

图 20 是本申请实施例提供的在内壳外套设尾管的示意图；

图 21 是本申请实施例提供的光电适配器在一个方向上的视图；

图 22 是本申请实施例提供的光电适配器在有一个方向上的视图；

图 23 是本申请实施例提供的光电适配器与光电连接器连接的示意图；

- 图 24 是本申请实施例提供的一种第一电组件的结构示意图；
图 25A 是本申请实施例提供的一种第一电组件与第二电组件连接的示意图；
图 25B 是本申请实施例提供的第一电组件与第二电组件连接的一个方向上的剖面图；
图 26 是本申请实施例提供的一种光电适配器在一个方向上的剖面图；
5 图 27 是本申请实施例提供的一种光电适配器在又一个方向上的剖面图；
图 28 是本申请实施例提供的一种光电适配器在又一个方向上的剖面图；
图 29 是本申请实施例提供的光电适配器和光电连接器的对接部位形状的一种示意图；
图 30 是本申请实施例提供的光电适配器和光电连接器的对接部位形状的一种示意图；
图 31 是本申请实施例提供的连接器组装后在一个方向的视图；
10 图 32 是本申请实施例提供的连接器的分解示意图；
图 33 是本申请实施例提供的一种第一外壳在一个方向上的视图；
图 34 是本申请实施例提供的一种第一外壳在又一个方向上的视图；
图 35 是本申请实施例提供的第一外壳与插芯组装完成的一种视图；
图 36 是本申请实施例提供的适配器的结构示意图；
15 图 37 是本申请实施例提供的适配器的结构示意图。

具体实施方式

为方便理解，下面对本申请实施例所涉及的相关技术术语进行解释和描述。

- 20 轴向方向：可以理解为连接器的轴向方向，等同于光纤和插芯的延伸方向，即光纤的尾部延伸至光纤的前端再继续延伸至插芯前端的方向，等同于光电连接器插头中的套设在光纤外围的壳组件的轴向方向。

径向方向：垂直于轴向方向。

- 本申请实施例中的连接器可以是集成了光纤连接器插头功能和电连接器插头功能的光电连接器，该光电连接器接入的线缆为光电混合缆，即既包括光纤也包括电缆。该连接器还可以是具有光纤连接器插头功能但不具有电连接器插头功能的光纤连接器，该光纤连接器接入的
25 线缆为光缆，不含电缆。

本申请实施例中的适配器可以为光电适配器，也可以为光纤适配器，其中，光电适配器能够与上述光电连接器相适配，其集成了光纤适配器功能和电适配器功能。该光纤适配器能够与上述光纤连接器相适配。

- 30 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

- 本申请提供的连接器、适配器、连接器组件及通信设备应用在 FFTx 系统，FFTx 系统可以为但不限于为 FFTH (fiber to the home, 光纤到户)、FFTC (fiber to the curb, 光纤到路边)、FTTP(fiber to the premises, 光纤到驻地)、FTTN(fiber to the node or neighborhood, 光纤到节点)、FTTO(fiber to the office, 光纤到办公室)、FTTSA(fiber to the servicearea, 光纤到服务区)。本申请的实施例中，以通信设备应用至光纤到户 (fiber to the home, FTTH) 系统为例进行说明。参阅图 1，图 1 所示为 FTTH 网络的示意图，在中心机房 (Central Office, CO) 1 和用户终端盒 (Customer Splicing Point, CSP) 4 之间设有预连接配线点 (Connectorised Fiber Distribution Point, CFDP) 2 和分纤盒 (3)，中心机房 (1) 内的通信设备通过光缆连接至预连接配线点 (2)，将信号分配至预连接配线点 (2)，预连接配线点 (2) 通过光缆将信号输送
35 至分纤盒 (3)，再通过分纤盒 (3) 输出 (通过光缆传输) 至用户终端盒 (4)。

本申请提供的通信设备可以为但不限于为光纤分纤箱(fiber access terminal, FAT)、光缆

接头盒 (splitting and splicing closure, SSC)。

图 2 所示为一种实施方式提供的通信设备 (1000) 的示意图, 通信设备 (1000) 包括第二外壳 (400)、适配器组件 (200A)、室内连接器组件 (300A) 和室外连接器组件 (100A)。适配器组件 (200A) 固定于第二外壳 (400), 室内连接器组件 (300A) 收容于第二外壳 (400) 的内部, 室外连接器组件 (100A) 位于第二外壳 (400) 外部, 且室外连接器组件 (100A) 和室内连接器组件 (300A) 能够通过适配器组件 (200A) 的连接而实现对插, 进而实现光信号的传输。

应当理解, 室内连接器组件 (300A) 和室外连接器组件 (100A) 的区别在于各自使用场景的不同, 室内连接器组件 (300A) 可理解为位于第二外壳 (400) 内部而处于一个相对封闭的空间内, 能够有效将外界灰尘、水汽等隔绝。室外连接器组件 (100A) 可理解为位于第二外壳 (400) 外部而处于一个相对开放的空间内, 需具备较佳的环境适应能力以应对复杂多变的外界环境。

具体而言, 第二外壳 (400) 包括箱体 (401) 和盖合于箱体 (401) 上的顶盖 (402), 箱体 (401) 设有多个并排设置的外接插口 (4011), 外接插口 (4011) 可排列为一排或多排。适配器组件 (200A) 包括多个适配器 (200), 适配器 (200) 的数量等于或小于外接插口 (4011) 的数量 (小于的情况表示, 部分外接插口可以预留为其它用途)。其它实施方式中, 外接插口 (4011) 也可以设置在顶盖 (402) 上。每一适配器 (200) 均能够对应设置在相应外接插口 (4011) 的位置处。

室内连接器组件 (300A) 包括多个室内连接器 (300), 多个室内连接器 (300) 均收容于第二外壳 (400) 内。另外, 室内连接器 (300) 的数量与适配器 (200) 的数量相同, 也可以少于适配器 (200) 的数量, 从而使得每一室内连接器 (300) 均能与对应的一个适配器 (200) 插接。

室外连接器组件 (100A) 包括多个室外连接器 (100), 室外连接器 (100) 的数量与适配器 (200) 的数量可以相同, 也可以少于适配器 (200) 的数量, 每一室外连接器 (100) 可以从第二外壳 (400) 的外部与对应的一个适配器 (200) 插接。

可以理解的是, 适配器 (200) 的两端分别设有一个与室内连接器 (300) 适配和一个与室外连接器 (100) 适配的开口, 室内连接器 (300) 和室外连接器 (100) 分别插接在适配器 (200) 的两个开口中, 使得室内连接器 (300) 和室外连接器 (100) 的插芯在适配器 (200) 中对接, 即实现两个需要连接的光纤的对接, 以使发射光纤输出的光信号能最大限度地耦合到接收光纤中。

由此, 各室内连接器 (300) 和各室外连接器 (100) 能够分别从第二外壳 (400) 的内部和外部, 与对应的适配器 (200) 插接, 进而使得每一室内连接器 (300) 均能和对应的室外连接器 (100) 实现对插。即, 一个室内连接器 (300)、一个适配器 (200) 和一个室外连接器 (100) 能够共同构成一个连接器组件, 以实现一条光信号的链路传输。

本申请提供的通信设备 (1000), 包括多个成排布置, 或多排布置的外接插口 (4011), 通过适配器 (200) 对应设置在外接插口 (4011) 的位置, 能够实现在有限的空间内可以布置更多的连接端口, 提升通信设备中布置的适配器的密度。

本申请提供的连接器可以为图 2 所示实施方式的通信设备 (1000) 中的室外连接器 (100), 也可以为图 2 所示实施方式的通信设备 (1000) 中的室内连接器 (300)。接下来以三种不同结构的连接器及与其配合的适配器的具体的实施例进行详细描述, 其中连接器为室外连接器。

第一种实施例, 以该连接器 (100) 为光电连接器 (100), 该适配器 (200) 为光电适配

器(200)为例进行介绍,具体如下。

本申请实施例中,首先对光电连接器(100)上的部件的第一端、第二端进行说明。当光电连接器(100)插入到光电适配器(200)后,光电连接器(100)插入到光电适配器(200)的一端可以简称为“光电连接器插接端”,光电连接器(100)上的一些部件可能存在第一端
5 和第二端,其中,第一端是指靠近光电连接器(100)的光电连接器插接端的一端,第二端是指远离光电连接器(100)的光电连接器插接端的一端,例如,后面会涉及插芯、插芯尾柄、推柄、第一外壳、可弯曲硬管等部件,那么,插芯的第一端是指插芯上靠近该光电连接器插接端的一端,插芯的第二端是指插芯上远离该光电连接器插接端的一端;插芯尾柄的第一端是指插芯尾柄上靠近该光电连接器插接端的一端,插芯尾柄的第二端是指插芯尾柄上远离该
10 光电连接器插接端的一端;推柄的第一端是指推柄上靠近该光电连接器插接端的一端,推柄的第二端是指推柄上远离该光电连接器插接端的一端;第一外壳的第一端是指第一外壳上靠近该光电连接器插接端的一端,第一外壳的第二端是指第一外壳上远离该光电连接器插接端的一端;可弯曲硬管的第一端是指可弯曲硬管上靠近该光电连接器插接端的一端,可弯曲硬管的第二端是指可弯曲硬管上远离该光电连接器插接端的一端;该光电连接器上的其余部件
15 的第一端、第二端均可依此类推。另外,这里提及的第一端的端面可以称为前端面,这里提及的第二端的端面可以称为后端面。

关于光电连接器(100):

请参见图3、图4和图5,图3为光电连接器(100)组装后在一个方向的视图,图4为该光电连接器(100)的分解示意图,图5为轴向上的剖面图。

20 该光电连接器(100)包括:插芯(2)、第一外壳(3)和第二电组件(12),其中:所述第一外壳(3)包含了空腔,具体来说,所述第一外壳(3)包含前端面、后端面以及连接所述前端面和后端面的内侧面和外表面,所述内侧面包围形成该空腔,所述插芯(2)部分或全部收容于(或者说位于)所述空腔,所述第二电组件(12)部分或全部收容于(或者说位于)所述空腔内,因此,可以认为插芯(2)位于所述第一外壳(3)的内侧,所述第二电组件(3)
25 位于所述第一外壳(3)的内侧;另外,所述第二电组件(12)不凸出于所述第一外壳(3)的前端面,所述第一外壳(3)的外壁上设有与光电适配器上的第一卡扣相耦合的第一卡槽。

可选的,该光电连接器(100)还可以包括插芯尾柄(4)、推柄(8)和光电混合缆(11),整体上看,插芯(2)、第一外壳(3)、插芯尾柄(4)、推柄(8)可以认为是轴向连接,这个轴是光电混合缆中的光纤,具体来说,插芯(2)、插芯尾柄(4)和推柄(8)内部为空腔,
30 光电混合缆(11)中的光纤用于从所述推柄(8)的第二端穿入,并依次贯穿所述插芯(2)、插芯尾柄(4)和推柄(8)内部的空腔,例如,光纤依次贯穿推柄(8)、插芯尾柄(4)、插芯(2),其中,在贯穿推柄(8)和插芯尾柄(4)的光纤外面有一层紧包,而在贯穿插芯(2)时光纤外面没有紧包。

其中,所述插芯(2)的第二端与所述插芯尾柄(4)的第一端连接;所述插芯尾柄(4)
35 的第二端通过第二弹簧(6)与所述推柄(8)的第一端接触。

可选的,该光电连接器(100)还可以包括可弯曲硬管(9),其中,所述可弯曲硬管(9)的第一端与推柄(8)的第二端连接或者从所述推柄(8)的第二端插入所述推柄(8)内,所述可弯曲硬管(9)内部空腔用于所述光电混合缆(11)中的光纤回退,即所述光电混合缆(11)中的光纤还贯穿所述可弯曲硬管(9);所述可弯曲硬管(9)位于所述尾管(10)内部,即所
40 述可弯曲硬管(9)外侧套设有尾管(10),从而对可弯曲硬管(9)起到保护作用。所述推柄(8)的第一端位于所述第一外壳(3)内,所述推柄(8)的第二端位于所述尾管(10)内。

可选的，该光电连接器（100）还包括内壳（7），其中，所述内壳（7）包所述推柄（8）和所述可弯曲硬管（9），可选的，还可以进一步包围螺母（5）的整段或者部分。

可选的，该光电连接器（100）还包括尾管（10），所述尾管（10）包围所述内壳（7）、推柄（8）、所述可弯曲硬管（9）和一部分所述光电混合缆（11），所述尾管（10）的第一端
5 的一侧与所述第一外壳（3）的第二端的一侧贴合。

关于所述插芯（2）的第二端与所述插芯尾柄（4）的第一端连接的方式，可选的，该插芯（2）的第二端和插芯尾柄（4）的第一端可以分别从该第一外壳（3）两端的空腔开口插入该第一外壳（3）的空腔内，可选的，该插芯（2）也可以在与该插芯尾柄（4）连接后再插入到该第一外壳（3）的空腔内。当然，也可以在所述插芯（2）的第二端与所述插芯尾柄（4）
10 的第一端连接好后，在其外部套设该第一外壳（3）。当然还可以通过其他方式将插芯（2）和插芯尾柄（4）设置在该第一外壳（3）内，此处不做限定。另外，该插芯（2）与该插芯尾柄（4）连接的方式有很多种，这里不做限定，例如，可以是铆接，例如，该插芯尾柄（4）的第一端有空腔开口，该插芯（2）的第二端可以从该空腔开口插入该插芯尾柄（4），并且，该插芯尾柄（4）的内壁设有凸出，该插芯尾柄（4）的内壁上的凸出对该插芯（2）起到阻挡作用，能够避免该插芯（2）全部插入到该插芯尾柄（4）的空腔内。
15

关于所述插芯尾柄（4）的第二端通过第二弹簧（6）与所述推柄（8）的第一端接触的方式，例如，该插芯尾柄（4）的第二端设置有阻挡件，该推柄（8）的第一端也设置有阻挡件，该插芯尾柄（2）的阻挡件和该推柄（8）的阻挡件用于在弹簧受力时防止弹簧从该插芯尾柄（4）和推柄（8）之间脱离。该第二弹簧（6）能够经由插芯尾柄（4）为插芯（2）提供一定
20 弹力，从而保证该插芯（2）随光电连接器（100）插入光电适配器（200）后，该插芯（2）的端面与从该光电适配器（200）的另一端插入的另外一个插芯的端面更好地贴合。所述第一外壳（3）的内壁与所述插芯尾柄（4）的外壁、所述推柄（8）的外壁接触以稳定所述插芯尾柄（4）和所述推柄（8）。

25 下面针对第二电组件进行详细介绍。

所述第二电组件（12）包括两个导电元件，比如第三导电元件和第四导电元件，所述两个导电元件分别与所述光电混合缆（11）中的两条电线电连接，所述第二电组件（12）位于所述第一外壳（3）的内侧，需要说明的是，该第一外壳（3）可以认为包括一个侧面和两个端面，其中，这两个端面包括第一外壳（3）上靠近该第一外壳（3）的第一端的端面和靠近
30 该第一外壳（3）的第二端的端面，这两个端面与上述轴向垂直；而该一个侧面为该第一外壳（3）上夹在这两个端面之间的面，该一个侧面大致上与这两个端面垂直，可选的，这里所说的第一外壳（3）的内侧具体包括不超出该一个侧面。可选的，该第二电组件（12）可以从第一外壳（3）的第二端的空腔开口中插入，该第二电组件（12）靠近上述光电连接器插接端的一端可以称为该第二电组件（12）的第一端，该第二电组件（12）远离上述光电连接器插接端的一端可以称为第二电组件（12）的第二端，该第二电组件（12）的第一端可以完全收容在该第一外壳（3）的空腔内，该第二电组件（12）的第二端分别与所述光电混合缆（11）中的两条电线电连接，比如，第三导电元件的第二端和第四导电元件的第二端各连接一条电线，该第二电组件（12）的第二端完全收容在该第一外壳（3）的空腔内或者凸出该第一外壳（3），当凸出时，该第二电组件（12）凸出的部分会嵌入尾柄（10）中，因此，对于该光电连接器
40 （100）而言，其中与光电混合缆连接的第二电组件（12）不会裸露在外，能够有效避免触电风险和短路风险。

请参见图 6-图 9，其中，图 6 为第一外壳（3）的一个视角图，图 7 为第一外壳（3）的又一个视角图，该第一外壳（3）包括第二卡槽（31）、第一卡槽（32）、第一空腔开口（33）、第一插口（34）、第二插口（35），该第一空腔开口（33）为该第一外壳（3）的空腔在该第一外壳（3）的后端面的开口，该第一插口（34）和第二插口（35）分别为该第一外壳（3）的空腔在第一外壳（3）的前端面的两个开口，具体来说，第一插口（34）和第二插口（35）由所述第一外壳（3）的前端面包围形成，所述第一插口（34）与所述插芯对应设置，所述第二插口（35）与所述第二电组件（12）对应设置。如图 9 所示，该插芯（2）处于该第一外壳（3）的空腔内并从该第一外壳的第一插口（34）伸出（可以不与第一外壳（3）的内壁接触），在该第一外壳（3）的空腔内，插芯（2）的第二端与插芯尾柄（4）的第一端连接，同样在该第一外壳（3）的空腔内，该插芯尾柄（4）的第二端通过弹簧（6）与推柄（8）的第一端接触。如图 8 所示，该推柄（8）的第一端位于第一外壳（3）的空腔内，而推柄（8）的第二端从第一外壳（3）的第一空腔开口（33）伸出，推柄（8）的第二卡扣（81）从第一外壳（3）的内壁卡到第一外壳（3）的第二卡槽（31）中，从而将该推柄（8）固定在该第一外壳（3）上。所述第一外壳（3）上的第一卡槽（32）与光电适配器（200）上的第一卡扣相耦合，该第一卡槽（32）和第一卡扣用于对光电连接器（100）和光电适配器（200）进行固定。

请参见图 10-图 12A，其中，图 10 为第二电组件（12）的结构示意图，该第二电组件（12）至少包括两个导电元件（121）和一个绝缘端子座（122），图 10 中以两个导电元件（121）为例进行了示意，这两个导电元件可以分别称为第三导电元件（121）和第四导电元件（121），由于两个导电元件（121）的结构相似，因此仅对其中一个导电元件（121）进行了标号。可以看出，所述绝缘端子座（122）设置在所述两个导电元件（121）之间，即第三导电元件和第四导电元件之间，具体来说，每个导电元件（121）的表面至少设置有两个第三凸起（1213），通过这两个第三凸起（1213）可以将绝缘端子座（122）夹持住，在这两个导电元件（121）均夹持了绝缘端子座（122）时，就能够防止所述绝缘端子座（122）和所述两个导电元件（121）相对移动，该第三凸起（1213）的数量还存在其他可能性，此处不做限定，图 10 中以每个导电元件（121）上设置两个第三凸起（1213）为例进行了示意；所述端子座（122）的表面设置有第四凸起（1223），用于防止所述第二电组件（12）在所述第一外壳（3）内移动，该第四凸起（1223）的数量可以为一个也可以为多个，图 10 中以两个第四凸起（1223）为例进行了示意，可选的，这里提及的第四凸起（1223）也可以称为筋条，或者凸筋等。另外，该导电元件（121）的两端分别为第一端（1211）和第二端（1212），如图 7 所示，该导电元件（121）的第一端（1211）处于第一外壳（3）的空腔内靠近第二插口（35）的位置，如图 12A 所示，从第一外壳（3）的第一端可以看到，导电元件（121）的第一端（1211）完全收容于空腔内，并未伸出第二插口（35）；而导电元件（121）的第二端（1212）可能处于第一外壳（3）的空腔内，也可能会从第一外壳（3）的第一空腔开口（33）伸出该第一外壳（3）的空腔，图 11 则以该导电元件（121）的第二端（1212）从第一外壳（3）的第一空腔开口（33）伸出为例进行了示意，该导电元件（121）的第二端（1212）用于与光电混合缆（11）中的电线进行电连接，例如，第三导电元件（121）的第二端（1212）与一根电线电连接，第四导电元件（121）的第二端（1212）与另一根电线电连接。

请参见图 12B，图 12B 为第二电组件（12）在第一外壳（3）内的一种剖面图，从图 12B 中可以看出第二电组件（12）与第一外壳（3）内壁的位置关系，可以看出，该第二电组件（12）与该第一外壳（3）内壁耦合，从而将该第二电组件（12）固定在该第一外壳（3）内。

请参见图 13-图 14，其中，图 13 示意了推柄（8）的一部分、第二弹簧（6）、插芯尾柄

(4)、插芯(2)、第二电组件(12)上的绝缘端子座(122)、第二电组件(12)上的导电元件(121)、以及该导电元件(121)的第一端(1211)在第一外壳(3)中的相对位置关系,图13为隐藏了第一外壳(3)的视图,图14则是在图13的基础上装上了第一外壳(3)后,从上述光电连接器插接端观看的视角图。在图14所示意的结构中,插芯(2)从第一插口(34)伸出,所述两个导电元件(121)中的第三导电元件(121)的第一端(1211)和第四导电元件(121)的第一端(1211)未从对应的第二插口(35)伸出。直观上看,该插芯(2)伸出的第一插口(34)与该两个导电元件(121)的第一端(1211)最近的第二插口(35)是隔开的或者说相互独立的,即该插芯(2)的第一端与该两个导电元件(121)的第一端(1211)位于不同的空间。

10 在一种可选的方案中,所述第一插口(34)与所述第二插口(35)连通,因此,看上去该第一插口(34)和第二插口(35)实际为一个空腔开口,可以称之为第三插口(36),如图15所示,第一外壳(3)的前端包括第三插口(36),所述插芯(2)未从所述第三插口(36)伸出,所述两个导电元件(121)各自的第一端(1211)均位于所述第一外壳(3)的内壁上,两个导电元件(121)可以在第一外壳(3)的内壁上集中设置,也可以分散设置,本申请不做限定。该两个导电元件(121)各自的第一端(1211)在所述第三插口(36)附近,但是未伸出第三插口(36),直观上看,该插芯(2)和该导电元件(121)的第一端(1211)位于一个连通的空间内。

20 可选的,无论是图14所示的方案还是图15所示的方案,插芯(2)的第一端可以伸出第一插口(34)或第三插口(36)外,也可以不伸出第一插口(34)或第三插口(36)外。也就是说,所述插芯(2)可以凸出也可以不凸出所述第一外壳(3)的前端面。

在一种可选的方案中,还可以设置防尘帽(1),防尘帽(1)用于从第一外壳(3)的第一端套住插芯(2)和导电元件(121)的第一端(1211),以防止插芯(2)和导电元件(121)的第一端(1211)暴露在外面,从而避免灰尘、水等外界物质与插芯(2)和导电元件(121)的第一端(1211)接触。可以理解,当第一外壳(3)为如图14所示的结构时,该防尘帽(1)实质包括两个主要部分,一个是与第一插口(34)和插芯(2)耦合的部分(102),另一个是与第二插口(35)和导电元件(121)的第一端(1211)相耦合的部分(101),具体如图16A所示;进一步地,为了更好地理解防尘帽(1)与第一外壳(3)的内部结合情况,还提供了如图16B所示的剖面图,可以看出,防尘帽(1)内的空腔收容了插芯(2),且防尘帽凸出的舌片(101)从第二插口(35)深入了第一外壳(3)的空腔,从而隔断导电元件(121)的第一端(1211)与外界接触。可选的,该第二插口(35)的最大直径尺寸小于12.5mm以整体满足ip20防止手指接触。

下面针对可弯曲硬管(9)进行详细介绍。

35 如图17所示,光电混合缆(11)的外层为缆皮(1101),缆皮(1101)内包裹了电线(1102)和光纤(1104),该光纤(1104)的外面一次设置(由内向外看)了紧包(1103)、保护套(1105),可选的,该保护套(1105)可以为芳纶,本申请实施例中,会设置一个可弯曲硬管(9),可以将包裹了紧包(1103)的光纤(1104)穿入该可弯曲硬管(9)内,而该可弯曲硬管(9)会插入到保护套(1105)内,因此,电线(1102)不穿过可弯曲硬管(9),该可弯曲硬管(9)具有一定的硬度,其可以弯曲但是无法弯折为较大角度,因此,可以避免光纤在该可弯曲硬管(9)内弯折、折断,从而为光纤的回退提供空间,例如,该可弯曲硬管(9)可以为聚对苯二甲酸四次甲基酯(Polybutylene terephthalate, PBT)材质。这里对光纤的回退进行简单介

绍,当光电适配器(200)的两端都插入了光电连接器后,两个光电连接器的插芯(比如陶瓷插芯)之间会产生相互作用力,使得两个光电连接器的插芯向远离彼此的方向移动,这就会连带两个光电连接器内的光纤往远离彼此的方向移动,即光纤回退。由于本申请提供了可弯曲硬管(9),因此能够提供一定的空间供光纤在里面弯曲(小幅度),因此可以实现光线回退。

- 5 可以理解,假若没有可弯曲硬管(9),光纤外面依次被紧包、保护套、缆皮包裹,那么,相当于对该光纤进行了固定,光纤无法回退,一旦因无法回退导致光纤受力较大,就可能导致光纤折断。

一种方案中,该可弯曲硬管(9)的第一端(具体为靠近上述光电连接器插接端的一端)可以与推柄(8)的第二端(82)连接,比如通过卡扣连接、胶水连接等;在又一种方案中,
10 该可弯曲硬管(9)的第一端从所述推柄(8)的第二端的端面插入所述推柄(8)内。

如图18所示,该推柄(8)的第二端(82)可以为螺纹结构(82),该推柄(8)的螺纹结构(82)配合螺母(5)可以将光电混合缆(11)的保护套(1105)嵌入到推柄(8)和螺母(5)之间,从而固定光电混合缆(11),该保护套(1105)可以承受一定的拉力,能够对推柄(8)与可弯曲硬管(9)的连接起到稳定的作用,也能够对光电混合缆(11)起到稳定的作用。该可弯曲硬管(9)的长度可以根据实际需要进行设置,此处不做限定。可选的,该
15 螺母(5)的材质可以为绝缘材质,比如芳纶,螺母(5)设计为绝缘能够有效地防止上述光电混合缆(11)中的电线之间出现短路,提高了安全性。

可选的,如图19所示,该光电连接器(100)还包括内壳(7),其中,所述内壳(7)包围在所述推柄(8)与所述可弯曲硬管(9)上,还可以进一步包围螺母(5)的整段或者部分。
20 内壳(7)用于固定推柄(8)和可弯曲硬管(9),内壳(7)可以通过注塑行成,比如,可以在将螺母(5)拧到推柄(8)上之后,在螺母(5)、以及推柄(8)与所述可弯曲硬管(9)的接触部位注塑低温注塑材料,从而形成该内壳(7),因为是通过注塑行成,因此内壳(7)能够充分地与所述推柄(8)和可弯曲硬管(9)结合,因此能够对推柄(8)和可弯曲硬管(9)起到固定作用,这里选择低温注塑材料进行注塑,可以避免注塑材料从推柄(8)与所述可弯曲硬管(9)的接触部位浸入可弯曲硬管(9)内部,从而对可弯曲硬管(9)内的光纤(1104)产生冲击,因此避免了注塑过程对光纤(1104)的损伤。可选的,这里的低温注塑材料为在
25 注塑时流动性较强的材料,比如PE,由于流动性较强,因此注塑过程中不需要外加太大压力,能够避免该低温注塑材料冲击到光纤(1104),从而避免光纤(1104)变形受损。

可选的,如图20所示,该光电连接器(100)还包括尾管(10),所述尾管(10)包围了
30 所述内壳(7)、推柄(8)、所述可弯曲硬管(9)和一部分所述光电混合缆(11),所述尾管(10)靠近所述推柄(8)的第一端(即尾管(10)靠近上述光电连接器插接端的一端)的一侧与所述第一外壳(3)靠近所述推柄(8)的第一端(即第一外壳(3)原理该光电连接器插接端的一端)的一侧贴合,贴合的直观视觉效果就是该第一外壳(3)基本与该尾管(10)连为一体。可选的,可以在设置完内壳(7)之后设置尾管(10),例如,可以在注塑形成内壳
35 (7)之后,进一步在所述内壳(7)、所述可弯曲硬管(9)和一部分所述光电混合缆(11)外部注塑高温注塑材料,用于对所述内壳(7)、所述可弯曲硬管(9)和一部分所述光电混合缆(11)起到固定和保护的作用,图20为注塑得到尾管(10)后,推柄(8)、内壳(7)、尾管(10)和光电混合缆(11)的相对位置关系示意图。该高温注塑材料具体包括熔化的温度高于缆皮(1101)熔化温度的注塑材料,由于高温注塑材料熔化的温度高于缆皮(1101),因此
40 在注塑该高温注塑材料时,会将缆皮进行一定程度的熔化,从而使得注塑得到的尾管(10)与缆皮(1101)更好的融合,增加了该尾管(10)对光电混合缆保护的严密性。可选的,该

尾管(10)也可以不通过注塑形成,例如,将两半相耦合第一外壳夹在内壳(7)、所述可弯曲硬管(9)和一部分所述光电混合缆(11)之外,从而形成对内壳(7)、所述可弯曲硬管(9)和一部分所述光电混合缆(11)进行包围尾管(10)。这两半相耦合第一外壳之间可以通过卡扣和卡槽扣紧,或者通过螺钉和螺纹拧紧,或者通过其他方式进行结合,此处不做限定。

5 需要说明的是,上述低温注塑材料包括熔化温度低于该高温注塑材料的注塑材料,这样的话,在进行高温注塑的过程中,能够熔化内壳(7)表面的一层,从而促是的注塑得到的尾管(10)与内壳(7)更好的融合,增强了尾管(10)保护的严密性。

需要说明的是,上述可弯曲硬管(9)熔化的温度高于该高温注塑材料熔化的温度,这样一来,在注塑高温注塑材料的过程中,就不会导致可弯曲硬管(9)熔化或变软,不仅能够避免造成可弯曲硬管(9)内的光纤(1104)的弯折,还为其回退提供了稳定的空间。

10 可选的,在将推柄(8)、螺母(5)、可弯曲硬管(9)、光电混合缆(11)、内壳(7)和尾管(10)装配为一体后,可以将该推柄(8)的第一端从第一外壳(3)的第二端推入该第一外壳(3)的空腔内,该推柄(8)上的第二卡扣(81)与第一外壳(3)上的第二卡槽(31)扣合,从而完成推柄(8)与第一外壳(3)的固定。推柄(8)与第一外壳(3)固定后,第一外壳(3)远离光电连接器插接端的一侧与尾管(10)靠近该光电连接器插接端的一侧贴合。

15 在图20中,在靠近光电连接器插接端的一侧,该尾管(10)并未完全包围内壳(7),在这种情况下,内壳(7)未被尾管(10)包围的部分会包围在(或者插入)第一外壳(3),因此,第一外壳(3)与尾管(10)贴合的位置在内壳(7)的外表面。可选的,该尾管(10)也可以完全包围内壳(7),在这种情况下,第一外壳(3)与尾管(10)贴合的位置在推柄(8)的外表面;当然,还可能存在其他情况,此处不一一举例。

通过上述描述可知,第二电组件(12)和推柄(8)都会设置在第一外壳(3)内,在具体实现上,可以在设置内壳(7)的过程中,将第二电组件(12)也包裹在内壳(7)内,例如,可以在低温注塑前将第二电组件(12)沿上述轴向放置,从垂直于轴向的方向(即径向)上看,该第二电组件(12)的第二端(1212)比推柄(8)的第二端到上述光电连接器插接端的距离更远,从轴向上看,该第二电组件(12)可以挨着该推柄(8)或者与推柄(8)之间保留一个较小的距离,然后进行低温注塑,得到上述内壳(7),这样就可以将第二电组件(12)和推柄(8)连为一体。当然,可以不将第二电组件(12)包裹在内壳(7)中,而是在获得内壳(7)之后,设置尾管(10)的时候,将该第二电组件(12)包裹在该尾管(10)内,具体可参照前面提及的将第二电组件(12)包裹在内壳(7)内的描述。图13所示的就是将第二电组件(12)包裹在内壳(7)中与推柄(8)连为一体的情况。

30 另外,第二电组件(12)的第二端(1212)与光电混合缆(11)中的电线电连接后,电连接的接头(如焊接头)以及接头附近的电线也都包裹在上述内壳(7)中或者尾管(10)中。

本申请实施例中,所述可弯曲硬管(9)的两个端面介于所述尾管(10)的两个端面之间,也即是说,用于供光纤回退的可弯曲硬管(9)没有单独占用轴向的空间,而是与尾管(10)共用了一部分空间,相比于传统的在轴向上依次串联设置主轴(用于光纤回退)和尾管(10),本申请实施例明显地缩短了光电连接器(100)的空间尺寸。

关于光电适配器(200):

40 请参见图21-图22,图21为本申请实施例提供的光电适配器(200)的一个方向上的视角图,图22为本申请实施例提供的光电适配器(200)的又一个方向上的视角图,该光电适配器(200)包括壳体(20),所述壳体(20)内设第一容纳空间(21),如图23所示,所述第一容纳空间(21)用于收容光电连接器(100),例如,所述第一容纳空间(21)在所述壳

体上形成开口，所述第一容纳空间（21）用于从所述开口收容光电连接器的第一外壳（3），该光电适配器（200）还包括蘑菇头（24），该蘑菇头（24）用于插入到集成电路板以稳固该光电适配器（200），另外，所述壳体设有第一凹槽（30）。

在一种可选的方案中，如图 26 所示，该光电适配器（200）还包括第一卡扣（25），所述
5 第一卡扣（25）设于所述第一容纳空间（21）内且固定于所述壳体（3），所述第一卡扣（25）包含第一凸起（28）和第二凸起（29），所述第一凸起（28）用于与所述第一外壳（3）上的第一卡槽（32）配合以将所述光电适配器（200）与所述光电连接器（100）固定，所述第一凹槽（30）用于为所述第二凸起（29）提供活动空间；所述第二凸起（29）用于在外力作用下在第一凹槽中移动，并驱动所述第一凸起（28）离开所述第一卡槽（32）。

10 可选的，所述第一卡扣（25）通过弹性支架（27）固定在所述壳体（3）上，该所述第一卡扣（25）通过弹性支架（27）可以为两个部件，即所述第一卡扣（25）和所述弹性支架（27）为彼此独立的部件，二者之间通过卡扣和卡槽的配合固定连接，或者通过胶粘接固定，或者为一个部件上的两个部分，即所述第一卡扣（25）和所述弹性支架（27）为一体成型结构，所述弹性支架（27）的一端固定在所述壳体（3）上，所述弹性支架（27）的另一端固定在所
15 述第一卡扣（25）上。

所述第二凸起（29）包括斜面，所述斜面相对所述光电适配器（200）的轴向方向倾斜，所述斜面用于与所述操作柄（22）配合，所述斜面用于将所述操作柄（22）作用在所述斜面上的轴向力转化径向分力，所述径向分力用于带动所述第一卡扣（25）产生远离所述第一卡槽（32）的移动。

20 当所述光电连接器（100）收容于所述第一容纳空间（21）时，第一凸起（28）的第一端插入所述光电连接器（100）的第一外壳（3）上的第一卡槽（32）中，需要将所述光电连接器从所述第一容纳空间解锁时，所述操作柄（22）向第一卡扣（25）移动以产生对该第一卡扣（25）的作用力，由于第一卡扣（25）与弹性支架（27）连接，因此该弹性支架（27）也受到了该作用力，所述弹性支架（27）受力后因该斜面的作用向远离所述第一卡槽（32）的
25 方向形变，相应的，所述第一卡扣（25）的第一凸起（28）随所述弹性支架（27）偏离所述第一卡槽（32），第一卡扣（25）的偏离会导致第二凸起（29）也远离该第一卡槽（32），而由于上述第一凹槽（30）的存在，因此有足够的空间供该第二凸起（29）偏离。

该操作柄（22）与该第一卡扣（25）的相对位置此处不做限定，只要能够使得推动（或移动）操作柄（22）时，能够因为两者的相互作用力，促使弹性支架（27）向远离所述第一卡槽（32）的方向形变，最终连带该第一卡扣（25）的第一凸起（28）偏离该第一卡槽（32）
30 即可。

所述操作柄（22）为所述光电适配器以外的一个部件，或者为所述光电适配器上的部件，当其为光电适配器（200）上的部件时，其可以活动连接至所述壳体（3），这种情况下，该操作柄（22）与该第一卡扣（25）的可选的位置关系为：该操作柄（22）位于该光电适配器（200）
35 上更靠近光电连接器（100）接入的一端，而该第一卡扣（25）位于该光电适配器（200）上远离光电连接器（100）接入的一端；当然，也可以设置为：该操作柄（22）位于该光电适配器（200）上远离光电连接器（100）接入的一端，而该第一卡扣（25）位于该光电适配器（200）上更靠近光电连接器（100）接入的一端，当然还可以有其他方式。

在一种可选的方案中，该光电适配器（200）还包括第一弹簧（26），所述第一弹簧（26）
40 弹性连接在所述壳体（3）和所述操作柄（22）之间，所述光电连接器（100）与所述光电适配器（200）解锁的过程中，所述操作柄（22）相对所述壳体（3）移动且压缩所述第一弹簧

(26), 解锁后, 通过所述第一弹簧(26)的弹性抵持力使得所述操作柄(22)弹回原位。如图 26 所示, 当推动操作柄(22)向第一卡扣(25)的方向移动时, 该第一弹簧(26)会被压缩, 从而积累与该操作柄(22)移动方向相反的力, 当操作柄(22)不受外界干扰时, 该第一弹簧(26)积累的力会释放, 从而推动该操作柄(22)复位到其移动前的位置。

5 请参见图 27 和图 28, 其中, 图 27 和图 28 分别为该光电适配器(200)的不同方位的剖面图。需要说明的是, 图 26-图 27 仅为该光电适配器(200)的一种可选结构的视图, 其他结构此处不一一举例。

需要说明的是, 该光电适配器(200)的一端用于插入上述光电连接器(100), 该光电适配器(200)的另一端用于插入另一个光电连接器(100), 由于这两个光电连接器(100)都存在以上提及的第二弹簧(6), 因此, 当该光电适配器(200)也插入了该另一个光电连接器(100)的情况下, 在两个光电连接器(100)上的两个第二弹簧(6)的作用下, 两个光电连接器(100)都会受到被推出光电适配器(200)的作用力, 因此, 当上述第一卡扣(25)的第一凸起(28)离开上述第一卡槽(32)后, 该光电连接器(100)会在该作用力的作用下, 向脱离光电适配器(200)的方向移动, 从而脱离了与光电适配之间的固定, 即实现了解锁。

15 可选的, 该光电适配器(200)还包括第一电组件(23), 其中, 所述第一电组件(23)的第一端位于所述第一容纳空间(21)内, 用于与所述光电连接器(100)的第一外壳中的第二电组件电连接; 所述第一电组件的第二端位于所述光电适配器(200)的外表面, 用于与集成电路板电连接。

可选的, 如图 24 所示, 所述第一电组件(23)包括第一导电元件(231)和第二导电元件(232), 所述第一导电元件(231)一端为部分所述第一端, 用于插入所述光电连接器(100)的第一外壳(3)内与所述第二电组件(12)中的第三导电元件(121)电连接, 所述第一导电元件(231)的另一端为部分所述第二端, 且伸出所述光电适配器(200)的外表面, 用于与集成电路板电连接; 所述第二导电元件(232)一端为部分所述第一端, 用于插入所述第一外壳(3)内与所述第二电组件(12)的第四导电元件(121)电连接, 所述第二导电元件(232)的另一端为部分所述第二端, 且伸出所述光电适配器(200)的外表面, 用于与所述集成电路板电连接。

如图 25A 所示, 图 25A 示意了第一电组件(23)中, 第一导电元件(231)的一端(2312), 以及第二导电元件(232)的一端(2322), 分别与第一外壳(3)内的第二电组件(12)的两个导电元件(131)的情况。实际应用中, 第一电组件(23)的结构不限于图 24 和 25A 所示的结构。另外, 为了更好地理解第二电组件(12)的一端(1211)与第一电组件(23)的连接情况, 还进一步提供了两者连接的一个方向上的剖面图, 如图 25B。

可选的, 该第一电组件(23)可以作为一个独立的模块装配到该光电适配器(200)中, 可选的, 该第一电组件(23)上设置有第三卡扣, 且与该光电连接器(100)上的第三卡槽相耦合, 该第三卡扣和第三卡槽用于将该第一电组件(23)固定在该光电适配器(200)上。可选的, 该第三卡扣为可解锁的卡扣, 因此, 该第一电组件(23)可以从该光电适配器(200)上拆卸下来。

本申请实施例中, 要保证该光电连接器(100)能够插入该光电适配器(200)且与该光电适配器(200)有较好的连接, 尤其需要保证光电连接器(100)中的插芯(2)能够插入到光电适配器(200)中相应的插槽中, 以及光电适配器(200)中的第二电组件(12)的一端(1211)与光电适配器(200)中第二导电元件(232)的一端(2322)进行连接(第一导电

元件同理),那么,就需要该光电连接器(100)的外表面轮廓和该光电适配器(200)的内表面的轮廓进行设计,使得该光电连接器(100)在接入该光电适配器(200)时,以能够使得光电连接器(100)的插芯(2)和第二电组件(12)适配到光电适配器(200)上正确的位置上的插入角度进行插入,即进行引导(或者导向)设计;通过光电适配器(200)的第一收容空间的形状设计,以及光电连接器(100)外形的设计,例如,设计为以中心轴为中心的非对称架构,这样在二者对插的过程中,只能通过确定的方向,才能实现光电连接器(100)插入光电适配器(200),这种结构可以实现防呆。为了便于理解,下面例举几种可选的进行引导(或者导向)设计的方案。

方案一,光电适配器(200)的内壁设置有凸出,第一外壳(3)的外壁设置有与所述沟槽相耦合的凹槽,沟槽和所述凸起用于引导所述第一外壳(3)与光电适配器(200)的连接。可以理解,当设计了该沟槽和凸起之后,如果不将第一外壳(3)上的凸起与该光电适配器(200)上的沟槽对齐,则无法将该光电连接器(100)插入到光电适配器(200)中。在设计了该沟槽和凸起的情况下,无论该光电适配器(200)内壁的轮廓和该光电连接器(100)的外壁的轮廓是为圆形、正多边形或者其他中心对称形状,都不会出现光电连接器(100)插入光电适配器(200)后无法进行插芯(2)和第二电组件(12)的适配的情况。图29示意了从轴向方向上看所述光电适配器(200)和所述光电连接器(100)的一种视图。

方案二,所述第一外壳(3)靠近所述光电连接器插接端的端面为非中心对称架构。比如,所述光电适配器(200)在靠近所述第一外壳(3)插入的一端的内壁围成的形状为非对称的形状,或者为仅有一条对称轴的形状,可以称其为第一形状。相应的,所述第一外壳(3)靠近所述光电连接器(100)的光电连接器插接端的端面为非对称的形状,或为仅有一条对称轴的形状,即也为上述第一形状。可以理解,该第一形状的设计就使得光电连接器(100)仅能通过一种插入角度插入光电适配器(200),因此不会出现光电连接器(100)插入光电适配器(200)后无法进行插芯(2)和第二电组件(12)的适配的情况。图30示意了从轴向方向上看所述光电适配器(200)和所述光电连接器(100)的一种视图。

可选的,第一卡槽(32)和所述插芯(2)的前端面之间的轴向距离为第一尺寸,第一卡槽(32)和插芯(2)中心轴之间的径向距离为第二尺寸;光电适配器(200)上的第一凸起(28)和插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸,第一凸起(28)到所述插芯套筒的中心轴之间的径向距离为第二尺寸。所述光电适配器(200)上的第一凹槽(30)和所述插芯套筒的中心位置之间的轴向距离大于所述第一尺寸。

所述第一卡槽(32)与插芯(2)的前端之间的轴向距离指的是沿插芯的轴向方向,第一卡槽(32)和插芯(2)的前端面之间的最小的垂直距离,由于第一卡槽(32)为立体的结构,第一卡槽(32)距离插芯(2)前端面距离最小的位置与插芯(2)前端面之间的轴向距离为“所述第一卡槽(32)与插芯(2)的前端之间的轴向距离”。

第一凸起(28)与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离指的是沿插芯套筒的轴向方向,第一凸起(28)与插芯套筒的中心位置之间的最小的垂直距离,第一凸起(28)距离插芯套筒的中心位置距离最小的位置与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为“第一凸起(28)与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离”。

第二种实施例,以该连接器(100)不包括上述第二电组件(12),该适配器(200)不包括上述第一电组件(23)为例进行说明。

关于连接器(100):

本申请实施例中，首先对连接器（100）上的部件的第一端、第二端进行说明。当连接器（100）插入到适配器（200）后，连接器（100）插入到适配器（200）的一端可以简称为“连接器插接端”，连接器（100）上的一些部件可能存在第一端和第二端，其中，第一端是指靠近连接器（100）的连接器插接端的一端，第二端是指远离连接器（100）的连接器（100）插接端的一端，例如，后面会涉及插芯、插芯尾柄、推柄、第一外壳、可弯曲硬管等部件，那么，插芯的第一端是指插芯上靠近该连接器插接端的一端，插芯的第二端是指插芯上远离该连接器插接端的一端；插芯尾柄的第一端是指插芯尾柄上靠近该连接器插接端的一端，插芯尾柄的第二端是指插芯尾柄上远离该连接器插接端的一端；推柄的第一端是指推柄上靠近该连接器插接端的一端，推柄的第二端是指推柄上远离该连接器插接端的一端；第一外壳的第一端是指第一外壳上靠近该连接器插接端的一端，第一外壳的第二端是指第一外壳上远离该连接器插接端的一端；可弯曲硬管的第一端是指可弯曲硬管上靠近该连接器插接端的一端，可弯曲硬管的第二端是指可弯曲硬管上远离该连接器插接端的一端；该连接器上的其余部件的第一端、第二端均可依此类推。另外，这里提及的第一端的端面可以称为前端面，这里提及的第二端的端面可以称为后端面。

请参见图 31 和图 32，图 31 为光电连接器（100）组装后在一个方向的视图，图 32 为该光电连接器（100）的分解示意图。

该连接器（100）包括：插芯（2）、第一外壳（3），其中：所述第一外壳（3）包含了空腔，具体来说，所述第一外壳（3）包含前端面、后端面以及连接所述前端面和后端面的内侧面和外表面，所述内侧面包围形成该空腔，所述插芯（2）部分或全部收容于（或者说位于）所述空腔，因此，可以认为插芯（2）位于所述第一外壳（3）的内侧。

如图 33 和图 34 所示，图 33 为从第一外壳（3）的前端面观看的视图，图 34 为从第一外壳（3）的后端面观看的视图，图 35 为第一外壳（3）和插芯（2）装配好之后一个方向的视图，该第一外壳（3）的前端面设有第一插口（34），后端面设有第一空腔开口（33），该插芯（2）的一端可以从该第一插口（34）伸出。

第一外壳（3）的外壁上设有与适配器上的第一卡扣相耦合的第一卡槽（32），更具体来说，第一卡槽（32）用于与适配器（200）的第一卡扣上的第一凸起配合以实现连接器与所述适配器之间的固定，关于该适配器（200）的第一卡扣上的第一凸起等结构得具体描述后面会提供。

可选的，第一卡槽（32）和所述插芯（2）的前端面之间的轴向距离为第一尺寸，第一卡槽（32）和插芯（2）中心轴之间的径向距离为第二尺寸；适配器（200）上的第一凸起（28）和插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸，第一凸起（28）到所述插芯套筒的中心轴之间的径向距离为第二尺寸。适配器（200）上的第一凹槽（30）和所述插芯套筒的中心位置之间的轴向距离大于所述第一尺寸。

所述第一卡槽（32）与插芯（2）的前端之间的轴向距离指的是沿插芯的轴向方向，第一卡槽（32）和插芯（2）的前端面之间的最小的垂直距离，由于第一卡槽（32）为立体的结构，第一卡槽（32）距离插芯（2）前端面距离最小的位置与插芯前端面之间的轴向距离为“所述第一卡槽（32）与插芯（2）的前端之间的轴向距离”。

第一凸起（28）与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离指的是沿插芯套筒的轴向方向，第一凸起（28）与插芯套筒的中心位置之间的最小的垂直距离，第一凸起（28）距离插芯套筒的中心位置距离最小的位置与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为“第一凸起（28）与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离”。

可选的，该连接器（100）还可以包括插芯尾柄（4）、推柄（8）和混合缆（11），整体上看，插芯（2）、第一外壳（3）、插芯尾柄（4）、推柄（8）可以认为是轴向连接，这个轴是混合缆中的光纤，具体来说，插芯（2）、插芯尾柄（4）和推柄（8）内部为空腔，混合缆（11）中的光纤用于从所述推柄（8）的第二端穿入，并依次贯穿所述插芯（2）、插芯尾柄（4）和推柄（8）内部的空腔，例如，光纤依次贯穿推柄（8）、插芯尾柄（4）、插芯（2），其中在贯穿推柄（8）和插芯尾柄（4）的光纤外面有一层紧包，而在贯穿插芯（2）时光纤外面没有紧包。

其中，所述插芯（2）的第二端与所述插芯尾柄（4）的第一端连接；所述插芯尾柄（4）的第二端通过第二弹簧（6）与所述推柄（8）的第一端接触。

10 可选的，该连接器（100）还可以包括可弯曲硬管（9），其中，所述可弯曲硬管（9）的第一端与推柄（8）的第二端连接或者从所述推柄（8）的第二端插入所述推柄（8）内，所述可弯曲硬管（9）内部空腔用于所述混合缆（11）中的光纤回退，即所述混合缆（11）中的光纤还贯穿所述可弯曲硬管（9）；所述可弯曲硬管（9）位于所述尾管（10）内部，即所述可弯曲硬管（9）外侧套设有尾管（10），从而对可弯曲硬管（9）起到保护作用。所述推柄（8）
15 的第一端位于所述第一外壳（3）内，所述推柄（8）的第二端位于所述尾管（10）内。

可选的，该连接器（100）还包括内壳（7），其中，所述内壳（7）包所述推柄（8）和所述可弯曲硬管（9），可选的，还可以进一步包围螺母（5）的整段或者部分。

可选的，该连接器（100）还包括尾管（10），所述尾管（10）包围所述内壳（7）、推柄（8）、所述可弯曲硬管（9）和一部分所述混合缆（11），所述尾管（10）的第一端的一侧与
20 所述第一外壳（3）的第二端的一侧贴合。

关于所述插芯（2）的第二端与所述插芯尾柄（4）的第一端连接的方式，可选的，该插芯（2）的第二端和插芯尾柄（4）的第一端可以分别从该第一外壳（3）两端的空腔开口插入该第一外壳（3）的空腔内，可选的，该插芯（2）也可以在与该插芯尾柄（4）连接后再插入到该第一外壳（3）的空腔内。当然，也可以在所述插芯（2）的第二端与所述插芯尾柄（4）的第一端连接好后，在其外部套设该第一外壳（3）。当然还可以通过其他方式将插芯（2）和插芯尾柄（4）设置在该第一外壳（3）内，此处不做限定。另外，该插芯（2）与该插芯尾柄（4）连接的方式有很多种，这里不做限定，例如，可以是铆接，例如，该插芯尾柄（4）的第一端有空腔开口，该插芯（2）的第二端可以从该空腔开口插入该插芯尾柄（4），并且，该插芯尾柄（4）的内壁设有凸出，该插芯尾柄（4）的内壁上的凸出对该插芯（2）起到阻挡作用，能够避免该插芯（2）全部插入到该插芯尾柄（4）的空腔内。
30

关于所述插芯尾柄（4）的第二端通过第二弹簧（6）与所述推柄（8）的第一端接触的方式，例如，该插芯尾柄（4）的第二端设置有阻挡件，该推柄（8）的第一端也设置有阻挡件，该插芯尾柄（4）的阻挡件和该推柄（8）的阻挡件用于在弹簧受力时防止弹簧从该插芯尾柄（4）和推柄（8）之间脱离。该第二弹簧（6）能够经由插芯尾柄（4）为插芯（2）提供一定
35 弹力，从而保证该插芯（2）随连接器（100）插入适配器（200）后，该插芯（2）的端面与从该适配器（200）的另一端插入的另外一个插芯的端面更好地贴合。所述第一外壳（3）的内壁与所述插芯尾柄（4）的外壁、所述推柄（8）的外壁接触以稳定所述插芯尾柄（4）和所述推柄（8）。

需要说明的是，第二种实施例中存在与第一种实施例中相同的部件的情况下，第二种实施例中的相关部件的连接关系可以参照第一种实施例中的相关描述，对于连接器而言，只需在第一种实施例的基础上去掉关于第二电组件的描述即可，至于可弯曲硬管（9）、内壳（7）、
40

尾管(10)等的设置原理均与第一种实施例中相同,可以理解,对于第二种实施例,由于不存在第二电组件,因此,尾管(9)不涉及与第二电组件连接或者相对应的部分。

关于适配器(200):

5 请参见图36,图36为本申请实施例提供的适配器(200)的一个方向上的视角图,图36为本申请实施例提供的适配器(200)的又一个方向上的视角图,该适配器(200)包括壳体(20),所述壳体(20)内设第一容纳空间(21),如图23所示,所述第一容纳空间(21)用于收容连接器(100),例如,所述第一容纳空间(21)在所述壳体上形成开口,所述第一容纳空间(21)用于从所述开口收容连接器(100)的第一外壳(3),该适配器(200)还包括
10 蘑菇头(24),该蘑菇头(24)用于插入到集成电路板以稳固该适配器(200),另外,所述壳体(20)设有第一凹槽(30)。

在一种可选的方案中,如图37所示,该适配器(200)还包括第一卡扣(25),所述第一卡扣(25)设于所述第一容纳空间(21)内且固定于所述壳体(20),所述第一卡扣(25)包含第一凸起(28)和第二凸起(29),所述第一凸起(28)用于与所述第一外壳(3)上的第一卡槽(32)配合以将所述适配器(200)与所述连接器(100)固定,所述第一凹槽(30)
15 用于为所述第二凸起(29)提供活动空间;第二凸起(29)用于在外力作用下在第一凹槽(30)中移动,并驱动所述第一凸起(28)离开所述第一卡槽(32),比如,这个外力可以是操作柄(22)施加的。

可选的,所述第一卡扣(25)通过弹性支架(27)固定在所述壳体(20)上,该第一卡扣(25)通过弹性支架(27)可以为两个部件,即第一卡扣(25)和弹性支架(27)为彼此独立的部件,二者之间通过卡扣和卡槽的配合固定连接,或者通过胶粘接固定,或者为一个部件上的两个部分,即所述第一卡扣(25)和所述弹性支架(27)为一体成型结构,所述弹性支架(27)的一端固定在所述壳体上,所述弹性支架(27)的另一端固定在所述第一卡扣
20 (25)上。

25 所述第二凸起(29)包括斜面,所述斜面相对所述适配器的轴向方向倾斜,所述斜面用于与所述操作柄(22)配合,所述斜面用于将所述操作柄(22)作用在所述斜面上的轴向力转化为径向分力,所述径向分力用于带动所述第一卡扣(25)产生远离所述第一卡槽(32)的移动。

当所述连接器(100)收容于所述第一容纳空间(21)时,第一凸起(28)的第一端插入
30 所述连接器(100)的第一外壳(3)上的第一卡槽(32)中,需要将所述连接器(100)从所述第一容纳空间(21)解锁时,所述操作柄(22)向第一卡扣(25)移动以产生对该第一卡扣(25)的作用力,由于第一卡扣(25)与弹性支架(27)连接,因此该弹性支架(27)也受到了该作用力,所述弹性支架(27)受力后因该斜面的作用向远离所述第一卡槽(32)的方向形变,相应的,所述第一卡扣(25)的第一凸起(28)随所述弹性支架(27)偏离所述
35 第一卡槽(32),第一卡扣(25)的偏离会导致第二凸起(29)也远离该第一卡槽(32),而由于上述第一凹槽(30)的存在,因此有足够的空间供该第二凸起(29)偏离。

该操作柄(22)与该第一卡扣(25)的相对位置此处不做限定,只要能够使得推动(或移动)操作柄(22)时,能够因为两者的相互作用力,促使弹性支架(27)向远离所述第一卡槽(32)的方向形变,最终连带该第一卡扣(25)的第一凸起(28)偏离该第一卡槽(32)
40 即可。

所述操作柄(22)为所述适配器(200)以外的一个部件,或者为所述适配器(200)上

的部件，当其为适配器（200）上的部件时，其可以活动连接至所述壳体，这种情况下，该操作柄（22）与该第一卡扣（25）的可选的位置关系为：该操作柄（22）位于该适配器（200）上更靠近连接器（100）接入的一端，而该第一卡扣（25）位于该适配器（200）上远离连接器（100）接入的一端；当然，也可以设置为：该操作柄（22）位于该适配器（200）上远离连接器（100）接入的一端，而该第一卡扣（25）位于该适配器（200）上更靠近连接器（100）接入的一端，当然还可以有其他方式。

在一种可选的方案中，该适配器（200）还包括第一弹簧（26），所述第一弹簧（26）弹性连接在所述壳体（20）和所述操作柄（22）之间，所述连接器（100）与所述适配器（200）解锁的过程中，所述操作柄（22）相对所述壳体（20）移动且压缩所述第一弹簧（26），解锁后，通过所述第一弹簧（26）的弹性抵持力使得所述操作柄（22）弹回原位。如图 37 所示，当推动操作柄（22）向第一卡扣（25）的方向移动时，该第一弹簧（26）会被压缩，从而积累与该操作柄（22）移动方向相反的力，当操作柄（22）不受外界干扰时，该第一弹簧（26）积累的力会释放，从而推动该操作柄（22）复位到其移动前的位置。

需要说明的是，该适配器（200）的一端用于插入上述连接器（100），该适配器（200）的另一端用于插入另一个连接器（100），由于这两个连接器（100）都存在以上提及的第二弹簧（6），因此，当该适配器（200）也插入了该另一个连接器（100）的情况下，在两个连接器（100）上的两个第二弹簧（6）的作用下，两个连接器（100）都会受到被推出适配器（200）的作用力，因此，当上述第一卡扣（25）的第一凸起（28）离开上述第一卡槽（32）后，该连接器（100）会在该作用力的作用下，向脱离适配器（200）的方向移动，从而脱离了与适配器之间的固定，即实现了解锁。

本申请实施例，要保证该连接器（100）能够插入该适配器（200）且与该适配器（200）有较好的连接，尤其需要保证连接器（100）中的插芯（2）能够插入到适配器（200）中相应的插槽（即插芯套筒）中，那么，就需要该连接器（100）的外表面轮廓和该适配器（200）的内表面的轮廓进行设计，使得该连接器（100）在接入该适配器（200）时，以能够使得连接器（100）的插芯（2）适配到适配器（200）上正确的位置上的插入角度进行插入，即进行引导（或者导向）设计；通过适配器（200）的第一收容空间（21）的形状设计，以及连接器（100）外形的设计，例如，设计为以中心轴为中心的非对称架构，这样在二者对插的过程中，只能通过确定的方向，才能实现连接器（100）插入适配器，这种结构可以实现防呆。为了便于理解，下面例举几种可选的进行引导（或者导向）设计的方案。

方案一，适配器（200）的内壁设置有凸出，第一外壳（3）的外壁设置有与所述沟槽相耦合的凹槽，沟槽和所述凸起用于引导所述第一外壳（3）与适配器（200）的连接。可以理解，当设计了该沟槽和凸起之后，如果不将第一外壳（3）上的凸起与该适配器（200）上的沟槽对齐，则无法将该连接器（100）插入到适配器（200）中。在设计了该沟槽和凸起的情况下，无论该适配器（200）内壁的轮廓和该连接器（100）的外壁的轮廓是为圆形、正多边形或者其他中心对称形状，都不会出现连接器（100）插入适配器（200）后无法进行插芯（2）适配的情况。

方案二，所述第一外壳（3）靠近所述连接器前端的端面为非中心对称架构。比如，所述适配器（200）在靠近所述第一外壳（3）插入的一端的内壁围成的形状为非对称的形状，或者为仅有一条对称轴的形状，可以称其为第一形状。相应的，所述第一外壳（3）靠近所述连接器（100）的连接前端面的端面为非对称的形状，或为仅有一条对称轴的形状，即也为上述第一形状。可以理解，该第一形状的设计就使得连接器（100）仅能通过一种插入角度插入适

配器（200），因此不会出现连接器（100）插入适配器（200）后无法进行插芯（2）的适配的情况。

可选的，第一卡槽（32）和所述插芯（2）的前端面之间的轴向距离为第一尺寸，第一卡槽（32）和插芯（2）中心轴之间的径向距离为第二尺寸；适配器上（200）的第一凸起（28）和插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸，第一凸起（28）到所述插芯套筒的中心轴之间的径向距离为第二尺寸。所述适配器（200）上的第一凹槽（30）和所述插芯套筒的中心位置之间的轴向距离大于所述第一尺寸。

所述第一卡槽（32）与插芯（2）的前端之间的轴向距离指的是沿插芯的轴向方向，第一卡槽（32）和插芯（2）的前端面之间的最小的垂直距离，由于第一卡槽（32）为立体的结构，第一卡槽（32）距离插芯（2）前端面距离最小的位置与插芯（2）前端面之间的轴向距离为“所述第一卡槽（32）与插芯（2）的前端之间的轴向距离”。

第一凸起（28）与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离指的是沿插芯套筒的轴向方向，第一凸起（28）与插芯套筒的中心位置之间的最小的垂直距离，第一凸起（28）距离插芯套筒的中心位置距离最小的位置与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为“第一凸起（28）与插芯套筒的中心位置之间的轴向距离”。

本申请实施例中的连接器（100）插入到适配器（200）中形成的器件可以称为连接器组件，可以基于该连接器组件进一步组装得到相应的器件、通信设备等。关于连接器组件和通信设备前面都已有介绍，此处不再赘述。

本申请实施例中，连接器（100）的插芯（2）可以为 SC 标准，或者 LC 标准，或者其它标准，本申请对此不作具体限定，针对不同标准的插芯（2），适配器（200）的第一容纳空间（21）的尺寸也会有所差异，该差异主要体现在于插芯（2）的适配上，例如，适配器（200）可以为 SC 标准的适配器 SC BOSA，或者 LC 标准的适配器 LC BOSA。

本申请实施例中，设计第一外壳来包裹插芯、插芯尾柄、第二电组件，相比于传统的先通过白框套包裹插芯和插芯尾柄，再用第一外壳包裹该白框套和第二电组件而言，连接器（100）的径向尺寸显著减小，在通信设备的有限空间内，可以布置更多的连接端口。并且，由于电组件设计在所述第一外壳的内侧，因此在周转、运输、以及与适配器（200）插拔的过程中，能够防止人为接触电组件，避免了触电和短路的风险。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1. 一种适配器, 其特征在于, 包括壳体和第一卡扣, 其中:
- 所述壳体内设第一容纳空间, 所述第一容纳空间在所述壳体上形成开口, 所述壳体设有
5 第一凹槽, 所述第一容纳空间用于从所述开口收容连接器的第一外壳; 所述第一卡扣设于所述第一容纳空间内且固定于所述壳体, 所述第一卡扣包含第一凸起和第二凸起, 所述第一凸起用于与所述第一外壳上的第一卡槽配合以将所述适配器与所述连接器固定; 所述第一凹槽用于为所述第二凸起提供活动空间, 所述第二凸起用于在外力作用下在第一凹槽中移动, 并驱动所述第一凸起离开所述第一卡槽。
- 10 2. 根据权利要求 1 所述的适配器, 其特征在于, 所述第一卡扣通过弹性支架固定在所述壳体上, 所述弹性支架的一端固定在所述壳体上, 所述弹性支架的另一端固定在所述第一卡扣上。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的适配器, 其特征在于, 所述第二凸起包括斜面, 所述斜面相对所述适配器的轴向方向倾斜, 所述斜面用于与所述操作柄配合, 所述斜面用于将所述操作柄作用在所述斜面上的轴向力转化为径向分力, 所述径向分力用于带动所述第一卡扣产生
15 远离所述第一卡槽的移动。
4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的适配器, 其特征在于, 所述操作柄活动连接至所述壳体。
5. 根据权利要求 4 所述的适配器, 其特征在于, 所述适配器还包括第一弹簧, 所述第一
20 弹簧弹性连接在所述壳体和所述操作柄之间, 所述连接器与所述适配器解锁的过程中, 所述操作柄相对所述壳体移动且压缩所述第一弹簧, 解锁后, 通过所述第一弹簧的弹性抵持力使得所述操作柄弹回原位。
6. 根据权利要求 1-5 任一项所述的适配器, 其特征在于, 所述适配器内与所述连接器的外形相匹配的区域为非中心对称架构, 所述非中心对称架构用于提供所述连接器插入所述适
25 配器过程的导向。
7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的适配器, 其特征在于, 所述适配器为光电适配器, 所述连接器为光电连接器, 所述光电适配器还包括第一电组件, 其中:
- 所述第一电组件的第一端位于所述第一容纳空间内, 用于与所述光电连接器的第一外壳
中的第二电组件电连接;
- 30 所述第一电组件的第二端位于所述光电适配器的外表面, 用于与集成电路板电连接。
8. 根据权利要求 7 所述的适配器, 其特征在于,
- 所述第一电组件包括第一导电元件和第二导电元件, 所述第一导电元件一端为部分所述
第一段, 用于插入所述光电连接器的第一外壳内与所述第二电组件中的第三导电元件电连接, 所述第一导电元件的另一端为部分所述第二端, 且伸出所述光电适配器的外表面, 用于与集
35 成电路板电连接; 所述第二导电元件一端为部分所述第一端, 用于插入所述第一外壳内与所述第二电组件的第四导电元件电连接, 所述第二导电元件的另一端为部分所述第二端, 且伸出所述光电适配器的外表面, 用于与所述集成电路板电连接。
9. 一种连接器, 其特征在于, 包括: 插芯和第一外壳; 其中,
- 所述插芯部分或全部收容于所述第一外壳的空腔内, 所述第一外壳的外壁上设有第一卡
40 槽, 所述第一卡槽用于与如权利要求 1-8 任一项所述的适配器的第一卡扣上的第一凸起配合以实现所述连接器与所述适配器之间的固定。

10. 根据权利要求 9 所述的连接器, 其特征在于, 所述第一卡槽和所述插芯的前端面之间的轴向距离为第一尺寸, 所述第一卡槽和所述插芯中心轴之间的径向距离为第二尺寸; 所述适配器上的第一凸起和插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸, 所述第一凸起到所述插芯套筒的中心轴之间的径向距离为所述第二尺寸。
- 5 11. 根据权利要求 9 或 10 所述的连接器, 其特征在于, 所述连接器具体为光电连接器, 所述光电连接器还包括第二电组件, 所述第二电组件位于所述第一外壳的内侧。
12. 根据权利要求 9-11 任一项所述的连接器, 其特征在于, 所述第一外壳靠近所述光电连接器插接端的端面为非中心对称架构。
13. 根据权利要求 9-12 任一项所述的连接器, 其特征在于, 还包括:
- 10 尾管;
- 可弯曲硬管, 所述可弯曲硬管内部空腔用于所述光电混合缆中的光纤回退, 所述可弯曲硬管位于所述尾管内部;
- 推柄, 所述推柄的第一端位于所述第一外壳内, 所述推柄的第二端位于所述尾管内。
14. 根据权利要求 13 所述的连接器, 其特征在于, 所述可弯曲硬管的第一端与所述推柄
- 15 的第二端连接或者从所述推柄的第二端插入所述推柄内。
15. 根据权利要求 13 或 14 所述的连接器, 其特征在于, 还包括内壳;
- 所述内壳包围所述可弯曲硬管和所述推柄。
16. 根据权利要求 15 所述的连接器, 其特征在于, 所述尾管包围所述推柄、内壳、可弯曲硬管和所述光电混合缆。
- 20 17. 根据权利要求 9-16 任一项所述的连接器, 其特征在于, 所述第二电组件包括绝缘端子座, 所述绝缘端子座设置在所述两个导电元件之间, 所述导电元件上设置有第三凸起, 用于防止所述绝缘端子座和所述两个导电元件相对移动, 所述绝缘端子座上设置有用卡扣所述
- 25 所述第一外壳的第四凸起。
18. 根据权利要求 9-17 任一项所述的连接器, 其特征在于, 所述第二电组件包括第三导电元件和第四导电元件, 所述第三导电元件的第一端和所述第四导电元件的第一端均位于所述
- 30 所述第一外壳的内侧, 所述第三导电元件的第一端和所述第四导电元件的第一端分别用于连接光电适配器中的第一导电元件和第二导电元件, 所述第三导电元件的第二端和所述第四导电元件的第二端分别与光电混合缆中的两条电线电连接。
19. 根据权利要求 9-18 任一项所述的连接器, 其特征在于,
- 30 所述插芯的第一部分和所述第二电组件的第一部分位于连通的空间;
- 其中, 所述插芯的第一部分为所述插芯在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分, 所述第二电组件的第一部分为所述第二电组件在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分。
20. 根据权利要求 9-19 任一项所述的连接器, 其特征在于,
- 35 所述插芯的第一部分和所述第二电组件的第一部分分别位于分隔的两个空间;
- 其中, 所述插芯的第一部分为所述插芯在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分, 所述第二电组件的第一部分为所述第二电组件在所述第一外壳内靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的部分。
21. 根据权利要求 9-20 任一项所述的连接器, 其特征在于, 还包括插芯尾柄和第二弹簧,
- 40 其中:
- 所述插芯与所述插芯尾柄的第一端在所述第一外壳内连接;

所述插芯尾柄的第二端通过第二弹簧与所述推柄的第一端接触。

22. 一种光电连接器，其特征在于，包括：插芯、第一外壳和第二电组件；所述第一外壳包含前端面、后端面以及连接所述前端面和后端面的内侧面和外表面，所述内侧面包围形成空腔，所述插芯部分或全部位于所述空腔内，所述第二电组件部分或全部位于所述空腔内，
5 所述前端面包围形成第一插口和第二插口，所述第一插口与所述插芯对应设置，所述第二插口与所述第二电组件对应设置。

23. 根据权利要求 22 所述的光电连接器，其特征在于，

所述第一插口与所述第二插口连通，或者；

所述第一插口与所述第二插口相互独立。

- 10 24. 根据权利要求 22 或 23 所述的光电连接器，其特征在于，所述插芯从所述第一插口伸出所述第一外壳，所述第二电组件不从所述第二插口伸出所述第一外壳。

25. 根据权利要求 22-24 任一项所述的光电连接器，其特征在于，所述第一外壳靠近所述光电连接器的光电连接器插接端的前端面为非对称的形状，或为仅有一条对称轴的形状。

26. 根据权利要求 22-25 任一项所述的光电连接器，其特征在于，还包括：

- 15 尾管；

可弯曲硬管，所述可弯曲硬管内部空腔用于所述光电混合缆中的光纤回退，所述可弯曲硬管位于所述尾管内部；

推柄，所述推柄的第一端位于所述第一外壳内，所述推柄的第二端位于所述尾管内。

- 20 27. 根据权利要求 26 所述的光电连接器，其特征在于，所述可弯曲硬管的第一端与所述推柄的第二端连接或者从所述推柄的第二端插入所述推柄内。

28. 根据权利要求 26 或 27 所述的光电连接器，其特征在于，还包括内壳；

所述内壳包围所述可弯曲硬管和所述推柄。

29. 根据权利要求 28 所述的光电连接器，其特征在于，所述尾管包围所述推柄、内壳、可弯曲硬管和所述光电混合缆。

- 25 30. 根据权利要求 22-29 任一项所述的光电连接器，其特征在于，所述第二电组件包括绝缘端子座，所述绝缘端子座设置在所述两个导电元件之间，所述导电元件上设置有第三凸起，用于防止所述绝缘端子座和所述两个导电元件相对移动，所述绝缘端子座上设置有用卡扣所述第一外壳的第四凸起。

- 30 31. 根据权利要求 22-30 任一项所述的光电连接器，其特征在于，所述第二电组件包括第三导电元件和第四导电元件，所述第三导电元件的第一端和所述第四导电元件的第一端均位于所述第一外壳的内侧，所述第三导电元件的第一端和所述第四导电元件的第一端分别用于连接光电适配器中的第一导电元件和第二导电元件，所述第三导电元件的第二端和所述第四导电元件的第二端分别与光电混合缆中的两条电线电连接。

- 35 32. 根据权利要求 22-31 任一项所述的光电连接器，其特征在于，还包括插芯尾柄和第二弹簧，其中：

所述插芯与所述插芯尾柄的第一端在所述第一外壳内连接；

所述插芯尾柄的第二端通过第二弹簧与所述推柄的第一端接触。

- 40 33. 根据权利要求 22-32 任一项所述的光电连接器，所述第一外壳的外壁上设有第一卡槽，所述第一卡槽用于与适配器的第一卡扣上的第一凸起配合以将所述光电连接器与所述适配器固定。

34. 根据权利要求 33 所述的光电连接器，其特征在于，所述第一卡槽和所述插芯的前端

面之间的轴向距离为第一尺寸，所述第一卡槽和所述插芯中心轴之间的径向距离为第二尺寸；所述适配器上的第一凸起和插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸，所述适配器上的第一凹槽和所述插芯套筒的中心位置之间的轴向距离为所述第一尺寸，所述第一凸起到所述插芯套筒的中心轴之间的径向距离为第二尺寸。