



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111129876 A

(43)申请公布日 2020.05.08

(21)申请号 202010019417.8

(22)申请日 2020.01.08

(71)申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72)发明人 舒亮 李进波 陈磊

(74)专利代理机构 北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) 11363

代理人 逯长明 许伟群

(51) Int. Cl.

H01R 13/648(2006.01)

H01R 13/66(2006.01)

H01R 13/502(2006.01)

H01R 24/60(2011.01)

G02B 6/42(2006.01)

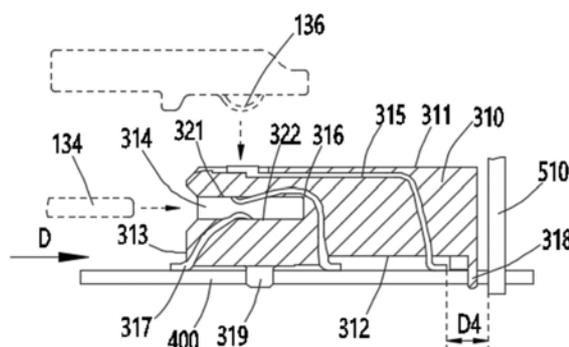
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种电连接插座、光模块及光模块笼子

(57)摘要

本申请实施例提供了一种电连接插座、光模块及光模块笼子。其中,该电连接插座包括:绝缘的基体;基体包括上表面和下表面,以及与上表面和下表面连接的第一侧面,第一侧面设置有电信号插槽,电信号插槽用于与光模块的电信号端子耦合;至少两个第一针脚;至少两个第一针脚的一端位于上表面,另一端从基体内部延伸至下表面,至少两个第一针脚用于耦合至电子设备。本申请实施例提供的电连接插座,可以应用于各类接口模块,例如光模块、电口模块等,用于支持接口模块在具备原有的信号传输功能的同时,利用以太网供电技术为电子设备供电,使电子设备不需要额外设置POE接口,有利于减小电子设备的体积。



1. 一种电连接插座,其特征在于,包括:

绝缘的基体;所述基体包括上表面和下表面,以及与所述上表面和所述下表面连接的第一侧面,所述第一侧面设置有电信号插槽,所述电信号插槽用于与光模块的电信号端子耦合;

至少两个第一针脚;所述至少两个第一针脚的一端位于所述上表面,另一端从所述基体内部延伸至所述下表面,所述至少两个第一针脚用于耦合至电子设备。

2. 根据权利要求1所述的电连接插座,其特征在于,还包括:

绝缘板;所述绝缘板设置于所述下表面的远离所述第一侧面的一端,所述绝缘板一端与所述下表面连接,另一端向远离所述下表面的方向延伸。

3. 根据权利要求1所述的电连接插座,其特征在于,所述电信号插槽包括相对设置的第一内表面和第二内表面;所述电连接插座还包括:

至少一个第二针脚;所述至少一个第二针脚的一端位于所述第一内表面,另一端从所述基体内部延伸至所述下表面;

至少一个第三针脚;所述至少一个第三针脚的一端位于所述第二内表面,另一端从所述基体内部延伸至所述下表面。

4. 根据权利要求3所述的电连接插座,其特征在于,所述至少一个第二针脚和所述至少一个第三针脚成对设置。

5. 根据权利要求3或4所述的电连接插座,其特征在于,

任意一个所述第一针脚与任意一个所述第二针脚在所述下表面相隔的距离大于第一阈值;任意一个所述第一针脚与任意一个所述第三针脚在所述下表面相隔的距离大于第一阈值;任意一个所述第二针脚与任意一个所述第三针脚在所述下表面相隔的距离大于第一阈值。

6. 根据权利要求1所述的电连接插座,其特征在于,任意两个所述第一针脚在所述上表面相隔的距离大于第二阈值;任意两个所述第一针脚在所述下表面相隔的距离大于第二阈值。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的电连接插座,其特征在于,所述电信号插槽为多源协议MSA金手指插槽。

8. 一种光模块,其特征在于,包括:壳体;

设置于所述壳体内部的印刷电路板PCB,所述PCB设置有电信号端子,所述电信号端子用于与权利要求1-7任一项所述的电连接插座的电信号插槽插装连接;

至少两个导电端子,所述至少两个导电端子耦合有供电电压;

所述至少两个导电端子面向所述电连接插座的上表面设置,所述至少两个导电端子与所述电连接插座的至少两个第一针脚一一对应电连接,以将所述供电电压耦合至电子设备。

9. 根据权利要求8所述的光模块,其特征在于,任意所述第一针脚与所述壳体之间的距离大于第三阈值。

10. 根据权利要求8所述的光模块,其特征在于,所述电信号端子为多源协议MSA金手指端子。

11. 根据权利要求8所述的光模块,其特征在于,所述光模块为带有SC型光纤接口或者

LC型光纤接口的小型可插拔封装SFP光模块。

12. 一种光模块笼子,其特征在於,包括:笼子外壳,以及由笼子外壳围成的腔体;

所述腔体用于容纳权利要求8所述的光模块和电连接插座;

所述笼子外壳一端设置有开孔,用于所述光模块和所述电连接插座连接后,从所述开孔插入所述腔体内,使所述电连接插座位于所述腔体的底部;

其中,所述腔体在所述光模块和所述电连接插座插入方向上的深度与所述光模块和所述电连接插座连接后的长度相匹配。

一种电连接插座、光模块及光模块笼子

技术领域

[0001] 本申请涉及通信技术领域,尤其涉及一种电连接插座、光模块及光模块笼子。

背景技术

[0002] 接入点设备(access point,AP)、网络摄像头等电子设备通常安装在企业园区、室内天花板、建筑墙面等区域,这些区域附近通常没有供电设备为电子设备提供运行所需的电能,因此,这些电子设备的供电一般是通过以太网供电(power over ethernet,PoE)方式实现的。

[0003] 以太网供电是一种可以在以太网中透过双绞线来传输电力到电子设备上的技术。以太网供电一般使用光电混合缆同时传输光信号和电能,其中,光信号用于使远端的电子设备实现网络通信,电能用于为远端的电子设备供电,光电混合缆由光纤和电缆组成,光信号和电能的传输分别由光纤和电缆实现。

[0004] 光电混合缆被拉远至电子设备附近之后,会被拆分成独立走线的光纤和电缆,光纤末端设置有光纤连接器,电缆末端设置有以太网连接器。与之相适应地,电子设备除了设置常规的光模块以对接光纤连接器以外,还需要设置额外的POE接口以对接以太网连接器,只有这样,才能够从光电混合缆接收电能。然而,在电子设备设置额外的POE接口会增加电子设备的结构复杂程度,增大电子设备的体积。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种电连接插座、光模块及光模块笼子,以解决现有技术中存在的问题。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种电连接插座,该电连接插座可应用于光模块,该电连接插座包括:绝缘的基体;基体包括上表面和下表面,以及与上表面和下表面连接的第一侧面,第一侧面设置有电信号插槽,电信号插槽用于与光模块的电信号端子耦合;至少两个第一针脚;至少两个第一针脚的一端位于上表面,另一端从基体内部延伸至下表面,至少两个第一针脚用于耦合至电子设备。

[0007] 本申请提供的电连接插座,可以应用于各类接口模块,例如光模块、电口模块等,用于支持接口模块在具备原有的信号传输功能的同时,利用以太网供电技术为电子设备供电,使电子设备不需要额外设置POE接口,有利于减小电子设备的体积。

[0008] 在一种可选择的实现方式中,该电连接插座还包括:绝缘板;绝缘板设置于下表面的远离第一侧面的一端,绝缘板一端与下表面连接,另一端向远离下表面的方向延伸。绝缘板对于光模块的壳体和电连接插座的第一针脚具有一定的电气隔离的作用,能够缩短壳体与第一针脚抵抗浪涌所需的安全距离,避免第一针脚对壳体放电,有利于光模块和电连接插座完成更紧凑的结构设计,实现小型化。

[0009] 在一种可选择的实现方式中,电信号插槽包括相对设置的第一内表面和第二内表面;该电连接插座还包括:至少一个第二针脚;至少一个第二针脚的一端位于第一内表面,

另一端从基体内部延伸至下表面；至少一个第三针脚；至少一个第三针脚的一端位于第二内表面，另一端从基体内部延伸至下表面。第二针脚和第三针脚在下表面可以通过表面安装技术SMT、波峰焊等焊接工艺安装在主板上，一方面起到固定电连接插座的作用，一方面将电信号耦合到电子设备的主板。

[0010] 在一种可选择的实现方式中，至少一个第二针脚和至少一个第三针脚成对设置。

[0011] 在一种可选择的实现方式中，任意一个第一针脚与任意一个第二针脚在下表面相隔的距离大于第一阈值；任意一个第一针脚与任意一个第三针脚在下表面相隔的距离大于第一阈值；任意一个第二针脚与任意一个第三针脚在下表面相隔的距离大于第一阈值。由此，各个针脚之间能够避免浪涌风险。

[0012] 在一种可选择的实现方式中，任意两个第一针脚在上表面相隔的距离大于第二阈值；任意两个第一针脚在下表面相隔的距离大于第二阈值。由此，可以使两个第一针脚之间满足浪涌防护要求。

[0013] 在一种可选择的实现方式中，电信号插槽为多源协议MSA金手指插槽。

[0014] 第二方面，本申请提供了一种光模块，该光模块包括壳体；设置于壳体内的印刷电路板PCB，PCB设置有电信号端子，电信号端子与本申请第一方面及其各个实现方式提供的电连接插座的电信号插槽插装连接；设置于壳体内的至少两个导电端子，至少两个导电端子耦合有供电电压；至少两个导电端子面向电连接插座的上表面设置，至少两个导电端子与电连接插座的至少两个第一针脚一一对应电连接，以将供电电压耦合至电子设备。

[0015] 本申请提供的光模块，不仅能够收发光/电信号，还能够将以太网供电的电能耦合至电子设备，为电子设备供电，使电子设备不需要额外设置POE接口，有利于减小电子设备的体积。

[0016] 在一种可选择的实现方式中，任意第一针脚与壳体之间的距离大于第三阈值。由此，防止第一针脚对壳体放电，避免浪涌风险。

[0017] 在一种可选择的实现方式中，电信号端子为多源协议MSA金手指端子。

[0018] 在一种可选择的实现方式中，光模块为带有SC型光纤接口或者LC型光纤接口的小型可插拔封装SFP光模块。

[0019] 第三方面，本申请提供了一种光模块笼子，其特征在于，包括：笼子外壳，以及由笼子外壳围成的腔体；腔体用于容纳本申请第一方面及其各个实现方式提供的电连接插座和第二方面及其各个实现方式提供的光模块；笼子外壳一端设置有开孔，用于光模块和电连接插座连接后，从开孔插入腔体内，使电连接插座位于腔体的底部；其中，腔体在光模块和电连接插座插入方向上的深度与光模块和电连接插座连接后的长度相匹配。

[0020] 本申请提供的光模块笼子，用于容纳本申请第一方面及其各个实现方式提供的电连接插座和第二方面及其各个实现方式提供的光模块，能够对电连接插座和光模块起到电气隔离作用。

附图说明

[0021] 图1是一种电子设备的安装场景示意图；

[0022] 图2是电子设备的一种本地供电的方案示意图；

[0023] 图3是电子设备的一种远程供电的方案示意图；

- [0024] 图4是电子设备的一种远程供电的方案示意图；
- [0025] 图5是本申请实施例提供的光模块的结构示意图；
- [0026] 图6是本申请实施例提供的电连接插座的结构示意图；
- [0027] 图7是本申请实施例提供的光模块笼子的结构示意图；
- [0028] 图8是电连接插座和光模块笼子与电子设备的主板连接的示意图；
- [0029] 图9是本申请实施例示出的电连接插座的针脚定义示意图；
- [0030] 图10是本申请实施例示出的导电端子的其他实现方式的示意图；
- [0031] 图11是电连接插座的下表面示意图；
- [0032] 图12是本申请实施例提供电连接插座的D向视图；
- [0033] 图13是本申请实施例提供的带有RJ45接口的SPF封装电口模块的示意图；
- [0034] 图14是本申请实施例提供的电子设备的供电示意图。

具体实施方式

[0035] 下面首先结合附图对本申请实施例的应用场景进行说明。

[0036] 图1是一种电子设备的安装场景示意图。如图1所示,接入点设备(access point, AP) 030、网络摄像头010、交通信号灯、微基站等电子设备可以安装在室内的天花板050、墙壁060,以及室外的建筑墙面、电线杆等位置。这些电子设备可以通过光纤、双绞线等方式与远端的其他网络设备建立网络连接,例如:接入点设备连接至远端的交换机设备040,网络摄像头连接到远端的存储设备020、交通信号等连接到远端的控制设备等。

[0037] 除网络连接以外,电子设备还需要供电设备进行供电才能正常工作。

[0038] 当电子设备的附近配备有供电设备时,电子设备例如可以采用如图2示出的方案进行供电。如图2所示,本地配备的供电设备耦合至高压电缆进行取电,高压电缆例如携带电压为220V(伏特)的交流电,供电设备可以将交流电转换成例如直流48V、直流12V、直流9V或直流5V等电子设备常用的直流输入电压,并将直流输入电压通过供电电缆输送到电子设备的电压处理单元,电压处理单元用于将直流输入电压进一步处理为电子设备中的各个电子元件所需的工作电压。另外,电子设备还包括有用于实现网络连接的模块,例如光模块(optical module),光模块可以与光纤对接,用于完成光信号和电信号之间的相互转换,使电子设备可以与其他网络设备进行网络通信。

[0039] 然而,在图1所示的场景中,电子设备安装的墙壁、天花板、建筑墙面、电线杆等位置附近通常没有供电设备,因此电子设备无法采用如图2所示的方式进行供电。

[0040] 当电子设备的附近没有配备供电设备时,电子设备例如可以采用图3所示的方案进行供电。如图3所示,长距离的供电电缆与电子设备的电压处理单元耦合,将远端的供电电压(例如220V交流电压)引入到电压处理单元;电压处理单元用于将交流电压转换成电子设备中的各个电子元件所需的工作电压。另外,电子设备还包括有用于实现网络连接的模块,例如光模块(optical module),使电子设备可以与其他网络设备进行网络通信。图3所示方案要求电子设备具备将交流电(AC)转换成直流电(DC)的能力,因此需要在电子设备内增加AC/DC转换电路和相关结构,会增大电子设备的体积,不利于电子设备的小型化,在接入点设备、网络摄像头等体积较小的设备中无法实施。

[0041] 当电子设备的附近没有配备供电设备时,电子设备例如还可以采用以太网供电

(power over ethernet, PoE) 方案进行供电, 以太网供电是一种可以在以太网中透过双绞线来传输电力到电子设备上的技术。如图4所示, 以太网供电使用的网络和电力传输介质可以是光电混合缆。光电混合缆由集成的光纤和电缆组成, 光纤用于承载光信号, 电缆用于承载供电电压, 光电混合缆被拉远至电子设备附近之后, 会被拆分成独立走线的光纤和电缆, 光纤末端设置有光纤连接器, 电缆末端设置有以太网连接器。与光纤和电缆相对应地, 电子设备插装有光模块, 用于与光纤连接器对接, 完成光信号和电信号之间的相互转换, 使电子设备可以与其他网络设备进行网络通信; 电子设备还设置有独立的POE接口, 该POE接口用于与以太网连接器对接。POE接口在电子设备内部连接至电压处理单元, 能够将供电电压耦合至电压处理单元, 电压处理单元用于将供电电压转换成电子设备中的各个电子元件所需的工作电压。可以理解的是, 由于图4所示的方案需要在电子设备设置独立的POE接口, 会增加电子设备的结构复杂程度, 增大电子设备的体积。

[0042] 为了解决上述问题, 本申请提供了一种光模块, 该光模块例如可以是小型可插拔封装(enhanced small form-factor pluggable, SPF或SPF+) 光模块、小型封装(small form factor, SFF) 光模块10G小型封装(10gigabit small form factor pluggable, XFP) 光模块、10G小型封装(centum form factor pluggable module, CFP) 光模块和高速以太网接口转换器(gigabit interface converter, GBIC) 模块等。

[0043] 图5是本申请实施例提供的光模块的结构示意图。如图5所示, 该光模块包括壳体100, 壳体100一端设置有用于与光纤连接器200对接的光纤接口120。根据光纤连接器200的规格不同, 光纤接口120可以被相应地设计成不同的规格。例如: 当光纤连接器200是SC型光纤连接器(subscriber connector/standard connector)时, 光纤接口120可以是SC型光纤接口; 当光纤连接器200是LC型光纤连接器(lucent connector/local connector)时, 光纤接口120可以是LC型光纤接口。

[0044] 在一个实现方式中, 壳体100可以被设计为长方体结构或其他结构。壳体100可以使用铜、铝、钢等金属材质制成, 使其具备屏蔽电磁辐射的能力。

[0045] 进一步如图5所示, 光模块的壳体100内还设置有光电处理模块130, 光电处理模块130包括印刷电路板PCB 131和光电转换器132。其中, 光电转换器132设置于PCB 131的靠近光纤接口120的一端, 与PCB 131耦合。光电转换器132设置有光接头133, 光接头133一端远离PCB 131向光纤接口120方向延伸。当光纤连接器200插入到光纤接口120内时, 光纤连接器200的光纤插芯210能够与光接头133对接, 以传输光信号。PCB 131的远离光纤接口120的一端设置有电信号端子134, 光电转换器132用于将光信号转换成电信号并输出到电信号端子134。

[0046] 本申请实施例中, 光模块的光纤接口120还可以作为POE接口使用, 能够从光纤连接器200接入光电混合缆220中的供电电压, 并将供电电压耦合至电子设备。为了达到上述目的, 如图5所示, 光模块的光纤接口120内设置有至少两个导电端子135, 例如: 导电端子PIN 1+和PIN 1-, 上述至少两个导电端子135面向光纤连接器200设置; 光模块的电信号端子134所在的区域设置有至少两个导电端子136, 例如: 导电端子PIN 2+和PIN 2-, 上述至少两个导电端子136面向电信号端子134设置; 其中, 光纤接口120内的至少两个导电端子135与电信号端子134侧的至少两个导电端子136一一对应电连接。

[0047] 示例地, 如图5所示, 光纤接口120内的导电端子PIN 1+与电信号端子134侧的导电

端子PIN 2+可以通过电缆L1连接,光纤接口120内的导电端子PIN 1-与电信号端子134侧的导电端子PIN 2-可以通过电缆L2连接。可以理解的是,导电端子PIN 1+、PIN 1-和导电端子PIN 2+、PIN 2-还可以通过额外设置的PCB连接,或者通过其他方式连接,本申请实施例对导电端子的连接方式不做具体限定。

[0048] 本申请实施例中,光纤连接器200还可以作为以太网供电的连接器使用。如图5所示,光纤连接器200设置有至少两个供电端子,例如供电端子V+和V-,上述至少两个供电端子设置于光纤连接器200的面向导电端子PIN 1+和PIN 1-的侧表面。其中,供电端子V+与光电混合缆220的正极电缆连接,供电端子V-与光电混合缆220的负极电缆连接,光电混合缆220的正极电缆和负极电缆连接至远端供电设备的正极和负极,因此,供电端子V+和V-耦合有供电电压。当光纤连接器200插入到光纤接口120时,供电端子V+与导电端子PIN 1+连接形成通路,供电端子V-与导电端子PIN 1-连接形成通路,将供电电压耦合到另一端的导电端子PIN 2+和PIN 2-。

[0049] 本申请实施例中,电信号端子134中的电信号,以及导电端子PIN 2+和PIN 2-中的供电电压最终耦合至电子设备,例如:接入点设备(access point,AP)、网络摄像头等,使电子设备能够与其他网络设备建立网络通信,还能够获得设备运行所需的电能。为达到上述目的,如图5所示,本申请实施例的光模块还包括电连接插座300,该电连接插座300用于与光模块的电信号端子134和导电端子PIN 2+、PIN 2-对接。该电连接插座300可以与光模块的其他部件实现可插拔设计,也可以与光模块的其他部件设计成一体结构。

[0050] 一般来说,电连接插座300具备与电信号端子134相匹配的电信号插槽314,电信号插槽314能够与电信号端子134插接连接,以传输电信号。根据电信号端子134的型号不同,电连接插座300可以具备不同的电信号插槽314,例如:当电信号端子134是多源协议(multi-source agreement,MSA)金手指端子时,电信号插槽314可以是MSA金手指插槽。在一些命名方式中,电连接插座300还可以被称作socket,例如:SPF socket等。

[0051] 图6是本申请实施例提供的电连接插座的结构示意图。如图6所示,电连接插座300包括绝缘的基体310,该绝缘基体310包括上表面311和下表面312,以及与上表面311和下表面312连接的第一侧面313。其中,第一侧面313设置有电信号插槽314,例如SPF金手指插槽,该电信号插槽314用于与光模块的电信号端子134耦合。

[0052] 本申请实施例中,基体310可以使用橡胶、树脂或者其他具备绝缘特性的一种或者多种材料制成。基体310的上表面311和下表面312可以相互平行设置,使得电连接插座300能够从光模块的壳体100一端顺利插入到壳体100内,或者从壳体100内顺利拔出,实现热拔插。

[0053] 进一步如图6所示,电连接插座300还包括至少两个第一针脚315。其中,上述至少两个第一针脚315的一端位于基体310的上表面311,当电连接插座300的电信号插槽314与电信号端子134插接连接时,基体310的上表面311面向光模块的至少两个导电端子136,使电连接插座300的至少两个第一针脚315与光模块的至少两个导电端子136一一对应连接。示例地,当光模块包括导电端子PIN 2+和PIN 2-时,基体310的上表面311相应的包括第一针脚POW+和POW-,其中,导电端子PIN 2+用于与第一针脚POW+连接,导电端子PIN 2-用于与第一针脚POW-连接。

[0054] 本申请实施例还提供了一种光模块笼子,即cage,例如SPF cage等。图7是本申请

实施例提供的光模块笼子的结构示意图。如图7所示,光模块笼子500包括:笼子外壳510,以及由笼子外壳510围成的腔体520;腔体520用于容纳本申请实施例提供的电连接插座300和光模块600。笼子外壳510一端设置有开孔530,光模块600和电连接插座300通过电信号端子和电信号插槽插接连接后,可以从开孔530插入腔体520内,使电连接插座300深入到腔体520的底部。本申请实施例提供的光模块笼子500,用于容纳本申请实施例提供的电连接插座300和光模块600,能够对电连接插座300和光模块600起到电气隔离作用。

[0055] 进一步地,考虑到本申请实施例的电连接插座300在添加了第一针脚315之后,长度会有所增加,为了使光模块笼子500能够容纳电连接插座300和光模块600,起到有效的电气隔离作用,光模块笼子500的腔体520深度也可以相应地增加,使得光模块笼子500的腔体520在光模块600和电连接插座300插入方向上的深度与光模块600和电连接插座300连接后的长度相匹配。

[0056] 图8是电连接插座和光模块笼子与电子设备的主板连接的示意图。如图8所示,笼子外壳510通过压接或者焊接的方式安装在电子设备的主板400之上,其中,电连接插座的基体310的下表面312面向主板400设置。电连接插座的至少两个第一针脚315的另一端从基体310内部一直延伸到基体310的下表面312,并通过表面安装技术(surface mounted technology, SMT)、波峰焊等焊接工艺安装在主板400上,一方面起到固定电连接插座的作用,一方面将供电电压耦合到主板400。

[0057] 进一步如图8所示,电信号插槽314包括相对设置的第一内表面321和第二内表面322。其中,第一内表面321可以设置有至少一个第二针脚316,上述至少一个第二针脚316的一端裸露于第一内表面321,另一端从基体310内部延伸至基体310的下表面312,并通过表面安装技术SMT、波峰焊等焊接工艺安装在主板400上,一方面起到固定电连接插座的作用,一方面将电信号耦合到主板400。另外,第二内表面322可以设置有至少一个第三针脚317,上述至少一个第三针脚317的一端裸露于第一内表面321,另一端从基体310内部延伸到基体310的下表面312,并通过表面安装技术SMT、波峰焊等焊接工艺安装在主板400上,一方面起到固定电连接插座300的作用,一方面将电信号耦合到主板400。

[0058] 进一步图8所示,电连接插座的下表面312还设置有绝缘板318,绝缘板318位于下表面312的远离第一侧面313的一端。绝缘板318的一端与下表面312连接,另一端向远离下表面312的方向延伸,并且插入到主板400内。绝缘板318可以用塑胶、树脂等绝缘材料制成,绝缘板318对于笼子外壳510和第一针脚315具有一定的电气隔离的作用,能够缩短笼子外壳510与第一针脚315抵抗浪涌所需的安全距离,避免第一针脚315对笼子外壳510放电,有利于光模块和电连接插座完成更紧凑的结构设计,实现小型化。

[0059] 进一步如图8所示,电连接插座300的下表面312还设置有至少一个定位销319,该定位销319可以插入到主板400上预设的定位孔中,形成孔轴配合,以达到固定电连接插座的目的。

[0060] 进一步如图8所示,第一针脚315与笼子外壳510沿着电连接插座的插入的D方向的距离D4大于第三阈值,以防止第一针脚315对笼子外壳510放电,避免浪涌风险。示例地,第三阈值例如可以取值为3.5mm,可以使第一针脚315和笼子外壳510之间满足共模4KV(千伏)的浪涌防护要求。

[0061] 需要补充说明的是,上述至少一个第二针脚316和至少一个第三针脚317的数量和

布置方式可以根据电信号端子134和电信号插槽314使用的协议确定。例如,在MSA协议中,针脚的总数量为20个,其中,第二针脚316有10个,第三针脚317有10个,并且上述10个第二针脚316和10个第三针脚317成对设置。当第二针脚316和第三针脚317遵循MSA协议,并且如图7所示的电连接插座300还包括第一针脚POW+和POW-时,电连接插座300总共包含22个针脚,其针脚的功能定义可以如图9和表1所示:

| 针脚序号 (Pin Num.) | 名称 | 功能 |
|-----------------|------------|---------------|
| 1 | VeeT | 发射器接地 |
| 2 | TxFault | 发射器故障指示 |
| 3 | TxDisable | 发射器禁用指示 |
| 4 | SDA | 通信串行数据线 |
| 5 | SCL | 通信串行时钟线 |
| 6 | VeeR | 接收器接地 |
| 7 | Dying gasp | Dying gasp 功能 |
| 8 | LOS | LOSS 信号 |
| 9 | VeeR | 接收器接地 |
| 10 | VeeR | 接收器接地 |
| 11 | VeeR | 接收器接地 |
| 12 | RX- | 差分接收 (-) |
| 13 | RX+ | 差分接收 (+) |
| 14 | VeeR | 接收器接地 |
| 15 | VCCR | 接收器供电 |
| 16 | VCCT | 发射器供电 |
| 17 | VeeT | 发射器接地 |
| 18 | TX+ | 差分发送 (+) |
| 19 | TX- | 差分发送 (-) |
| 20 | VeeT | 发射器接地 |
| 21 | POW+ | 供电正极 |
| 22 | POW- | 供电负极 |

[0064] 表1针脚功能定义

[0065] 需要补充说明的是,本申请实施例提供的电连接插座300的针脚功能定义仅作为一种示例,用于说明电连接插座300可以同时传输电信号和供电电压的可行性,不够成对针脚功能定义的具体限定。在一些其他的设计中,电连接插座300的部分或者全部针脚可以具有其他的定义,例如:针脚21可以定义为POW-(供电负极),针脚22可以定义为POW+(供电正极),这些设计都没有超出本申请实施例的保护范围。

[0066] 在一些实施例中,光纤接口120内的导电端子135的数量和电信号端子134侧的导电端子136的数量均可以大于两个。如图10所示,光纤接口120内包括PIN 11+端子、PIN 11-端子、PIN 12+端子和PIN 12-端子;电信号端子134侧包括:PIN 21+端子、PIN 21-端子、PIN

22+端子和PIN 22-端子。其中,在光纤接口120内,PIN 11+端子和PIN 12+端子可以与光纤连接器200的供电端子V+对接,PIN 11-端子和PIN 12-端子可以与光纤连接器200的供电端子V-对接。在光模块内部,PIN 11+端子与PIN 21+端子电连接,PIN 11-端子与PIN 21-端子电连接,PIN 12+端子与PIN 22+端子电连接,PIN 12-端子与PIN 22-端子电连接。相应地,电连接插座300的上表面311可以包括两个第一针脚POW+和两个第一针脚POW-,其中一个第一针脚POW+与PIN 21+端子连接,另一个第一针脚POW+与PIN 22+端子连接,其中一个第一针脚POW-与PIN 21-端子连接,另一个第一针脚POW-与PIN 22-端子连接,形成双路供电输出。对于第一针脚315可实现的其他数量,本申请实施例中不再赘述,本领域技术人员在本申请实施例的技术构思和技术启示之下,可以根据实际需求合理设计第一针脚315的数量及其对应的连接方式,这些设计都没有超出本申请实施例的保护范围。

[0067] 图11是电连接插座的下表面示意图。图11示出了垂直于电信号端子134插入方向的C向,以及平行于电信号端子134插入方向的D向。如图11所示,至少两个第一针脚315沿C向并列设置,至少一个第二针脚316沿C向并列设置,至少一个第三针脚317沿C向并列设置;并且,至少一个第三针脚317、至少一个第二针脚316和至少两个第一针脚315沿D向依次分布。其中,任意一个第一针脚315与任意一个第二针脚316在下表面312相隔的距离D1大于第一阈值,使得第一针脚315和第二针脚316之间不会造成电磁干扰,避免浪涌风险;任意一个第一针脚315与任意一个第三针脚317在下表面312相隔的距离D3大于第一阈值,使得第一针脚315和第三针脚317之间不会造成电磁干扰,避免浪涌风险;任意一个第二针脚316与任意一个第三针脚317在下表面312相隔的距离D2大于第一阈值,使得第二针脚316和第三针脚317之间不会造成电磁干扰,避免浪涌风险。示例地,第一阈值例如可以取值为3.5mm,可以使第一针脚315、第二针脚316和/或第三针脚317之间满足共模4KV(千伏)的浪涌防护要求。

[0068] 进一步如图11所示,为了避免相邻的两个第一针脚315之间相互放电而产生浪涌风险,任意两个第一针脚315在下表面312相隔的距离D5大于第二阈值。示例地,第二阈值例如可以取值为3.5mm,可以使两个第一针脚315之间满足共模4KV(千伏)的浪涌防护要求。

[0069] 图12是本申请实施例提供的电连接插座安装于光模块之后的D向视图。如图12所示,任意两个第一针脚315在上表面311相隔的距离D5大于第二阈值,以满足浪涌防护要求;任意第一针脚315沿C向与壳体100之间的距离D6大于第三阈值,以防止第一针脚315对壳体100放电,避免浪涌风险。示例地,第三阈值例如可以取值为3.5mm,可以使第一针脚315和壳体100之间满足共模4KV(千伏)的浪涌防护要求。

[0070] 需要补充说明的是,本申请实施例提供的电连接插座300与现有标准的电连接插座(例如SPF socket)相比,第一侧面313的宽度和高度未发生改变,因此,能够适配现有标准的光模块笼子(例如SPF cage),不会与常规的光模块笼子产生干涉。另外,本申请实施例提供的电连接插座300的电信号插槽314不改变现有标准或协议(例如MSA协议)定义的金手指针脚功能定义和尺寸布局,因此可以与现有的光模块的电信号端子混插,具有广泛的兼容性。

[0071] 可以理解的是,本申请实施例提供的电连接插座300还可以应用到其他接口模块中,例如:带有RJ45接口的SPF封装电口模块。图13是本申请实施例提供的带有RJ45接口的SPF封装电口模块的示意图。如图13所示,该电口模块一端包括RJ45接口710,另一端包括遵

循MSA协议的电信号端子134。其中,该电接口模块的RJ45接口710还可以设置有导电端子PIN 1+和PIN 1-,电信号端子134一侧还可以设置有导电端子PIN 2+和PIN 2-,导电端子PIN 1+与PIN 2+电连接,导电端子PIN 1-与PIN 2-电连接。与RJ45接口710的导电端子PIN1+和PIN 1-相匹配地,本申请实施例还提供了一种带有供电端子V+和V-的RJ45水晶头720,该供电端子V+和V-可以与一对耦合至供电电压的以太网双绞线连接,当RJ45水晶头720插入到RJ45接口710内时,供电端子V+连接至导电端子PIN 1+,供电端子V-连接至导电端子PIN 1-。在电口模块的另一端,当电信号端子134与本申请实施例提供的电连接插座的电信号插槽314插接时,导电端子PIN 2+连接至电连接插座的第一针脚POW+,导电端子PIN-连接至电连接插座的第一针脚POW-,由此将供电电压耦合至与电连接插座连接的电子设备主板。

[0072] 由以上技术方案可知,本申请实施例提供的电连接插座,可以应用于各类接口模块,例如光模块、电口模块等,用于支持接口模块在具备原有的信号传输功能的同时,利用以太网供电技术为电子设备供电,使电子设备不需要额外设置POE接口,有利于减小电子设备的体积。并且,本申请实施例提供的电连接插座的电信号插槽不改变现有标准或协议(例如MSA协议)定义的金手指针脚功能定义和尺寸布局,因此可以与现有的接口模块的电信号端子混插,具有广泛的兼容性。

[0073] 图14是本申请实施例提供的电子设备的供电示意图。如图14所示,该电子设备包括电压处理单元和本申请实施例提供的光电连接装置。光电连接装置用于与光电混合缆连接,一方面通过光电混合缆中的光纤收发光信号,另一方面将光电混合缆中的供电电压耦合至电压处理单元。电压处理单元用于将供电电压转换成电子设备中的各个电子元件所需的工作电压。由此,电子设备不需要设置独立的POE端口,仅通过光电连接装置就能够同时实现光信号的传输和供电电压的引入,简化了电子设备的结构设计,有利于减小电子设备的体积。

[0074] 以上的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的技术方案的基础之上,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包括在本发明的保护范围之内。

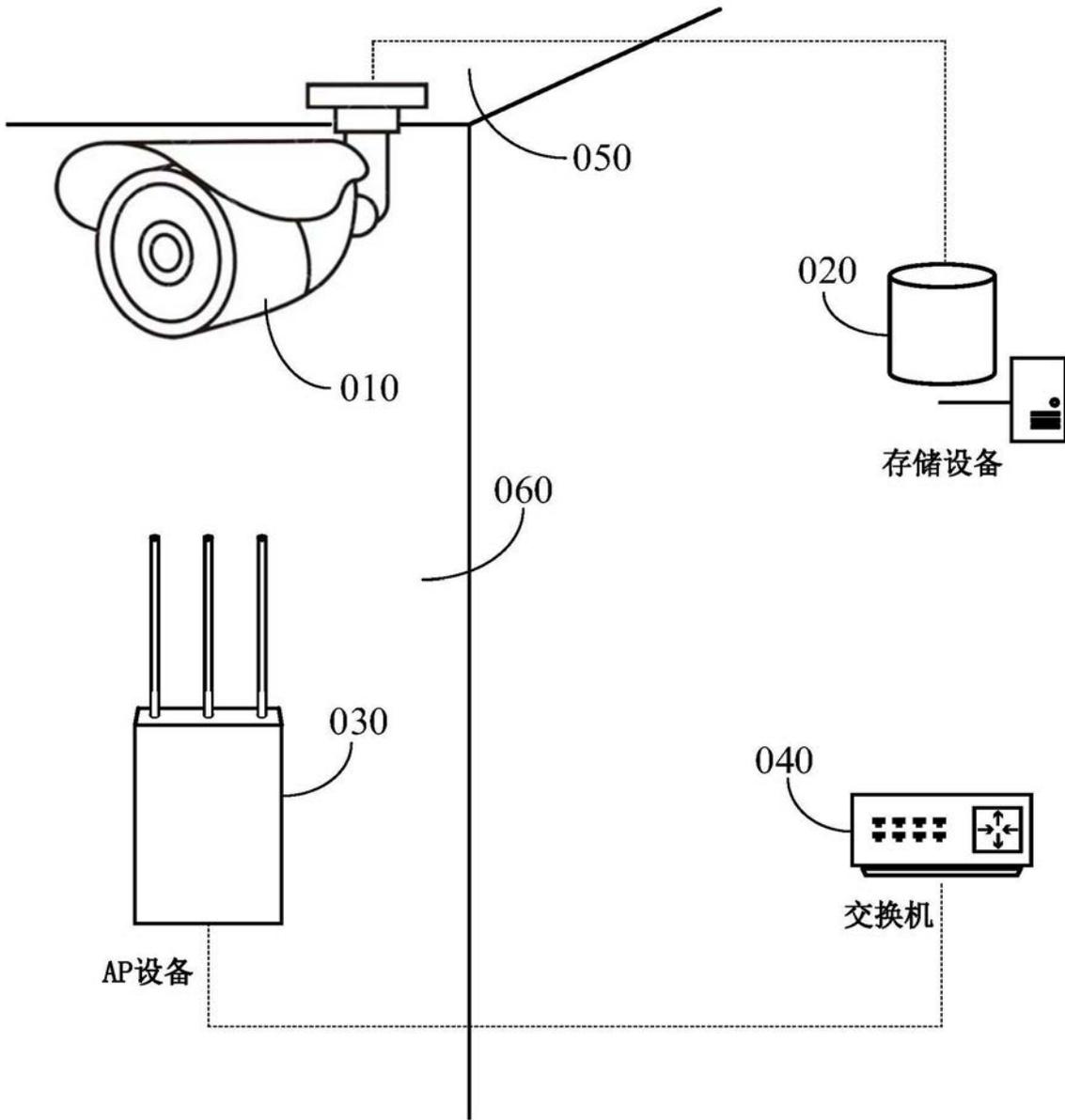


图1

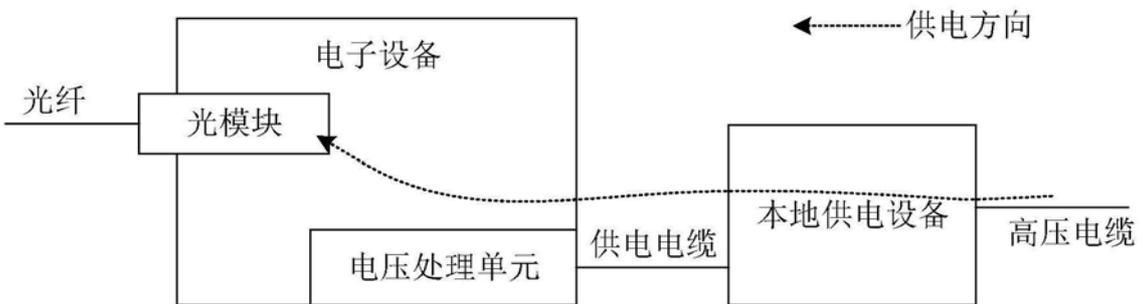


图2

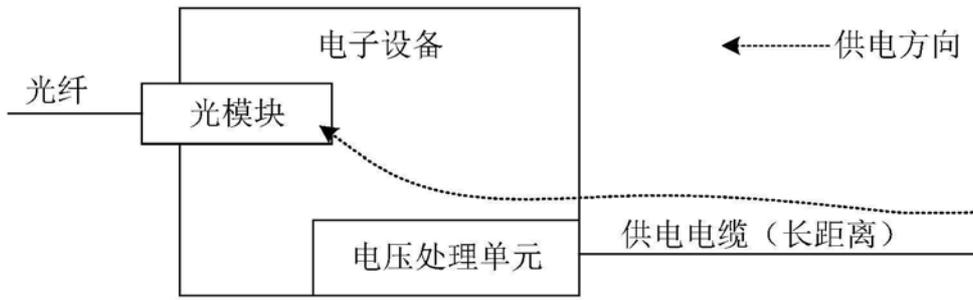


图3

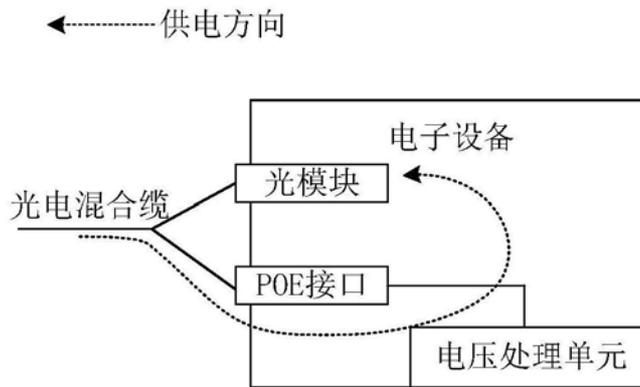


图4

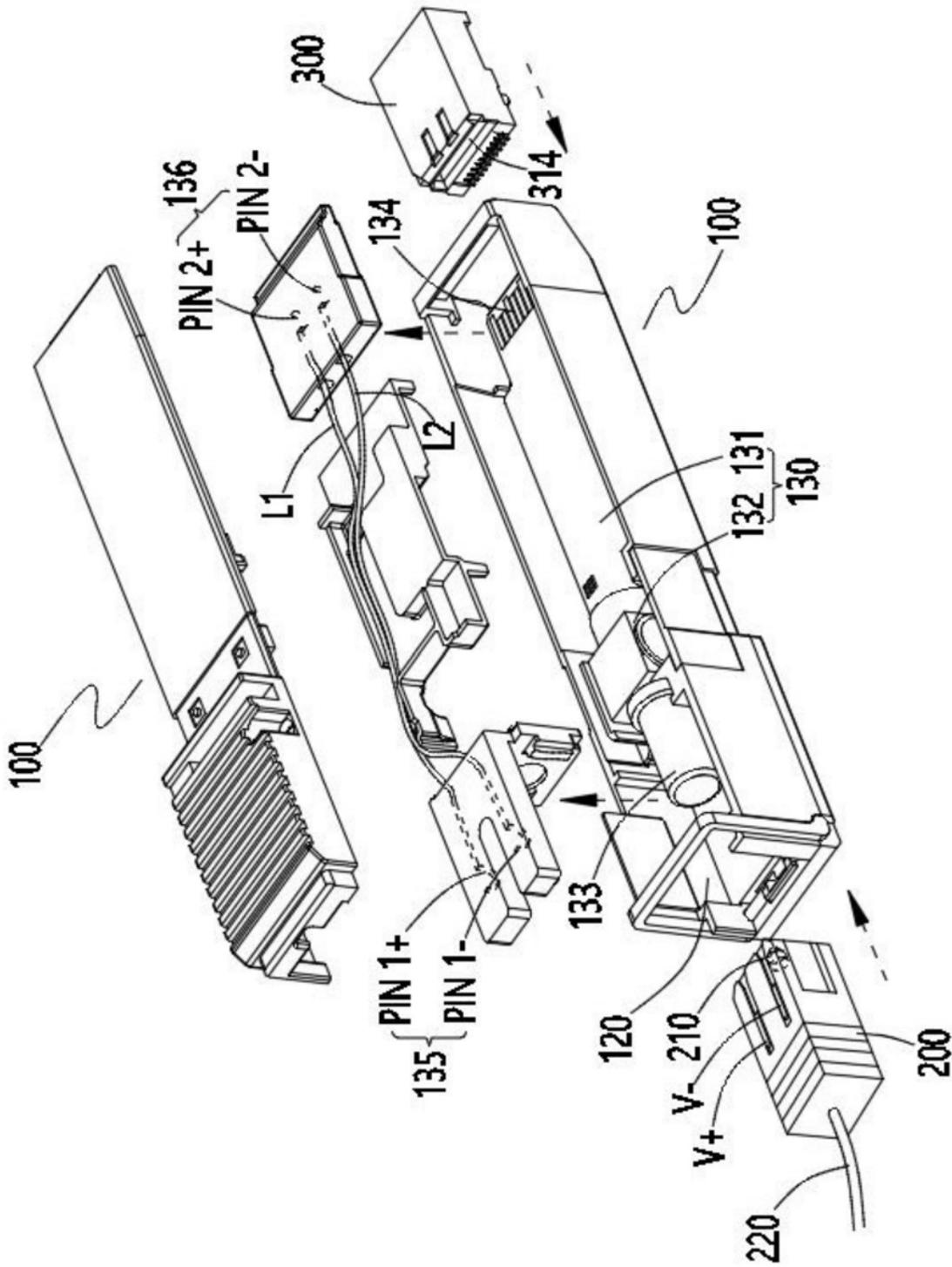


图5

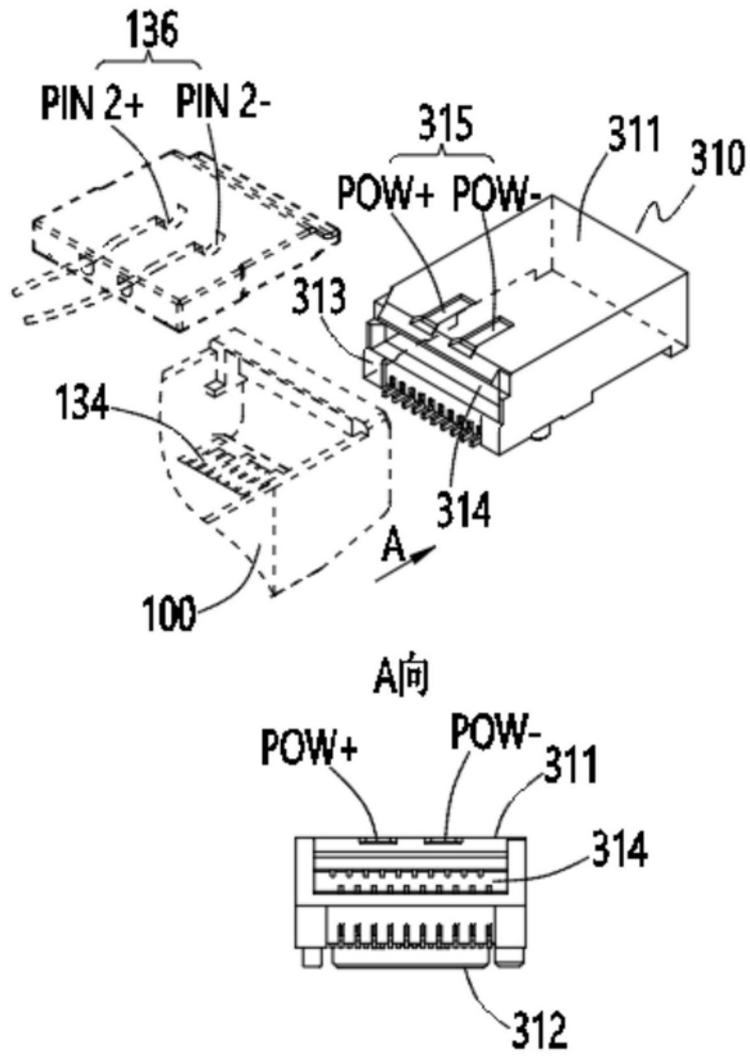


图6

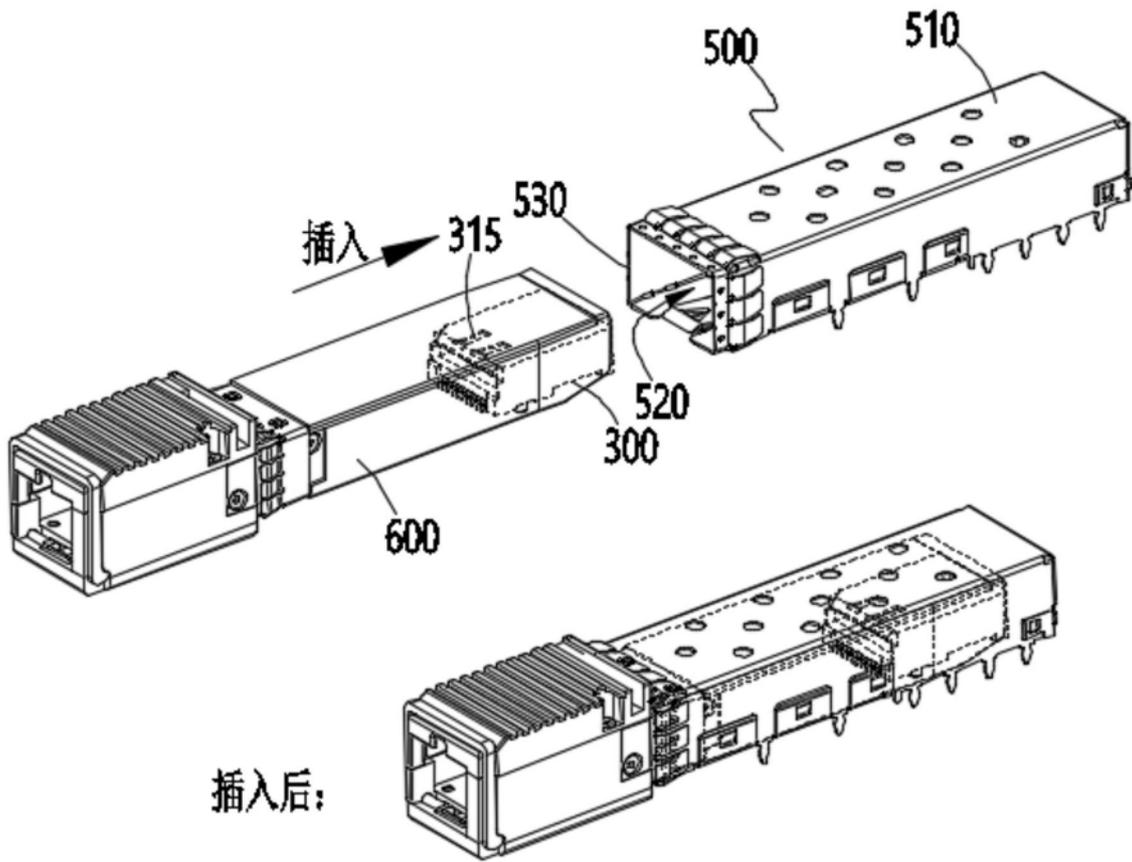


图7

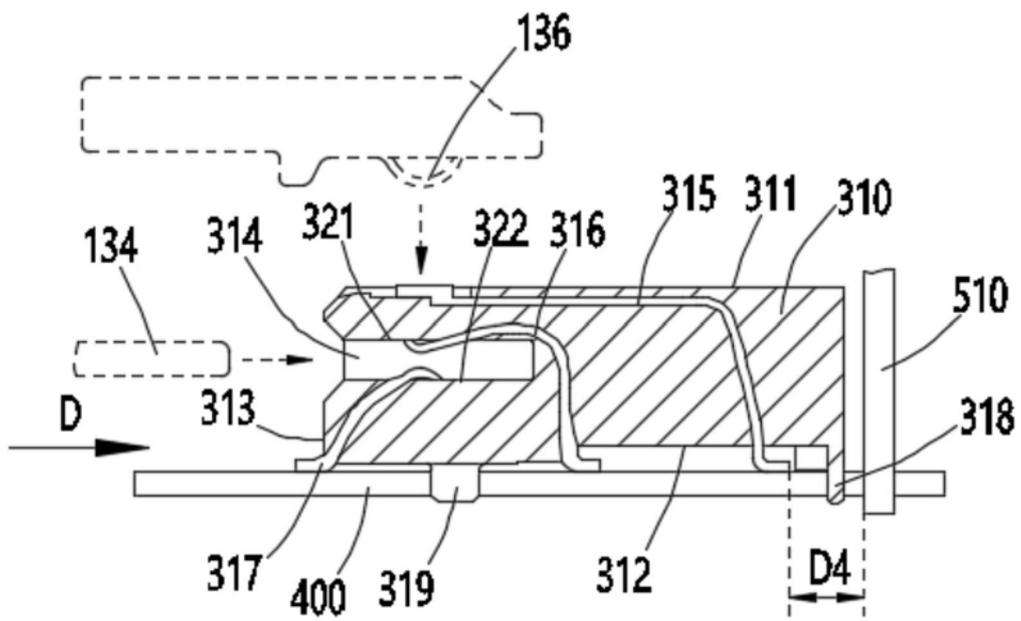


图8

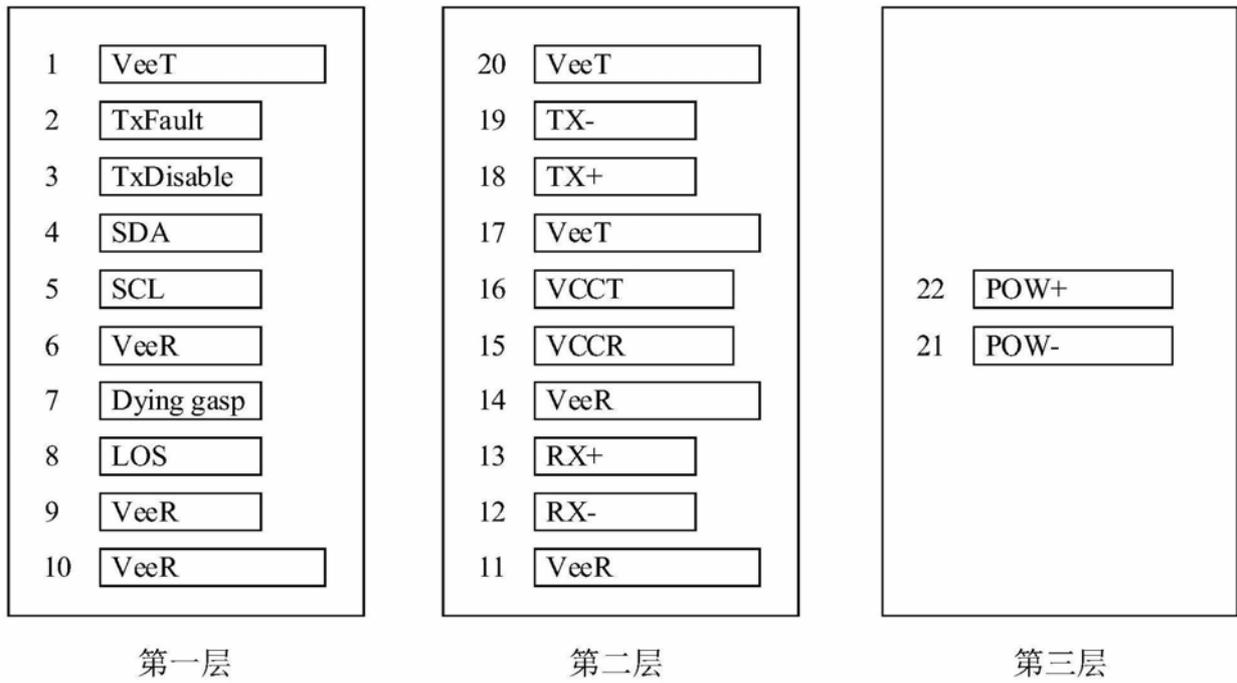


图9

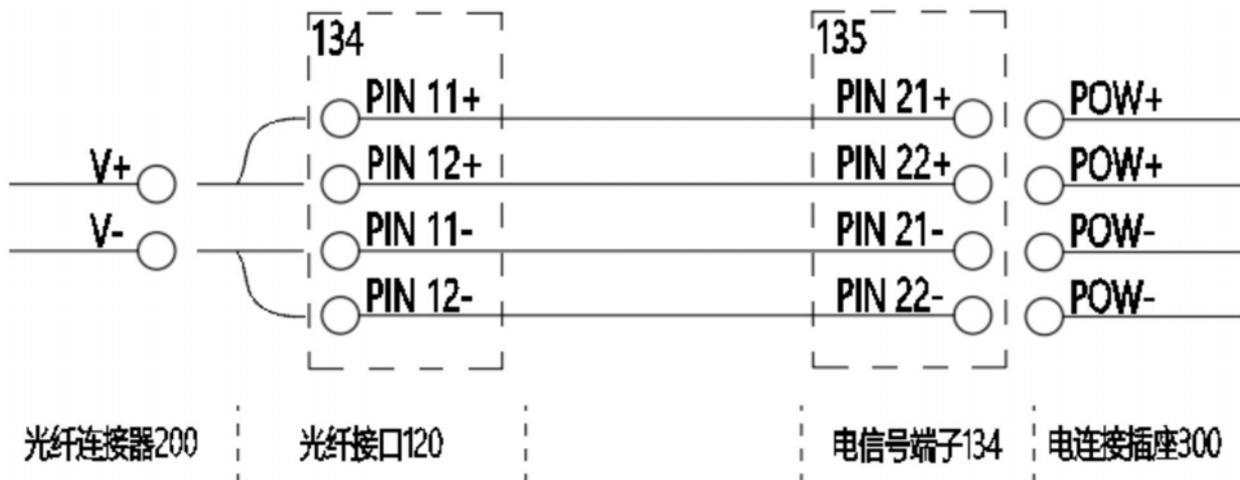


图10

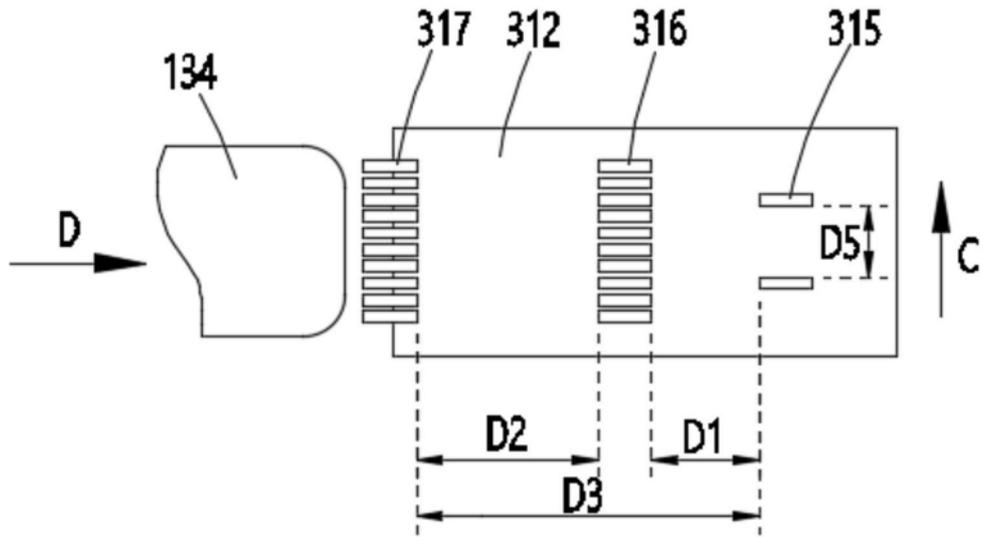


图11

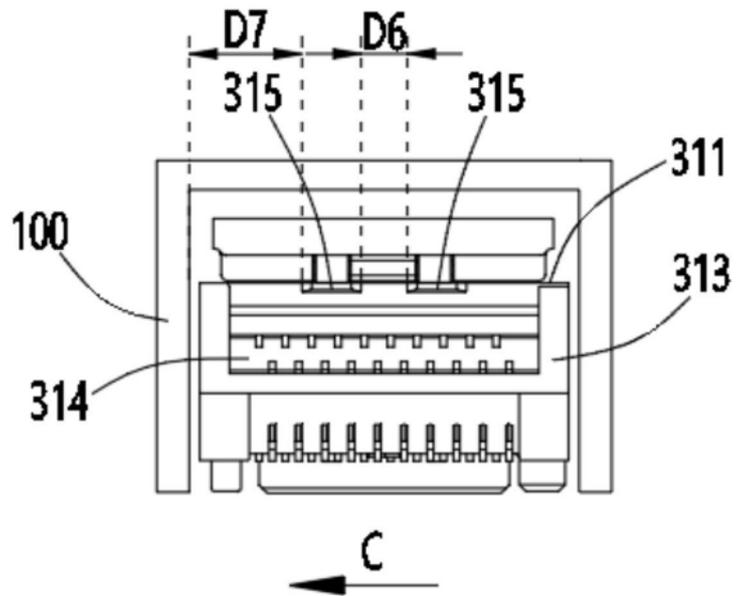


图12

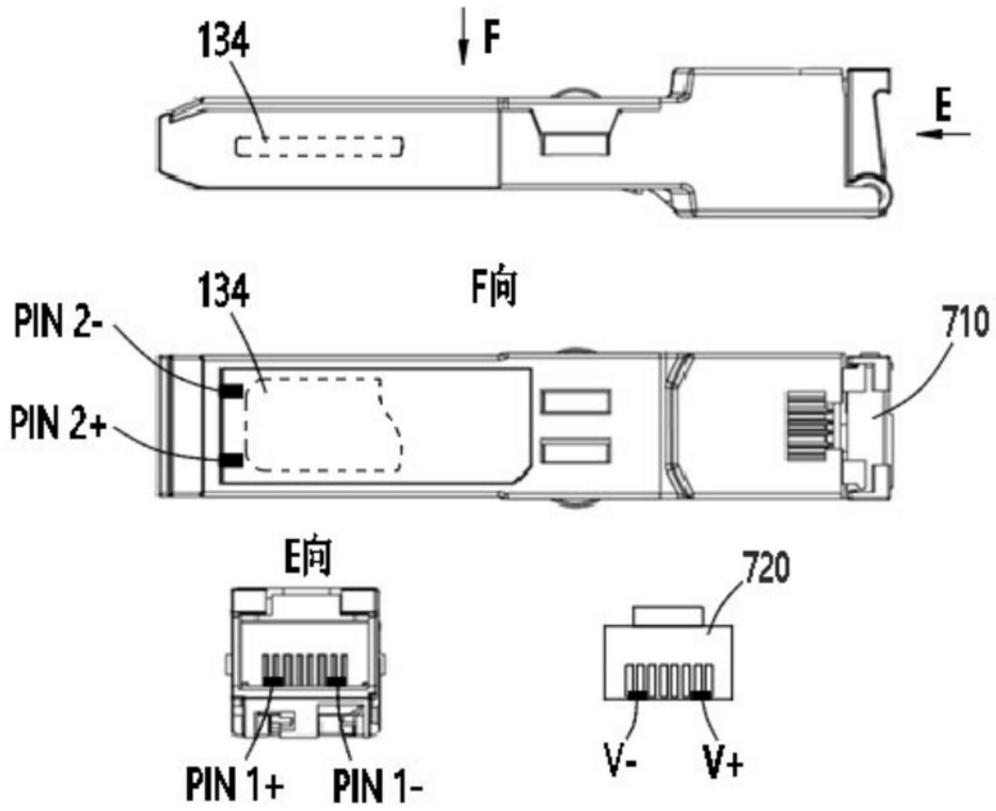


图13

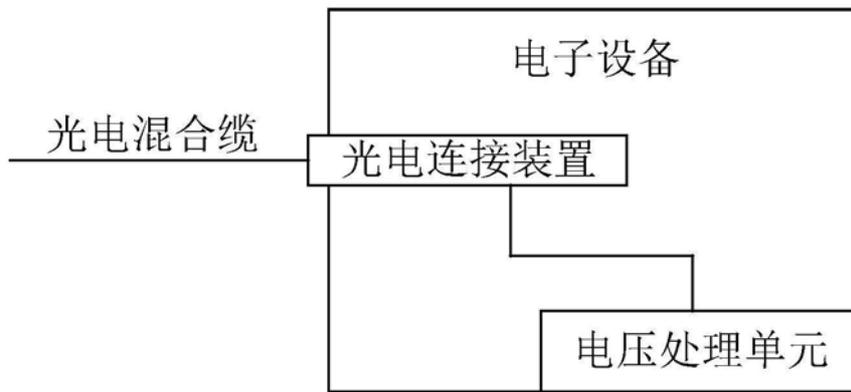


图14