



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220526047 U

(45) 授权公告日 2024. 02. 23

(21) 申请号 202321900519.6

(22) 申请日 2023.06.30

(62) 分案原申请数据

202321708276.6 2023.06.30

(73) 专利权人 青岛海信宽带多媒体技术有限公司

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号

(72) 发明人 郑龙 孙万菊 曹亮 杨思更

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限公司 11363

专利代理师 许伟群 孙亚芹

(51) Int. Cl.

G02B 6/42 (2006.01)

H04B 10/40 (2013.01)

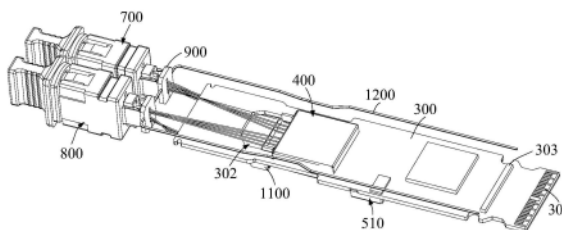
权利要求书2页 说明书17页 附图16页

(54) 实用新型名称

光模块

(57) 摘要

本公开提供了一种光模块,包括电路板、嵌入电路板的安装孔内的光发射部件、光接收部件、光纤适配器组及束线件,光发射部件包括嵌入安装孔内的发射底座、安装于发射底座上的光发射组件及盖合于发射底座上的发射盖板,发射底座与电路板的背面粘接,发射盖板与电路板的正面粘接;光接收部件包括安装于电路板背面的探测器组、与光纤带连接的光准直器及光纤连接器,光准直器射出的多路光射入光纤连接器内的多个通光孔,通光孔传输的光经由光纤连接器的反射面反射至探测器组;光纤适配器组内的光纤带上下设置;束线件嵌入安装孔内,连接光发射部件的光纤带位于束线件内。本公开采用特殊的结构设计,在狭小的空间中实现了高传输速率光模块的性能。



1. 一种光模块,其特征在于,包括:

电路板,其上形成有安装孔;

光发射部件,嵌入所述安装孔内,所述光发射部件包括:

发射底座,嵌入所述安装孔内,所述发射底座的顶面与所述电路板的背面粘接;

光发射组件,安装于所述发射底座上,所述光发射组件用于产生多路光信号;

发射盖板,盖合于所述发射底座上,所述发射盖板与所述电路板的正面粘接;

光接收部件,安装于所述电路板的背面上,所述光接收部件包括:

探测器组,安装于所述电路板的背面上;

光准直器,一端与光纤带连接,所述光准直器用于将所述光纤带传输的多路接收光转换为多路准直光;

光纤连接器,安装于所述电路板的背面上,所述光纤连接器内形成有多个通光孔,所述光准直器射出的多路准直光射入所述多个通光孔内;所述光纤连接器的输出端为倾斜的反射面,所述反射面位于所述探测器组的上方,多个所述通光孔传输的光经由所述反射面反射至所述探测器组;

光纤适配器组,通过发射光纤带与所述光发射部件连接,所述光准直器通过接收光纤带与所述光纤适配器组连接,所述光纤适配器组竖向设置,所述发射光纤带与所述接收光纤带在所述光纤适配器组内上下设置;

束线件,嵌入所述安装孔内,所述束线件与所述电路板连接,连接所述光发射部件的光纤带位于所述束线件内。

2. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述束线件包括连接板、第一支撑臂与第二支撑臂,所述连接板的两端分别与所述第一支撑臂和所述第二支撑臂连接,所述第二支撑臂与所述第二支撑臂的顶面和所述电路板的背面粘接;

所述连接板上形成有支撑板,所述支撑板上形成有第一限位臂与第二限位臂,所述支撑板的两端分别与所述第一限位臂和所述第二限位臂连接,所述第一限位臂与所述第二限位臂位于所述第一支撑臂与所述第二支撑臂之间;

所述支撑板、所述第一限位臂与所述第二限位臂嵌入所述安装孔内,连接所述光发射部件的光纤带放置于所述支撑板上,所述第一限位臂与所述第二限位臂和所述安装孔的侧壁相抵接。

3. 根据权利要求2所述的光模块,其特征在于,所述第一限位臂的顶面上形成有第一卡勾,所述第一卡勾朝向所述第一支撑臂突出;所述第二限位臂的顶面上形成有第二卡勾,所述第二卡勾朝向所述第二支撑臂突出;所述第一卡勾与所述第二卡勾和所述电路板的正面卡接。

4. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述光接收部件包括第一光接收部件与第二光接收部件,所述光纤适配器组包括:

第一光纤适配器,竖向设置于下壳体内,所述第一光纤适配器通过一发射光纤带与所述光发射部件连接,所述第一光纤适配器通过一接收光纤带与所述第二光接收部件连接,所述发射光纤带与所述接收光纤带上下设置;

第二光纤适配器,竖向设置于所述下壳体内,所述第二光纤适配器通过一发射光纤带与所述光发射部件连接,所述第二光纤适配器通过一接收光纤带与所述第一光接收部件连

接,所述发射光纤带与所述接收光纤带上下设置。

5. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述发射底座包括第一安装面,所述第一安装面与所述电路板的背面粘接;

所述第一安装面的一端形成有安装槽,所述安装槽的安装面凹陷于所述第一安装面,所述光发射组件的激光器组位于所述安装槽内,所述激光器组的打线高度与所述电路板的正面高度相同,所述激光器组用于产生多路光信号;

所述第一安装面上设置有第二安装面,所述第二安装面突出于所述第一安装面,所述光发射组件的光纤耦合器安装于所述第二安装面上,所述光发射组件的光纤支架安装于所述光纤耦合器上,所述光纤耦合器与所述光纤支架内的光纤带耦合连接,所述光纤耦合器用于将所述多路光信号耦合至所述光纤带内。

6. 根据权利要求5所述的光模块,其特征在于,所述光纤耦合器内形成有多个通光孔,所述多个通光孔与所述光纤带耦合连接,所述激光器组产生的多路光信号射入所述多个通光孔内,所述多路光信号经由所述多个通光孔耦合至所述光纤带内。

7. 根据权利要求5所述的光模块,其特征在于,所述第二安装面上形成有第一挡板与第二挡板,所述第一挡板与所述第二挡板之间的距离小于所述发射底座的宽度尺寸,所述光纤耦合器相对的两侧面分别与所述第一挡板和所述第二挡板相抵接;

所述第一挡板与所述第二挡板和所述安装孔的侧壁相抵接。

8. 根据权利要求5所述的光模块,其特征在于,所述发射盖板包括顶板及与顶板连接的第一侧板、第二侧板、第三侧板与第四侧板,所述第一侧板、所述第二侧板与所述第三侧板和所述电路板的正面支撑连接;

所述第四侧板朝向所述光纤适配器组,所述第二侧板与所述第四侧板相对设置,所述第四侧板上形成有缺口,连接所述光发射组件的光纤带穿过所述缺口。

9. 根据权利要求8所述的光模块,其特征在于,所述第四侧板上形成有至少两个卡扣,所述缺口位于所述至少两个卡扣之间,所述卡扣插入所述安装孔内,所述卡扣与所述发射底座的侧面相抵接。

10. 根据权利要求1所述的光模块,其特征在于,所述光接收部件还包括接收壳体,所述接收壳体罩设在所述电路板的背面上,所述接收壳体与所述电路板的背面之间形成腔体,所述光纤连接器的反射面与所述探测器组位于所述腔体内;

所述电路板的背面上形成有多个定位槽,所述接收壳体上形成有定位卡爪,所述定位卡爪插入所述定位槽内。

## 光模块

[0001] 本申请要求在2023年06月30日申请的、申请号为202321708276.6、发明名称为“光模块”的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及光通信技术领域,尤其涉及一种光模块。

### 背景技术

[0003] 在云计算、移动互联网、视频等新型业务和应用模式中,均会用到光通信技术。在光通信领域中,光模块是实现光电信号转换的器件,是光通信设备中的关键器件之一。

[0004] 随着光通信技术发展的需求,光模块的传输速率不断提高,尤其是近年来,800G光模块逐渐推向市场。为实现800G光模块的传输速率,需要在QSFP-DD或OSFP的封装中集成8路光发射器和8路光接收器,在如此狭小的空间中实现所需要的功能,无论是高频性能、光学性能、散热特性、结构复杂性、可生产性等等都是极大的挑战。

### 实用新型内容

[0005] 本公开实施例提供了一种光模块,以采用特殊的结构设计和合理的装配流程,在狭小的空间中实现高传输速率光模块的功能。

[0006] 本公开提供了一种光模块,包括:

[0007] 电路板,其上形成有安装孔;

[0008] 光发射部件,嵌入所述安装孔内,所述光发射部件包括:

[0009] 发射底座,嵌入所述安装孔内,所述发射底座的顶面与所述电路板的背面粘接;

[0010] 光发射组件,安装于所述发射底座上,所述光发射组件用于产生多路光信号;

[0011] 发射盖板,盖合于所述发射底座上,所述发射盖板与所述电路板的正面粘接;

[0012] 光接收部件,安装于所述电路板的背面上,所述光接收部件包括:

[0013] 探测器组,安装于所述电路板的背面上;

[0014] 光准直器,一端与光纤带连接,所述光准直器用于将所述光纤带传输的多路接收光转换为多路准直光;

[0015] 光纤连接器,安装于所述电路板的背面上,所述光纤连接器内形成有多个通光孔,所述光准直器射出的多路准直光射入所述多个通光孔内;所述光纤连接器的输出端为倾斜的反射面,所述反射面位于所述探测器组的上方,多个所述通光孔传输的光经由所述反射面反射至所述探测器组;

[0016] 光纤适配器组,通过光纤带与所述光发射部件连接,所述光准直器通过光纤带与所述光纤适配器组连接,所述光纤适配器组竖向设置,连接所述光发射部件的光纤带与连接所述光准直器的光纤带在所述光纤适配器组内上下设置;

[0017] 束线件,嵌入所述安装孔内,所述束线件与所述电路板连接,连接所述光发射部件的光纤带位于所述束线件内。

[0018] 由上述实施例可见,本公开实施例提供的光模块包括电路板、光发射部件、光接收部件、光纤适配器组与束线件,电路板上形成有安装孔,光发射部件嵌入安装孔内;光发射部件包括发射底座、光发射组件与发射盖板,发射底座嵌入安装孔内,发射底座的顶面与电路板的背面粘接,以将发射底座固定于电路板的背面上;光发射组件安装于发射底座上,光发射组件用于产生多路光信号,光发射组件通过光纤带传输至光纤适配器组,以实现多路光信号的发射;发射盖板盖合于发射底座上,发射盖板与电路板的正面粘接,以通过发射盖板保护光发射组件;光接收组件安装于电路板的背面上,光接收组件包括探测器组、光准直器与光纤连接器,探测器组安装于电路板的背面上,光准直器的一端通过光纤带与光纤适配器组连接,光准直器用于将光纤带传输的多路接收光转换为多路准直光;光纤连接器安装于电路板的背面上,光纤连接器内形成有多个通光孔,光准直器射出的多路准直光射入多个通光孔内,光纤连接器的输出端为倾斜的反射面,反射面位于探测器组的上方,多个通光孔传输的光经由反射面反射至探测器组,以实现光的接收;光纤适配器组竖向设置,连接光发射部件的光纤带与连接光准直器的光纤带在光纤适配器组内上下设置,能够减小光模块在电路板宽度方向的尺寸,有利于光模块的小型化;束线件嵌入安装孔内,束线件与电路板连接,连接光发射部件的光纤带位于束线件内,以通过束线件保护光纤带。

[0019] 本公开提供的光模块将光发射部件嵌入电路板上的安装孔内,可有效减小光模块在上下方向的尺寸,将光纤适配器组竖向设置,能够减小光模块在电路板宽度方向的尺寸,有利于光模块的小型化发展;光接收部件安装于电路板的背面上,以将光发射部件与光接收部件合理安装于电路板上,能够有效利用电路板的布局空间。

[0020] 本公开通过采用特殊的结构设计和合理的装配流程,能在狭小的空间中实现高传输速率光模块的高频性能、光学性能等性能。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本公开中的技术方案,下面将对本公开一些实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例的附图,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。此外,以下描述中的附图可以视作示意图,并非是对本公开实施例所涉及的产品的实际尺寸、方法的实际流程、信号的实际时序等进行限制。

[0022] 图1为根据本公开一些实施例提供的一种光通信系统的部分结构图;

[0023] 图2为根据本公开一些实施例提供的一种上位机的局部结构图;

[0024] 图3为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的结构图;

[0025] 图4为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的分解图;

[0026] 图5为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部结构图一;

[0027] 图6为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部结构图二;

[0028] 图7为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板的结构图一;

[0029] 图8为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板的结构图二;

[0030] 图9为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光发射部件的结构图;

[0031] 图10为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光发射部件的局部结构图;

[0032] 图11为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中发射壳体的结构图;

- [0033] 图12为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板与光发射部件的局部装配示意图；
- [0034] 图13为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的发射光路的局部图；
- [0035] 图14为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板与光发射部件的局部装配剖视图一；
- [0036] 图15为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中发射盖板的结构图；
- [0037] 图16为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板与光发射部件的局部装配剖视图二；
- [0038] 图17为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中束线件的结构图；
- [0039] 图18为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板、光发射部件与束线件的局部装配图；
- [0040] 图19为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板、光发射器件与束线件的装配剖视图；
- [0041] 图20为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一光接收部件的结构图；
- [0042] 图21为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一光接收部件的局部分解图；
- [0043] 图22为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一光接收部件的局部结构图；
- [0044] 图23为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一接收壳体的结构图；
- [0045] 图24为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板与第一光接收部件的装配剖视图；
- [0046] 图25为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光纤适配器的结构图；
- [0047] 图26为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光纤适配器的分解图；
- [0048] 图27为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中卡爪的结构图；
- [0049] 图28为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中固定件的结构图；
- [0050] 图29为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中插针的结构图；
- [0051] 图30为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光纤适配器的剖视图；
- [0052] 图31为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中上壳体的结构图；
- [0053] 图32为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中下壳体的结构图；
- [0054] 图33为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部剖视图一；
- [0055] 图34为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部剖视图二。

### 具体实施方式

[0056] 下面将结合附图,对本公开一些实施例中的技术方案进行清楚、详细地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开所提供的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0057] 在光通信技术中,为了在信息处理设备之间建立信息传递,需要将信息加载到光上,利用光的传播实现信息的传递。这里,加载有信息的光就是光信号。光信号在信息传输设备中传输时可以减少光功率的损耗,因此可以实现高速度、远距离、低成本的信息传递。

信息处理设备能够识别和处理的信号是电信号。信息处理设备通常包括光网络终端 (Optical Network Unit, ONU)、网关、路由器、交换机、手机、计算机、服务器、平板电脑、电视机等,信息传输设备通常包括光纤及光波导等。

[0058] 光模块可以实现信息处理设备与信息传输设备之间的光信号与电信号的相互转换。例如,光模块的光信号输入端或光信号输出端中的至少一个连接有光纤,光模块的电信号输入端或电信号输出端中的至少一个连接有光网络终端;来自光纤的第一光信号传输至光模块,光模块将该第一光信号转换为第一电信号,并将该第一电信号传输至光网络终端;来自光网络终端的第二电信号传输至光模块,光模块将该第二电信号转换为第二光信号,并将该第二光信号传输至光纤。由于多个信息处理设备之间可以通过电信号进行信息传输,因此,需要多个信息处理设备中的至少一个信息处理设备直接与光模块连接,而无需所有的信息处理设备直接与光模块连接。这里,直接连接光模块的信息处理设备被称为光模块的上位机。另外,光模块的光信号输入端或光信号输出端可被称为光口,光模块的电信号输入端或电信号输出端可被称为电口。

[0059] 图1为根据一些实施例的一种光通信系统的部分结构图。如图1所示,光通信系统主要包括远端信息处理设备1000、本地信息处理设备2000、上位机100、光模块200、外部光纤101以及网线103。

[0060] 外部光纤101的一端向远端信息处理设备1000的方向延伸,且外部光纤101的另一端通过光模块200的光口与光模块200连接。光信号可以在外部光纤101中全反射,且光信号在全反射方向上的传播几乎可以维持原有光功率,光信号在外部光纤101中发生多次的全反射,以将来自远端信息处理设备1000的光信号传输至光模块200中,或将来自光模块200的光信号传输至远端信息处理设备1000,从而实现远距离、低功率损耗的信息传递。

[0061] 光通信系统可以包括一根或多根外部光纤101,且外部光纤101与光模块200可拆卸连接,或固定连接。上位机100被配置为向光模块200提供数据信号,或从光模块200接收数据信号,或对光模块200的工作状态进行监测或控制。

[0062] 上位机100包括大致呈长方体的壳体 (housing),以及设置在该壳体上的光模块接口102。光模块接口102被配置为接入光模块200,以使上位机100与光模块200建立单向或双向的电信号连接。

[0063] 上位机100还包括对外电接口,该对外电接口可以接入电信号网络。例如,该对外电接口包括通用串行总线接口 (Universal Serial Bus, USB) 或网线接口104,网线接口104被配置为接入网线103,以使上位机100与网线103建立单向或双向的电信号连接。网线103的一端连接本地信息处理设备2000,且网线103的另一端连接上位机100,以通过网线103在本地信息处理设备2000与上位机100之间建立电信号连接。例如,本地信息处理设备2000发出的第三电信号通过网线103传入上位机100,上位机100根据该第三电信号生成第二电信号,来自上位机100的该第二电信号传输至光模块200,光模块200将该第二电信号转换为第二光信号,并将该第二光信号传输至外部光纤101,该第二光信号在外部光纤101中传输至远端信息处理设备1000。例如,来自远端信息处理设备1000的第一光信号通过外部光纤101传播,来自外部光纤101的第一光信号传输至光模块200,光模块200将该第一光信号转换为第一电信号,光模块200将该第一电信号传输至上位机100,上位机100根据该第一电信号生成第四电信号,并将该第四电信号传入本地信息处理设备2000。需要说明的是,光模块是实

现光信号与电信号相互转换的工具,在上述光信号与电信号的转换过程中,信息并未发生变化,信息的编码和解码方式可以发生变化。

[0064] 上位机100除了包括光网络终端之外,还包括光线路终端(Optical Line Terminal,OLT)、光网络设备(Optical Network Terminal,ONT)、或数据中心服务器等。

[0065] 图2为根据一些实施例的一种上位机的局部结构图。为了清楚地显示光模块200与上位机100的连接关系,图2仅示出了上位机100的与光模块200相关的结构。如图2所示,上位机100还包括设置于壳体内部的PCB电路板105、设置在PCB电路板105的表面的笼子106、设置于笼子106上的散热器107、以及设置于笼子106内部的电连接器。该电连接器被配置为接入光模块200的电口;散热器107具有增大散热面积的翅片等凸起结构。

[0066] 光模块200插入上位机100的笼子106中,由笼子106固定光模块200,光模块200产生的热量传导给笼子106,然后通过散热器107进行扩散。光模块200插入笼子106中后,光模块200的电口与笼子106内部的电连接器连接,从而使光模块200与上位机100建立双向的电信号连接。此外,光模块200的光口与外部光纤101连接,从而使得光模块200与外部光纤101建立双向的光信号连接。

[0067] 图3为根据一些实施例的一种光模块的结构图,图4为根据一些实施例的一种光模块的分解图。如图3和图4所示,光模块200包括壳体(shell)、设置于壳体内部的电路板300、光发射部件400与光接收部件。但本公开并不局限于此,在一些实施例中,光模块200包括光发射部件400和光接收部件之一。

[0068] 壳体包括上壳体201和下壳体202,上壳体201盖合在下壳体202上,以形成具有两个开口204和205的上述壳体;壳体的外轮廓一般呈现方形体。

[0069] 在一些实施例中,下壳体202包括底板2021以及位于底板2021两侧、与底板2021垂直设置的两个下侧板2022;上壳体201包括上盖板2011,上盖板2011盖合在下壳体202的两个下侧板2022上,以形成上述壳体。

[0070] 在一些实施例中,下壳体202包括底板2021以及位于底板2021两侧、与底板2021垂直设置的两个下侧板2022;上壳体201包括上盖板2011,以及位于上盖板2011两侧、与上盖板2011垂直设置的两个上侧板,由两个上侧板与两个下侧板2022结合,以实现上壳体201盖合在下壳体202上。

[0071] 两个开口204和205的连线所在方向可以与光模块200的长度方向一致,也可以与光模块200的长度方向不一致。例如,开口204位于光模块200的端部(图3的右端),开口205也位于光模块200的端部(图3的左端)。或者,开口204位于光模块200的端部,而开口205则位于光模块200的侧部。开口204为电口,电路板300的金手指301从电口伸出,插入上位机100的电连接器中;开口205为光口,被配置为接入外部的光纤101,以使光纤101连接光模块200中的光发射部件400与光接收部件。

[0072] 采用上壳体201、下壳体202结合的装配方式,便于将电路板300、光发射部件400、光接收部件等安装到上述壳体中,由上壳体201、下壳体202可以对上述器件进行封装保护。此外,在装配电路板300、光发射部件400、光接收部件等时,上述上壳体201、下壳体202结合的装配方式便于这些器件的定位部件、散热部件以及电磁屏蔽部件的部署,有利于自动化地实施生产。

[0073] 在一些实施例中,上壳体201及下壳体202采用金属材料制成,利于实现电磁屏蔽



以及散热。

[0074] 在一些实施例中,光模块200还包括位于其壳体外部的解锁部件600。解锁部件600被配置为实现光模块200与上位机100之间的固定连接,或解除光模块200与上位机100之间的固定连接。

[0075] 例如,解锁部件600位于下壳体202的两个下侧板2022的外侧,包括与上位机100的笼子106匹配的卡合部件。当光模块200插入笼子106中时,由解锁部件600的卡合部件将光模块200固定在笼子106中;拉动解锁部件600时,解锁部件600的卡合部件随之移动,从而改变卡合部件与上位机的连接关系,以解除光模块200与上位机的固定,从而可以将光模块200从笼子106中抽出。

[0076] 电路板300包括电路走线、电子元件及芯片等,通过电路走线将电子元件和芯片按照电路设计连接,以实现供电、电信号传输及接地等功能。电子元件例如可以包括电容、电阻、三极管、金属氧化物半导体场效应管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSFET)。芯片例如可以包括微控制单元(Microcontroller Unit, MCU)、激光驱动芯片、跨阻放大器(Transimpedance Amplifier, TIA)、限幅放大器(limiting amplifier, LA)、时钟数据恢复芯片(Clock and Data Recovery, CDR)、电源管理芯片、数字信号处理(Digital Signal Processing, DSP)芯片。

[0077] 电路板300一般为硬性电路板,硬性电路板由于其相对坚硬的材质,还可以实现承载作用,如硬性电路板可以平稳的承载上述电子元件和芯片;硬性电路板还可以插入上位机100的笼子106中的电连接器中。

[0078] 电路板300还包括形成在其端部表面的金手指301,金手指301由相互独立的多个引脚组成。电路板300插入笼子106中,由金手指301与笼子106内的电连接器导通。金手指301可以仅设置在电路板300一侧的表面(例如图4所示的上表面),也可以设置在电路板300上下两侧的表面,以提供更多数量的引脚,从而适应引脚数量需求大的场合。金手指301被配置为与上位机建立电连接,以实现供电、接地、二线制同步串行(Inter-Integrated Circuit, I2C)信号传递、数据信号传递等。当然,部分光模块中也会使用柔性电路板。柔性电路板一般与硬性电路板配合使用,以作为硬性电路板的补充。

[0079] 光发射部件400或光接收部件中的至少一个位于电路板300的远离金手指301的一侧。

[0080] 在一些实施例中,光发射部件400及光接收部件分别与电路板300物理分离,然后分别通过相应的柔性电路板或电连接件与电路板300电连接。

[0081] 在一些实施例中,光发射部件或光接收部件中的至少一个可以直接设置在电路板300上。例如,光发射部件或光接收部件中的至少一个可以设置在电路板300的表面或电路板300的侧边。

[0082] 图5为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部结构图一,图6为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部结构图二。如图5与图6所示,本公开实施例提供的光模块包括光发射部件400、第一光接收部件510、第二光接收部件520与光纤适配器组,光发射部件400可安装于电路板300的正面上,光发射部件400的壳体与上壳体201相接触,极大地改善了光发射部件400的散热特性。

[0083] 光发射部件400接收电路板300传输的电信号,以使光发射部件400产生光信号,光

信号经光纤带传输至光纤适配器组内,以实现光的发射。

[0084] 第一光接收部件510与第二光接收部件520可安装在电路板300的背面上,第一光接收部件510与第二光接收部件520位于光发射部件400的两侧。第一光接收部件510与第二光接收部件520分别通过光纤带和光纤适配器组连接,外部光信号经光纤适配器组分别传输至第一光接收部件510与第二光接收部件520,第一光接收部件510与第二光接收部件520将光信号转换为电信号,电信号经电路板300传输至金手指301,金手指301将电信号传输至上位机100,以实现光的接收。

[0085] 在一些实施例中,将光发射部件400安装在电路板300的正面,将第一光接收部件510与第二光接收部件520安装在电路板300的背面,可以避免光发射信号与光接收信号串扰,也可充分利用电路板300正面与背面的布局空间。

[0086] 在一些实施例中,也可将光发射部件400、第一光接收部件510与第二光接收部件520设置在电路板300的正面,第一光接收部件510与第二光接收部件520安装在光发射部件400的两侧。

[0087] 图7为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板的结构图一,图8为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板的结构图二。如图7与图8所示,电路板300上形成有安装孔302,光发射部件400嵌在该安装孔302内,以将光发射部件400的激光器组件靠近电路板300的正面,使得在装配时激光器组件的打线表面高度与电路板300的正面高度相同,从而使电路板300正面与激光器组件的连接打线最短,以保证优良的高频传输性能。

[0088] 在一些实施例中,由于第一光接收部件510与第二光接收部件520安装在电路板300的背面,电路板300的背面上可形成有多个定位槽,第一光接收部件510与第二光接收部件520的壳体分别插入多个定位槽内,以通过定位槽实现第一光接收部件510、第二光接收部件520与电路板300的定位连接。

[0089] 图9为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光发射部件的结构图,图10为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光发射部件的局部结构图。如图9与图10所示,光发射部件400包括光发射组件、发射底座401与发射盖板402,发射底座401嵌入安装孔302内,发射底座401的底面朝向下壳体202,光发射组件安装在发射底座401上,发射盖板402盖合在发射底座401上,以将光发射组件放置于发射底座401与发射盖板402组成的发射腔体内。

[0090] 光发射组件包括激光器组403、准直透镜组404、汇聚透镜组与光纤耦合器406,激光器组403安装在发射底座401上,激光器组403的打线表面高度与电路板300的正面高度相同,激光器组403接收电路板300传输的电信号,以使激光器组403产生多路信号光。

[0091] 准直透镜组404安装在发射底座401上,准直透镜组404位于激光器组403的出光方向上,准直透镜组404包括多个准直透镜,每个准直透镜位于每个激光器的出光方向上,准直透镜将激光器产生的信号光转换为准直光。

[0092] 汇聚透镜组安装在发射底座401上,汇聚透镜组可包括多个汇聚透镜,汇聚透镜将准直透镜射出的准直光转换为汇聚光。

[0093] 光纤耦合器406安装在发射底座401上,光纤耦合器406内形成有多个通光孔;光纤耦合器406朝向光纤适配器组的一端安装有光纤支架407,光纤支架407内插有光纤带,每个通光孔与光纤带中的每根光纤对应设置,光纤耦合器406位于汇聚透镜的出光方向上,汇聚

透镜射出的汇聚光经光纤耦合器406内的通光孔耦合至光纤带中。

[0094] 激光器组403产生的多路信号光经准直透镜组404转换为多路准直光,多路准直光经汇聚透镜组转换为多路汇聚光,多路汇聚光经光纤耦合器406汇聚至光纤带中的多根光纤内,多路光经光纤带传输至光纤适配器组,以实现多路光的发射。

[0095] 在一些实施例中,对于高传输速率的光模块,如800G光模块,为实现800G光模块的传输速率,激光器组403包括8个激光器,准直透镜组404包括8个准直透镜,汇聚透镜组包括8个汇聚透镜,光纤支架内可插入光纤带,如此,8个激光器产生8路信号光,8路信号光分别经由8个准直透镜转换为8路准直光,8路准直光经由8个汇聚透镜转换为8路汇聚光,8路汇聚光分别经由光纤耦合器406汇聚至光纤带中,以实现8路发射光经8根光纤发射出去。

[0096] 图11为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中发射壳体的结构图,图12为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的发射光路的局部图。如图11与图12所示,发射底座401包括第一安装面4010,第一安装面4010由发射底座401的左侧面延伸至右侧面,将发射底座401嵌入安装孔302时,第一安装面4010与电路板300的背面粘接连接,发射底座401的侧面可通过固体胶与电路板300的背面粘接,以实现发射底座401与电路板300背面的固定连接。

[0097] 第一安装面4010的一端形成有安装槽4011,该安装槽4011内的安装面凹陷于第一安装面4010,激光器组403位于安装槽4011内,通过凹陷的安装槽4011使得激光器组403的打线高度与电路板300的正面高度相同。

[0098] 图13为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的发射光路的局部图,图14为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板与光发射部件的局部装配剖视图一。如图13与图14所示,激光器组403包括激光器、激光器热沉409与基板410,基板410位于安装槽4011内的安装面上,激光器热沉409位于基板410上,激光器位于激光器热沉409上,激光器通过激光器热沉409与基板410抬高了安装高度,使得激光器的打线高度与电路板300的正面高度相同。

[0099] 激光器工作产生热量,热量经由激光器热沉409与基板410传导至发射底座401上,热量经由发射底座401传导至下壳体202,以避免温度对激光器性能的影响。

[0100] 在一些实施例中,激光器组403还包括半导体制冷器(Thermoelectric cooler, TEC)408,TEC408安装于安装槽4011的安装面上,TEC408用于支撑固定基板410,基板410用于支撑固定激光器热沉409,激光器热沉409用于支撑固定激光器,如此,激光器工作产生的热量依次传导至激光器热沉409、基板410与TEC408,TEC408对激光器进行温度调整,有效实现了激光器的散热。

[0101] TEC408工作产生的热量传导至发射底座401上,发射底座401将热量传导至下壳体202,以实现TEC408的散热。

[0102] 在一些实施例中,为了提高散热效率,发射底座401的底面(朝向下壳体202的侧面)上设置有导热件411,发射底座401通过导热件411与下壳体202接触,发射底座401将热量传导至导热件411,热量经由导热件411传导至下壳体202上,以通过导热件411提高发射底座401的散热效率。

[0103] TEC408既可以调整激光器的温度,也可以抬高激光器的安装高度,使得激光器的打线高度与电路板300的正面高度相同,以缩短激光器与电路板300的打线长度。

[0104] 准直透镜组404的多个准直透镜安装于基板410上,以通过TEC408与基板410抬高准直透镜的安装高度,使得准直透镜的光轴与激光器的光轴相重合,激光器产生的激光经准直透镜转换为准直光。

[0105] 参照图11,第一安装面4010上设置有第二安装面4012,第二安装面4012突出于第一安装面4010,且第二安装面4012位于安装槽4011与发射底座401的左侧面之间;光纤耦合器406与光纤支架407分别安装于第二安装面4012上,光纤耦合器406的左下侧形成有缺口,光纤支架407嵌入缺口内,以实现光纤支架407与光纤耦合器406的连接,使得光纤耦合器406内的光口与光纤支架407内的光纤带耦合连接。

[0106] 在一些实施例中,第二安装面4012上形成有导胶槽,该导胶槽凹陷于第二安装面4012,将光纤耦合器406置于第二安装面4012上,然后向导胶槽内注入胶水,以通过胶水实现光纤耦合器406与发射底座401的粘接固定。

[0107] 在一些实施例中,发射底座401的第二安装面4012上形成有第一挡板4013与第二挡板4014,第一挡板4013与第二挡板4014分别由第一安装面4010向上壳体201的方向延伸,第一挡板4013与第二挡板4014可由安装槽4011延伸至发射底座401的左侧面上,第一挡板4013与第二挡板4014分别与下壳体202的两个下侧板2022相平行,第二安装面4012位于第一挡板4013与第二挡板4014之间,光纤耦合器406相对的两侧面分别与第一挡板4013和第二挡板4014相抵接,以通过第一挡板4013与第二挡板4014对光纤耦合器406进行前后方向的限位。

[0108] 在一些实施例中,在发射底座401的宽度方向(前后方向)上,第一挡板4013与第二挡板4014之间的距离小于发射底座401的宽度尺寸,即第一挡板4013与发射底座401朝向下侧板2022的侧面之间具有一定距离,第二挡板4014与发射底座401朝向另一下侧板2022的侧面之间具有一定距离。

[0109] 参照图12,将发射底座401嵌入安装孔302内时,第一安装面4010与电路板300的背面相抵接,第一挡板4013与第二挡板4014位于安装孔302内,第一挡板4013与安装孔302的后侧面相抵接,第二挡板4014与安装孔302的前侧面相抵接,以通过第一挡板4013与第二挡板4014对发射底座401进行前后方向限位。

[0110] 由于传输介质的不同,光纤耦合器406将信号光耦合至光纤带的光纤端面处容易发生反射,大部分信号光射入光纤带内,小部分信号光在光纤端面处反射,反射后的信号光可能会沿原路返回至激光器,影响激光器的发光性能。

[0111] 参照图10,为了避免反射光原路返回激光器,第二安装面4012上可设置有隔离器组405,隔离器组405包括多个隔离器,每个隔离器位于每个准直透镜的出光方向上,准直透镜射出的准直光可直接透过隔离器射入光纤耦合器406内的通光孔内,准直光经由通光孔耦合至光纤支架407内的光纤带内。

[0112] 准直透镜射出的信号光也可经由汇聚透镜转换为汇聚光,汇聚光直接透过隔离器汇聚至光纤耦合器406内的通光孔内,汇聚光经由通光孔耦合至光纤支架407内的光纤带内,以实现信号光的传输。

[0113] 信号光在光纤端面处发生反射时,反射光被隔离器组405隔离,无法透过隔离器组405,如此反射光无法返回激光器,保证了激光器的发光性能。

[0114] 在一些实施例中,隔离器组405也可安装于光纤耦合器406的右侧面上,每个隔离

器与光纤耦合器406内的每个通光孔对应设置。

[0115] 参照图14,将TEC408安装至发射底座401的安装槽4011内,将8个激光器通过激光器热沉409与基板410安装于TEC408上,将8个准直透镜通过基板410安装于TEC408上,将光纤耦合器406与光纤支架407安装于发射底座401的第二安装面4012上,光纤支架407内的光纤带与光纤耦合器406内的通光孔耦合连接。

[0116] 8个激光器产生8路信号光,8路信号光经8个准直透镜转换为8路准直光,8路准直光直接透过8个隔离器射入光纤耦合器406的8个通光孔内,准直光经通光孔耦合至光纤带内,实现了一路发射光的单纤传输。

[0117] 将光纤支架407安装于光纤耦合器406的出光端,将激光器组403、准直透镜组404与光纤耦合器406沿光发射方向安装于发射底座401上后,将组装后的发射底座401嵌入安装孔302内,使得发射底座401的第一安装面4010与电路板300的背面粘接,激光器组403的打线高度与电路板300的正面高度相同,从而实现了光发射部件400与电路板300的固定连接。

[0118] 图15为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中发射盖板的结构图,图16为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板与光发射部件的局部装配剖视图二。如图15与图16所示,发射盖板402包括顶板4020、第一侧板4021、第二侧板4022、第三侧板4023与第四侧板4024,顶板4020的外侧面与上壳体201接触,第一侧板4021、第二侧板4022、第三侧板4023与第四侧板4024分别和顶板4020的内侧面固定连接,且第一侧板4021、第二侧板4022、第三侧板4023与第四侧板4024和电路板300的正面接触连接,以通过第一侧板4021、第二侧板4022、第三侧板4023与第四侧板4024支撑顶板4020。

[0119] 第二侧板4022位于发射盖板402的右侧,第四侧板4024位于发射盖板402的左侧,第四侧板4024上形成有缺口4025,该缺口4025延伸至顶板4020,光纤支架407固定的光纤带穿过缺口4025,以通过缺口4025避让连接光发射部件400的光纤带。

[0120] 第一侧板4021与第三侧板4023相对设置,第二侧板4022的两端分别与第一侧板4021和第三侧板4023连接,第四侧板4024的两端分别与第一侧板4021和第三侧板4023连接,以使发射盖板402盖合部分安装孔302。

[0121] 在一些实施例中,第四侧板4024上形成有至少两个卡扣4026,卡扣4026由第四侧板4024的底面向下壳体202的方向延伸,至少两个卡扣4026位于缺口4025的两侧。

[0122] 将发射盖板402盖合在发射底座401上时,至少两个卡扣4026插入安装孔302内,卡扣4026与光纤耦合器406和发射底座401的左侧面相抵接,以通过卡扣4026对发射底座401进行左右方向的限位。

[0123] 在一些实施例中,将发射盖板402盖合在发射底座401上时,第一侧板4021、第二侧板4022与第三侧板4023的底面与电路板300的正面相粘接,发射盖板402的侧板通过固体胶与电路板300的正面粘接,以实现发射盖板402与电路板300正面的固定连接,通过发射盖板402保护光发射组件。

[0124] 在一些实施例中,光发射部件400中发射底座401与发射盖板402的结构并不局限于上述结构,只要光发射部件400嵌入安装孔302内,发射底座401与发射盖板402和电路板300固定连接,激光器组403与电路板300打线连接即可,其均属于本公开实施例的保护范围。

[0125] 参照图5,在一些实施例中,光发射部件400通过光纤带与光纤适配器组连接,为了保护光纤带,可在安装孔302内嵌设束线1100,通过束线件1100约束光纤带。

[0126] 图17为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中束线件的结构图,图18为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板、光发射部件与束线件的局部装配图,图19为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板、光发射器件与束线件的装配剖视图。如图17、图18与图19所示,束线件1100包括连接板1101、第一支撑臂1102与第二支撑臂1103,连接板1101的两端分别与第一支撑臂1102和第二支撑臂1103连接,连接板1101位于电路板300的下方,第一支撑臂1102与第二支撑臂1103的顶面和电路板300的背面粘接,以将束线件1100固定于电路板300的背面上。

[0127] 连接板1101上形成有支撑板1104,支撑板1104由连接板1101的顶面向电路板300的正面方向延伸,支撑板1104位于第一支撑臂1102与第二支撑臂1103之间;支撑板1104上形成有第一限位臂1105与第二限位臂1106,支撑板1104的两端分别与第一限位臂1105和第二限位臂1106连接,第一限位臂1105和第二限位臂1106由支撑板1104向上壳体201的方向延伸,第一限位臂1105与第二限位臂1106之间的距离小于第一支撑臂1102与第二支撑臂1103之间的距离。

[0128] 支撑板1104、第一限位臂1105与第二限位臂1106嵌入安装孔302内,连接光发射部件400的光纤带放置于支撑板1104上,通过支撑板1104支撑光纤带。

[0129] 第一限位臂1105与安装孔302的前侧壁相抵接,第二限位臂1106与安装孔302的后侧壁相抵接,光纤带位于第一限位臂1105与第二限位臂1106之间,通过第一限位臂1105与第二限位臂1106对光纤带进行前后方向的限位,以保护光纤带。

[0130] 在一些实施例中,第一限位臂1105的顶面上形成有第一卡勾1107,第一卡勾1107向第一支撑臂1102的方向突出;第二限位臂1106的顶面上形成有第二卡勾1108,第二卡勾1108向第二支撑臂1103的方向突出。将束线件1100由下至上嵌入安装孔302时,第一卡勾1107、第二卡勾1108均与电路板300的正面卡接,以对束线件1100进行上下方向的限位。

[0131] 参照图6,针对800G光模块,本公开实施例提供的光模块包括第一光接收部件510与第二光接收部件520,第一光接收部件510与第二光接收部件520安装于电路板300的背面上,第一光接收部件510与第二光接收部件520可对称设置在安装孔302的两侧,第一光接收部件510通过光纤带与光纤适配器组的一光纤适配器连接,如此光纤适配器接收的一路外部光束通过光纤带传输至第一光接收部件510,以实现一路信号光的接收。

[0132] 第二光接收部件520通过光纤带与光纤适配器组的另一光纤适配器连接,如此,光纤适配器接收的另一路外部光束通过光纤带传输至第二光接收部件520,以实现另一路信号光的接收。

[0133] 在一些实施例中,由于束线件1100的第一支撑臂1102与第一限位臂1105之间存在间隙,连接板1101位于电路板300的下方,使得连接板1101、第一支撑臂1102与第一限位臂1105形成一空腔,连接第二光接收部件520的光纤带直接穿过该空腔,以避免光纤带弯折。

[0134] 由于束线件1100的第二支撑臂1103与第二限位臂1106之间存在间隙,连接板1101位于电路板300的下方,使得连接板1101、第二支撑臂1103与第二限位臂1106形成一空腔,连接第一光接收部件510的光纤带直接穿过该空腔,以避免光纤带弯折。

[0135] 图20为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一光接收部件的结构图,图

21为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一光接收部件的局部分解图,图22为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一光接收部件的局部结构图。如图20、图21与图22所示,第一光接收部件510与第二光接收部件520的结构可相同,第一光接收部件510包括光准直器511、光纤连接器512、探测器组309与跨阻放大器组310,探测器组309与跨阻放大器组310安装于电路板300的背面上,光准直器511的输出端面与光纤连接器512的输入端面连接,光纤连接器512的输出端面为反射面,该反射面倾斜设置,且光纤连接器512的反射面位于探测器组309的正上方。

[0136] 在一些实施例中,光准直器511包括单模光纤法兰与准直器,光纤带通过单模光纤法兰插入准直器内,准直器设于光纤带的出光面,准直器用于将光纤带传输的外部光转换为准直光。

[0137] 光纤连接器512内可形成有4个通光孔,每个通光孔与光准直器511的每个出光口对应设置,光纤带插入光准直器511内,光准直器511将光纤带传输的4路接收光转换为4路准直光,4路准直光分别耦合至4个通光孔内,4路准直光在光纤连接器512的反射面发生反射,反射光射入探测器组309内,以实现光的接收。

[0138] 在一些实施例中,光纤连接器512内还可固定有4根光纤,每根光纤与光准直器511的每个出光口对应设置,每根光纤的右端面为倾斜的反射面,光纤带插入光准直器511内,光准直器511将光纤带传输的4路接收光转换为4路准直光,4路准直光分别耦合至4根光纤内,每路光在光纤的反射面处发生反射,反射光射入探测器组309内,以实现光的接收。

[0139] 在一些实施例中,第一光接收部件510还包括汇聚透镜515,在光纤连接器512的反射面反射的光经汇聚透镜515汇聚至探测器组309,以通过汇聚透镜515保证探测器的接收性能。

[0140] 探测器接收到反射后的光束后,探测器将光信号转换为电信号,电信号经打线传输至跨阻放大器组310,电信号经跨阻放大器放大后经信号线传输至金手指301,放大后的电信号经金手指301传输至上位机,实现了多路光的接收。

[0141] 在一些实施例中,经由光纤连接器512的输出端面反射的分光在射入探测器时,由于传输介质的不同,分光在探测器的光敏面处可能发生反射,反射光可能会沿原路返回光纤连接器512,反射光经由光纤连接器512返回光准直器511,使得反射光与光纤带传输的信号光在光准直器511内发生串扰。

[0142] 为了避免光信号串扰,第一光接收部件510还包括支撑块513,支撑块513的底面安装于电路板300的背面上,该支撑块513的顶面倾斜设置,光纤连接器512安装于支撑块513的顶面上,使得光纤连接器512倾斜设置,即沿左右方向(光接收方向),光纤连接器512与电路板300的背面之间的距离逐渐减小。如此,在探测器的光敏面处反射的光返回至光纤连接器512的反射面,反射光在反射面处再次发生反射,由于光纤连接器512倾斜设置,在反射面处反射的光与光纤连接器512传输的接收光成一定角度设置,避免了反射光与接收光发生串扰。

[0143] 在一些实施例中,光纤连接器512与电路板300之间的倾斜角度为2度。

[0144] 图23为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中第一接收壳体的结构图,图24为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中电路板与第一光接收部件的装配剖视图。如图23与图24所示,第一光接收部件510还包括接收壳体514,接收壳体514罩设在电路板300

的背面上,接收壳体514与电路板300的背面之间形成腔体,部分光纤连接器512、探测器组309与跨阻放大器组310位于该腔体内,以通过接收壳体514保护探测器组309与跨阻放大器组310。

[0145] 接收壳体514包括盖板5140、第一侧面5141、第二侧面5142与第三侧面5143,盖板5140的外侧面朝向下壳体202,第一侧面5141、第二侧面5142与第三侧面5143分别和盖板5140固定连接,第二侧面5142为接收壳体514的右侧面,第二侧面5142的两端分别与第一侧面5141和第三侧面5143固定连接,第一侧面5141与第三侧面5143相对设置,如此,盖板5140、第一侧面5141、第二侧面5142与第三侧面5143组成上侧、左侧开口的壳体。

[0146] 将接收壳体514罩扣在电路板300背面上时,第一侧面5141、第二侧面5142与第三侧面5143和电路板300的背面支撑连接,第一侧面5141、第二侧面5142与第三侧面5143分别通过固体胶和电路板300的背面粘接,以实现接收壳体514与电路板300的固定连接。

[0147] 参照图8,电路板300的背面上形成有第一定位槽305与第二定位槽306,第一定位槽305靠近电路板300的侧面,第一定位槽305朝向电路板300侧面的一侧形成有开口。

[0148] 第一侧面5141上形成有第一定位卡爪5144,第一定位卡爪5144由第一侧面5141的内侧面向第三侧面5143的方向延伸,第一定位卡爪5144的左侧面与第一侧面5141的左侧面相平齐。

[0149] 第三侧面5143上形成有第二定位卡爪5145,第二定位卡爪5145由第三侧面5143的内侧面向第一侧面5141的方向延伸,第二定位卡爪5145的左侧面与第三侧面5143的左侧面相平齐。

[0150] 将接收壳体514罩扣在电路板300的背面上时,第一定位卡爪5144插入第一定位槽305内,第二定位卡爪5145插入第二定位槽306内,以通过定位卡爪与定位槽实现发射壳体514与电路板300的定位连接。

[0151] 在一些实施例中,电路板300的背面上还形成有第三定位槽307与第四定位槽308,第三定位槽307与第四定位槽308和第二光接收部件520的接收壳体对应设置,将第二光接收部件520的接收壳体罩扣在电路板300的背面上时,接收壳体上的定位卡爪分别插入第三定位槽307与第四定位槽308上,以通过定位卡爪与定位槽实现第二光接收部件520与电路板300的定位连接。

[0152] 参照图24,将探测器组309与跨阻放大器组310安装于电路板300的背面上,然后将支撑块513安装于电路板300的背面上,支撑块513位于探测器组309的左侧;然后将光纤连接器512安装于支撑块513上,光纤连接器512倾斜设置;然后将光准直器511的出光端与光纤连接器512的入光端固定连接,以通过光纤连接器512固定光准直器511,使得光准直器511射出的4路信号光传输至光纤连接器512的4个通光孔内,4路信号光经光纤连接器512的反射面进行反射,反射后的信号光经由汇聚透镜515汇聚至探测器组309,探测器将接收的光信号转换为电信号,电信号经跨阻放大器放大后传输至金手指301,放大后的电信号经由金手指301传输至上位机,实现了光的接收。

[0153] 最后将接收壳体514罩扣在电路板300的背面上,光纤连接器512的反射面、汇聚透镜515、探测器组309与跨阻放大器组310位于接收壳体514与电路板300形成的腔体内,通过腔体保护探测器组309与跨阻放大器组310。

[0154] 参照图5与图6,在一些实施例中,光纤适配器组包括第一光纤适配器700与第二光



纤适配器800,第一光纤适配器700与第二光纤适配器800安装于下壳体202内,第一光纤适配器700通过一发射光纤带与光发射部件400连接,第二光纤适配器800通过另一发射光纤带与光发射部件400连接,使得8路发射光通过8根光纤发射出去;第一光接收部件510通过一接收光纤带与第二光纤适配器800连接,第二光接收部件520通过另一接收光纤带与第一光纤适配器700连接,使得8根光纤传输8路接收光,由此实现了800G光模块的发射与接收。

[0155] 在一些实施例中,第一光纤适配器700与第二光纤适配器800竖向设置,即插入第一光纤适配器700内的发射光纤带与接收光纤带沿上下方向设置,插入第二光纤适配器800的发射光纤带与接收光纤带沿上下方向设置,能够减小第一光纤适配器700与第二光纤适配器800在前后方向的宽度尺寸,从而减小了光模块在前后方向的宽度尺寸,有利于光模块的小型化。

[0156] 图25为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光纤适配器的结构图,图26为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光纤适配器的分解图。如图25与图26所示,第一光纤适配器700与第二光纤适配器800的结构相同,为了减小光模块的装配尺寸,第一光纤适配器700与第二光纤适配器800竖向设置,即第一光纤适配器700的宽度方向沿上下方向设置,第二光纤适配器800的宽度方向沿上下方向设置,以减小光模块在前后方向的尺寸。

[0157] 第一光纤适配器700包括卡爪710与光纤插头720,卡爪710内形成有贯穿的通孔,光纤插头720插入该通孔的一端,连接光发射部件400、第一光接收部件510与第二光接收部件520的光纤带均插入光纤插头720内;外部光纤101插入通孔的另一端,外部光纤101与光纤插头720耦合连接,以实现第一光纤适配器700与外部光纤101的耦合连接。

[0158] 在一些实施例中,第一光纤适配器700还包括光纤连接件750,光模块内的光纤带插入光纤连接件750内,光纤连接件750插入光纤插头720内,以通过光纤连接件750实现光纤带与光纤插头720的耦合连接。

[0159] 图27为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中卡爪的结构图。如图27所示,卡爪710包括卡爪本体,卡爪本体内形成有贯穿的通孔7101,卡爪本体相对的两侧面上形成有开槽,开槽的一端设置有开口,该开槽内设置有第一弹性卡扣7104,第一弹性卡扣7104的一端与卡爪本体固定连接,如此第一弹性卡扣7104能够以固定端进行开合,使得第一弹性卡扣7104向外撑,或向内卡紧,以通过第一弹性卡扣7104卡接外部光纤101,从而实现外部光纤101与卡爪710的连接。

[0160] 在一些实施例中,为方便将光纤插头720插入卡爪710内,将外部光纤101与光纤插头720定位连接,第一光纤适配器700还包括固定件730与插针740,固定件730的一端与光纤插头720的端面接触,固定件730的另一端与卡爪710卡接固定,如此通过固定件730将光纤插头720卡固于卡爪710内。

[0161] 卡爪710朝向电路板300的一端设置有第二弹性卡扣7103,第二弹性卡扣7103由卡爪710的右侧面7102向电路板300的方向延伸,第二弹性卡扣7103与右侧面7102固定连接,通孔7101穿过右侧面7102,如此光纤插头720可通过通孔7101插入卡爪710内,且光纤插头720通过右侧面7102进行左右方向的限位。

[0162] 在一些实施例中,第二弹性卡扣7103可在预设角度范围内转动,如此第二弹性卡扣7103可向内夹紧以固定光纤插头720,也可向外掰动以拆卸光纤插头720。

[0163] 光纤插头720一般包括插芯与固定部,固定部的外侧壁突出于插芯的外侧壁,将光纤插头720插入卡爪710的通孔7101时,插芯插入通孔7101内,卡爪710的右侧面7102与插芯和固定部的连接面相抵接,以对光纤插头720进行限位,使得固定部位于通孔7101的外部。

[0164] 固定部的右侧面与固定件730的左侧面相接触,即将光纤插头720的插芯插入卡爪710内,将固定件730贴靠在固定部的右侧面上,通过第二弹性卡扣7103抵住固定件730的右端面,以向固定件730和光纤插头720施加作用力,从而使得光纤插头720与固定件730卡固于卡爪710内。

[0165] 图28为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中固定件的结构图。如图28所示,固定件730上形成有避让孔7303,光纤连接件750穿过避让孔7303插入光纤插头720内,以实现光纤带与光纤插头720的连接。

[0166] 在一些实施例中,光纤插头720上形成有插针孔,该插针孔贯穿光纤插头720的左右侧面;固定件730上形成有多个插孔,每个插孔包括第一插孔7301与第二插孔7302,第一插孔7301与第二插孔7302相通,且第一插孔7301的直径尺寸大于第二插孔7302的直径尺寸。

[0167] 图29为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中插针的结构图。如图29所示,插针740包括插入部7401、连接部7402与显露部7403,显露部7403通过连接部7402与插入部7401连接,且显露部7403的直径尺寸大于或等于插入部7401的直径尺寸,插入部7401的直径尺寸大于连接部7402的直径尺寸。

[0168] 第一插孔7301的直径尺寸大于或等于插入部7401的直径尺寸,第二插孔7302的直径尺寸小于插入部7401的直径尺寸,第二插孔7302的直径尺寸大于或等于连接部7402的直径尺寸。

[0169] 在一些实施例中,为方便拿取插针740,显露部7403的直径尺寸可大于第一插孔7301的直径尺寸。如此,将插针740通过第一插孔7301插入光纤插头720的插针孔时,显露部7403显露在固定件730的外侧,插入部7401穿过第一插孔7301插入插针孔内,此时插针740可在插针孔、第一插孔7301内左右移动;然后移动固定件730,将连接部7402卡入第二插孔7302内,此时插针740不能在第二插孔7302内左右移动,从而将插针740卡固于固定件730上。

[0170] 在一些实施例中,光纤插头720可为MT公头,外部光纤101的插头为相应的MT母头,即将插针740固定于光纤插头720后,插针740背向显露部7403的一端突出于光纤插头720,如此在外部光纤101插入卡爪710内,突出的插针740插入外部光纤101端面的插孔内,以实现光纤插头720与外部光纤101的定位连接。

[0171] 图30为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中光纤适配器的剖视图。如图30所示,在装配第一光纤适配器700时,首先将固定件730的左侧面贴靠在光纤插头720的右侧面7102,然后将插针740穿过第一插孔7301插入光纤插头720的插针孔内,直至显露部7403与连接部7402的连接面和固定件730的右侧面相抵接;然后移动固定件730,使得插针740的连接部7402卡入第二插孔7302内,如此插针740通过固定件730与光纤插头720固定连接,无需点胶水;然后将装配好的光纤插头720、固定件730与插针740一起插入卡爪710的通孔7101内,使得光纤插头720的插芯与固定部的连接面和卡爪710的右侧面7102相抵接,第二弹性卡扣7103抵住固定件730的右侧面,由此将光纤插头720、固定件730固定于卡爪710内。

[0172] 当第一光纤适配器700出现光口损伤,需要研磨光口时,首先掰动第二弹性卡扣7103,将光纤插头720、固定件730与插针740由卡爪710内拆下来,然后移动固定件730,将插针740的连接部7402移动至第一插孔7301内,将插针740由第一插孔7301、插针孔内拔出。将插针740拔出光纤插头720后,对光口侧进行自由研磨,研磨完成后再按顺序装配第一光纤适配器700。

[0173] 在一些实施例中,电路板300上的光电器件、光发射部件400的光器件与光接收部件的电器件等在工作时会出现各种电磁波辐射问题,容易造成光模块的电磁干扰(Electro Magnetic Interference,EMI)超标。

[0174] 图31为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中上壳体的结构图,图32为根据本公开一些实施例提供的一种光模块中下壳体的结构图,图33为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部剖视图。如图31、图32与图33所示,为了提高光模块的EMI屏蔽效果,上壳体201的右侧形成有第一连接凸台2012,第一连接凸台2012由上盖板2011的内侧面向电路板300的方向延伸,第一连接凸台2012上形成有第一连接凹槽2013,第一连接凹槽2013的左侧面形成有开口。

[0175] 下壳体202的右侧形成有第二连接凸台2023,第二连接凸台2023由底板2021的内侧面向电路板300的方向延伸,第二连接凸台2023上形成有第二连接凹槽2024,第二连接凹槽2024的左侧面形成有开口。

[0176] 参照图5与图6,电路板300的正面上形成有第一屏蔽条303,第一屏蔽条303沿电路板300的宽度方向设置,第一屏蔽条303位于金手指301与光发射部件400之间;电路板300的背面上形成有第二屏蔽条304,第二屏蔽条304沿电路板300的宽度方向设置,第二屏蔽条304位于金手指301与光接收部件之间。

[0177] 参照图33,将电路板300安装于下壳体202内时,第二屏蔽条304嵌入第二连接凹槽2024内,以通过第二屏蔽条304实现下壳体202与电路板300在电口处的密封装配。

[0178] 将上壳体201盖合于下壳体202时,第一屏蔽条303嵌入第一连接凹槽2013内,以通过第一屏蔽条303实现上壳体201与电路板300在电口处的密封装配。

[0179] 本公开实施例提供的光模块中,电路板300的背面通过第二屏蔽条304与下壳体202密封连接,电路板300的正面通过第一屏蔽条303与上壳体201密封连接,使得光模块内部的电磁波无法经由电口逸出,提高了光模块的EMI屏蔽效果。

[0180] 在一些实施例中,本公开实施例提供的光模块,通过电路板300上的第一屏蔽条303与第二屏蔽条304提高了光模块的电口处的EMI屏蔽效果,但光模块内部的电磁波可通过光模块的光口逸出,影响光模块的EMI屏蔽效果。

[0181] 图34为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的局部剖视图二。如图25与图34所示,为了提高光模块的电磁屏蔽效果,本公开实施例提供的光模块还包括多个屏蔽板900,屏蔽板900靠近第一光纤适配器700与第二光纤适配器800,屏蔽板900的顶面与上壳体201密封连接,屏蔽板900的底面与下壳体202密封连接,以通过屏蔽板900实现上壳201与下壳体202在光口处的密封连接,使得光模块内部的电磁波无法经由光口逸出,保证了光模块的EMI屏蔽效果。

[0182] 在一些实施例中,屏蔽板900上形成有光纤孔,连接光发射部件400的光纤带穿过光纤孔与第一光纤适配器700和第二光纤适配器800连接,连接第一光接收部件510的光纤

带穿过光纤孔与第二光纤适配器800连接,连接第二光接收部件520的光纤带穿过光纤孔与第一光纤适配器700连接。

[0183] 在一些实施例中,屏蔽板900为导电橡胶,该导电橡胶与上壳体201和下壳体202密封连接,以实现光模块光口处的EMI屏蔽。

[0184] 参照图5与图31,本公开一些实施例提供的光模块还包括导电胶1200,导电胶1200由屏蔽板900延伸至电路板300上的屏蔽条;下壳体202的两个下侧板2022的顶面上形成有插槽2025,导电胶1200嵌入插槽2025内,将上壳体201盖合于下壳体202上时,导电胶1200填充上壳体201与下壳体202之间的连接缝隙,以实现上壳体201与下壳体202的密封装配,进一步提高光模块的EMI屏蔽效果。

[0185] 本公开实施例提供的光模块中,将光发射部件400嵌入电路板300上的安装孔302内,光发射部件400通过光纤带与第一光纤适配器700和第二光纤适配器800连接,光发射部件400中的激光器的打线高度与电路板300的正面高度相同,将激光器通过打线与电路板300连接,电路板300将金手指301传输的电信号传递至光发射部件400,以使光发射部件400产生多路光信号,光发射部件400产生的多路光信号经光纤带传输至第一光纤适配器700和第二光纤适配器800,以实现光的发射。

[0186] 将第一光接收部件510与第二光接收部件520安装于电路板300的背面,第一光接收部件510与第二光接收部件520位于安装孔302的两侧,第一光接收部件510通过光纤带和第二光纤适配器800连接,将第二光纤适配器800接收的外部光信号经由光纤带传输至第一光接收部件510,第一光接收部件510将外部光信号转换为电信号,电信号经由金手指301传输至上位机,以实现光的接收。

[0187] 第二光接收部件520通过光纤带和第一光纤适配器700连接,将第一光纤适配器700接收的外部光信号经由光纤带传输至第二光接收部件520,第二光接收部件520将外部光信号转换为电信号,电信号经由金手指301传输至上位机,以实现光的接收。

[0188] 将电路板300、光发射部件400、第一光接收部件510与第二光接收部件520装配好后,将电路板300安装于下壳体202内,通过电路板300背面上的第二屏蔽条304与下壳体202密封连接。

[0189] 将上壳体201盖合于下壳体202上,通过电路板300正面上的第一屏蔽条303与上壳体201密封连接,从而实现了光模块的电口处的EMI屏蔽。

[0190] 在光纤适配器与电路板300之间设置有多个屏蔽板900,屏蔽板900与上壳体201和下壳体202密封连接,从而实现了光模块的光口处的EMI屏蔽。

[0191] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本公开的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的精神和范围。

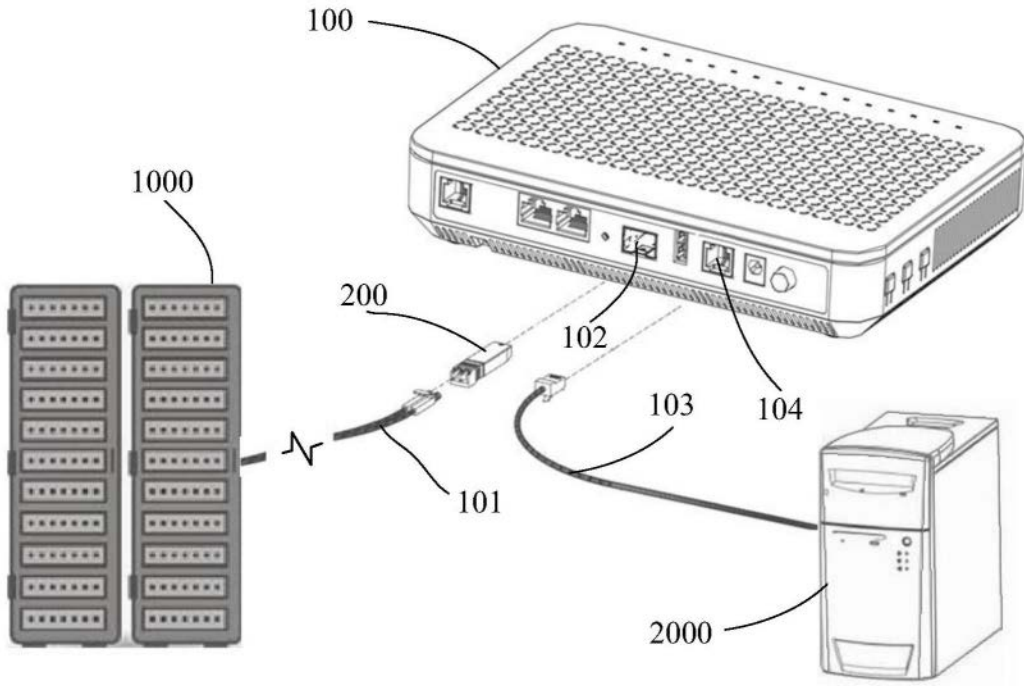


图1

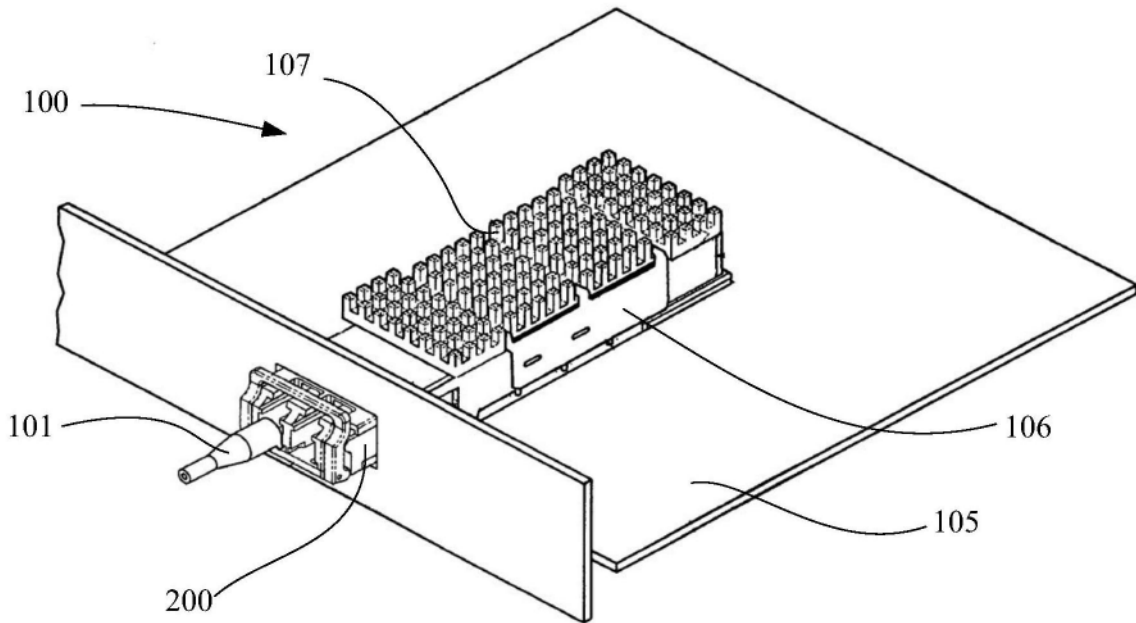


图2

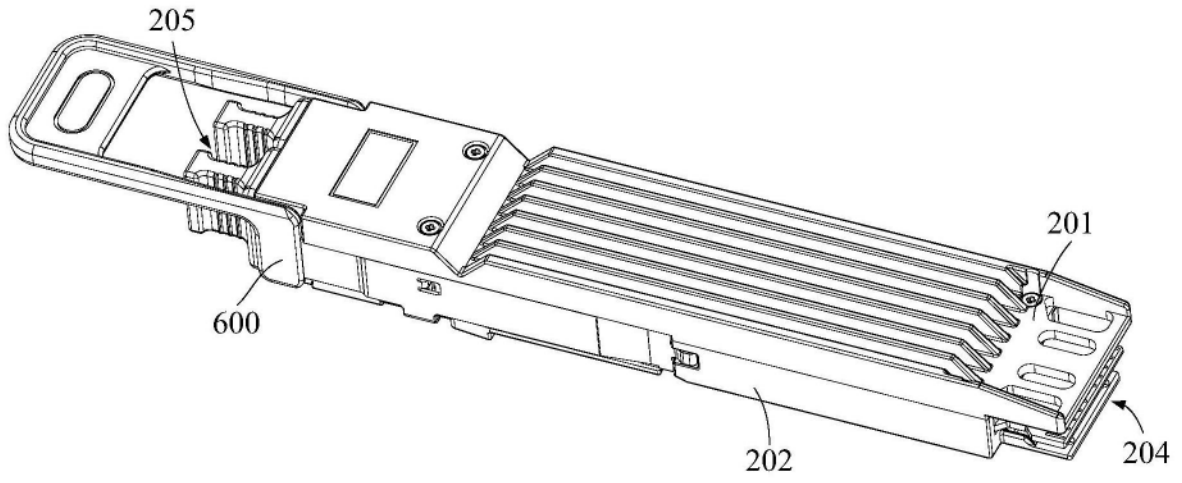


图3

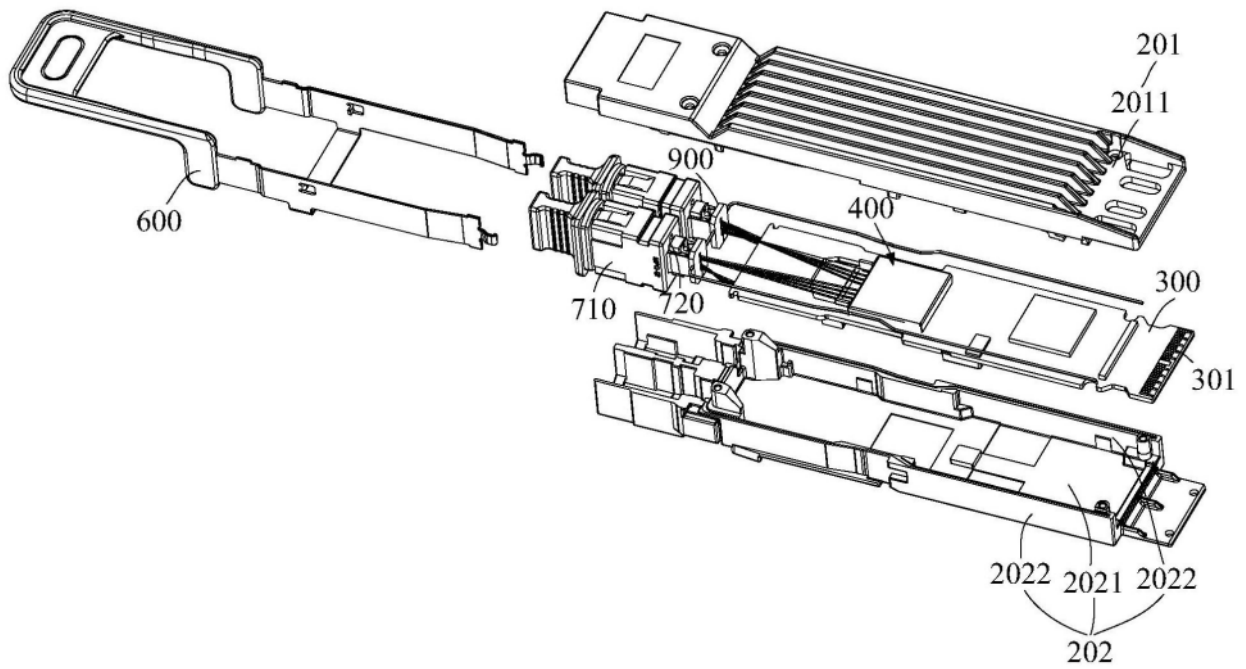


图4

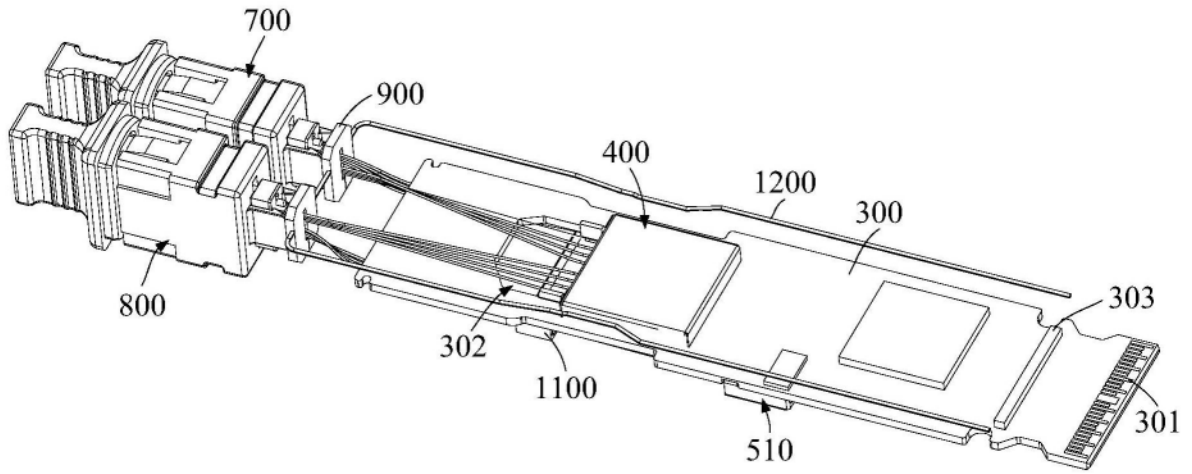


图5

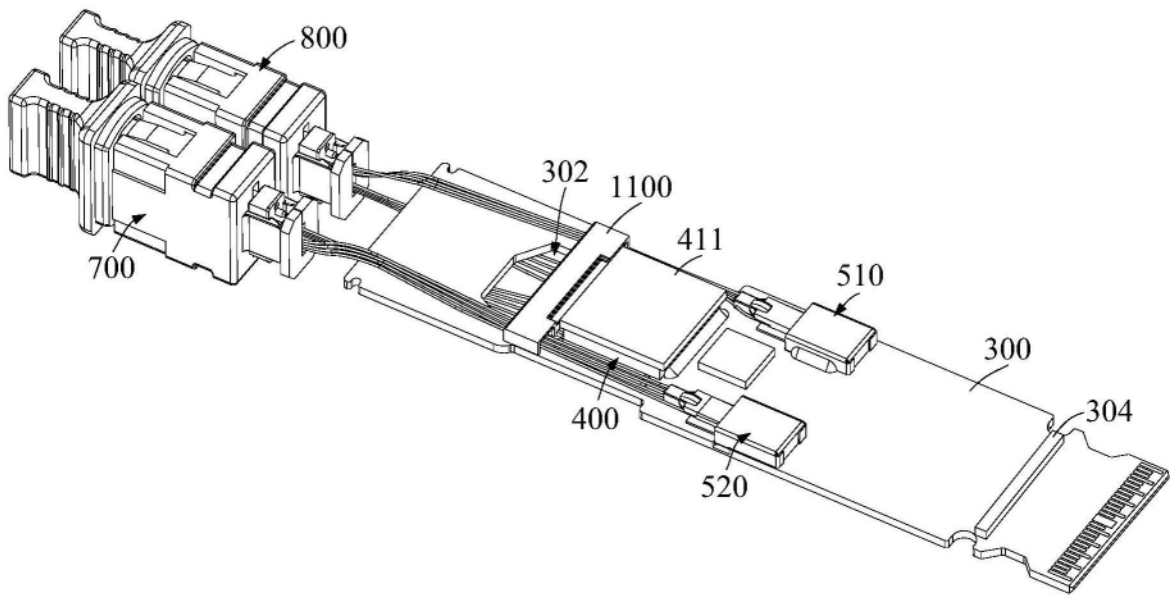


图6

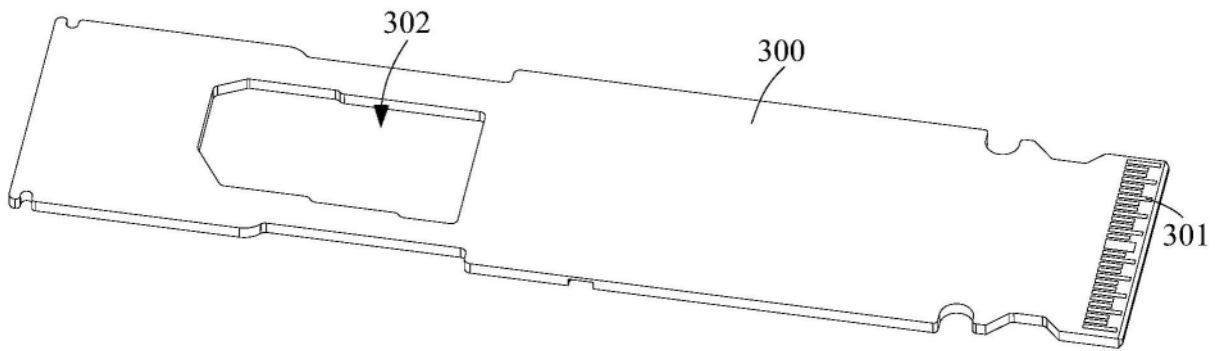


图7

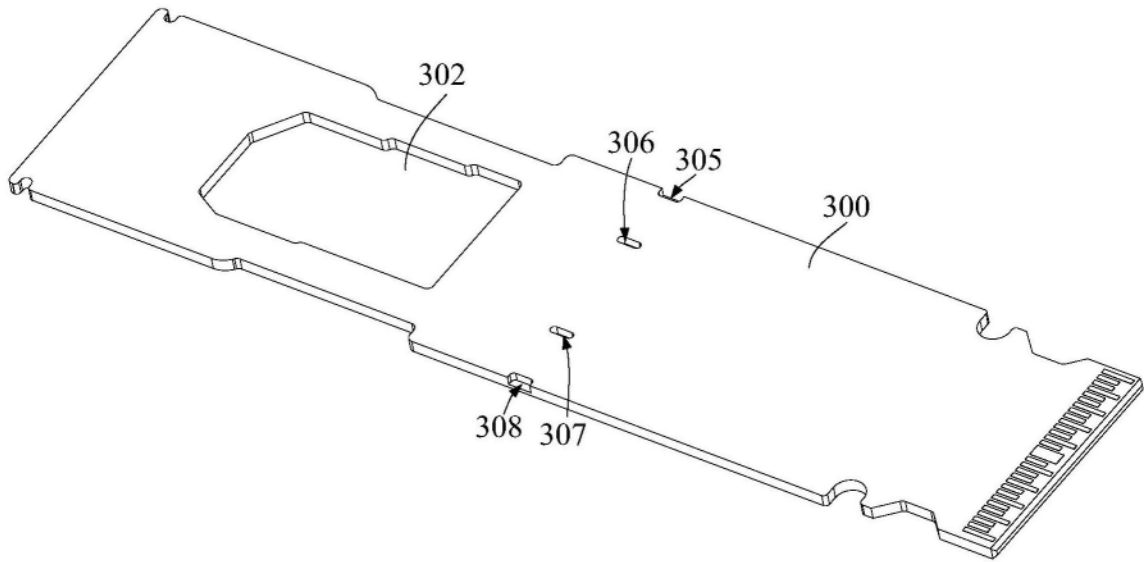


图8

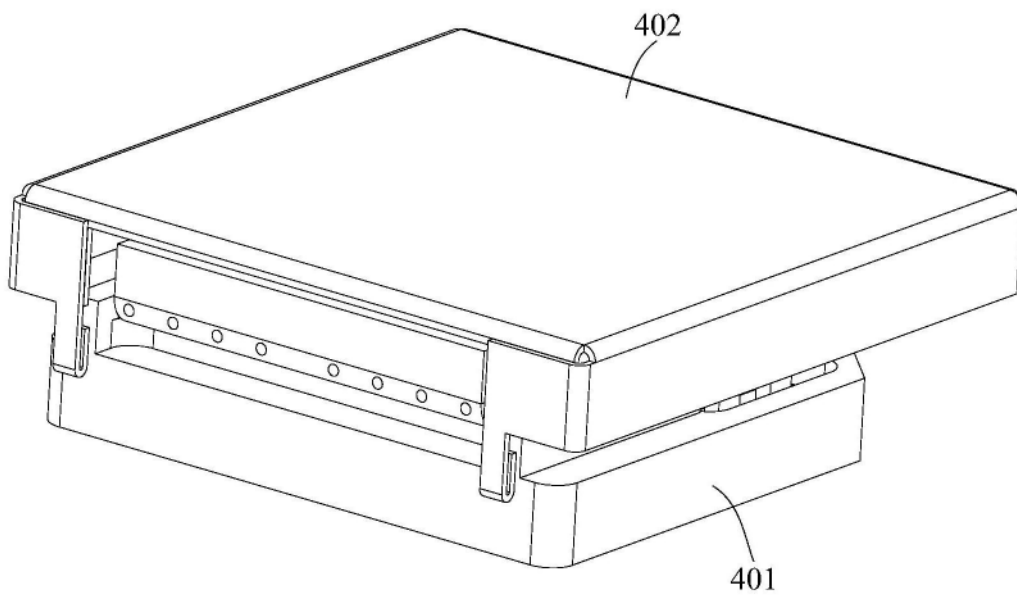


图9



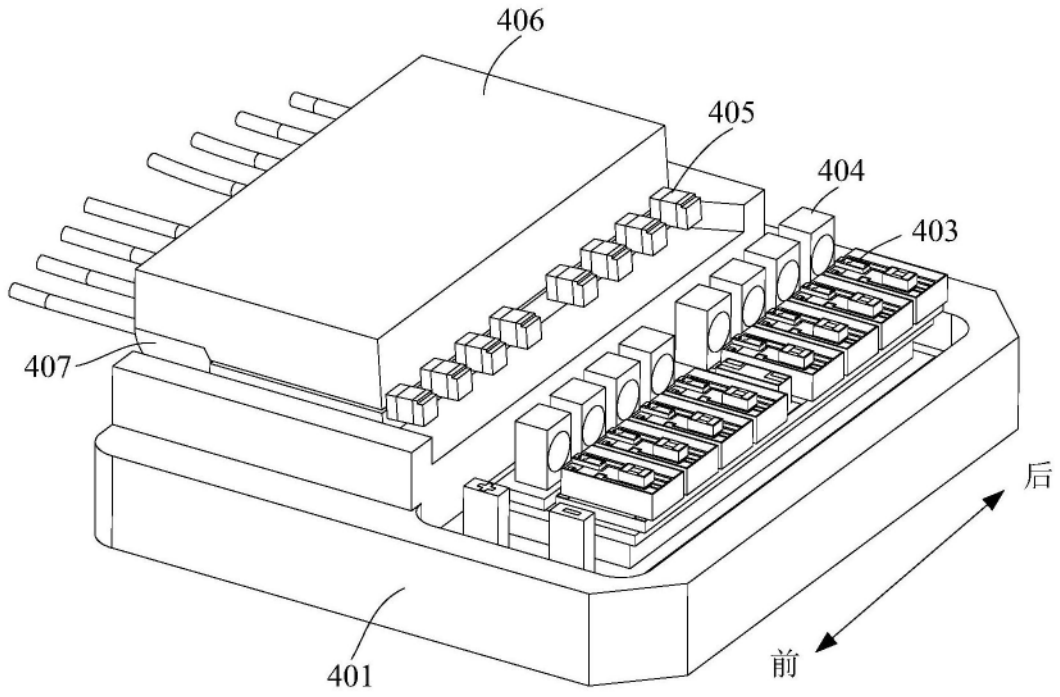


图10

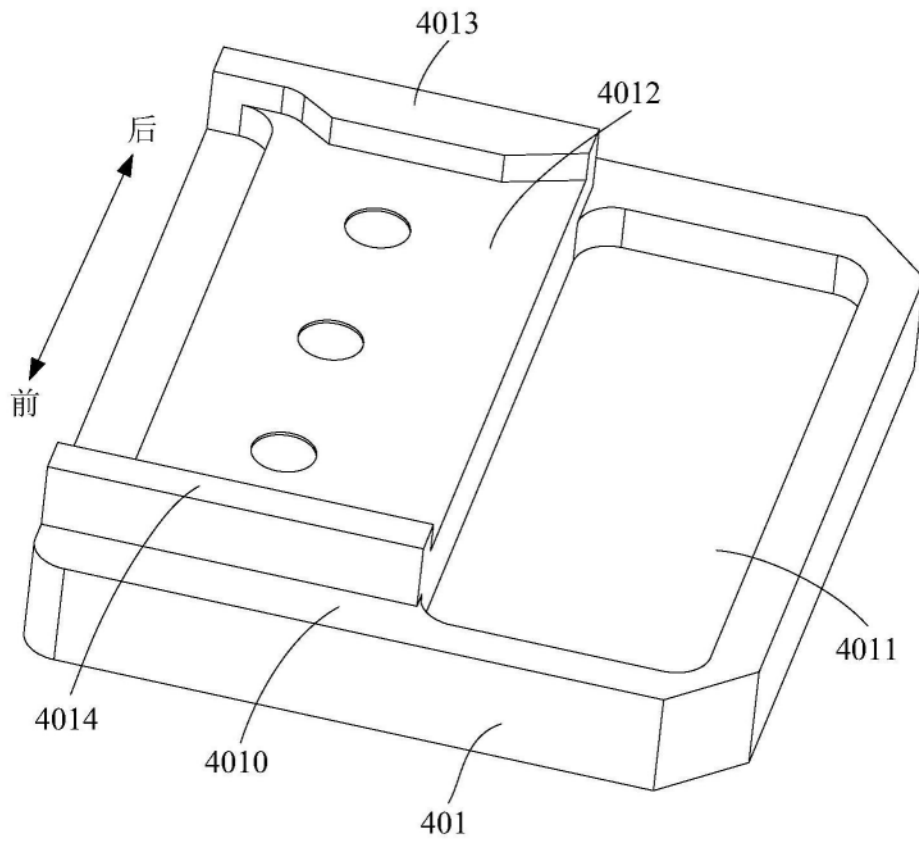


图11

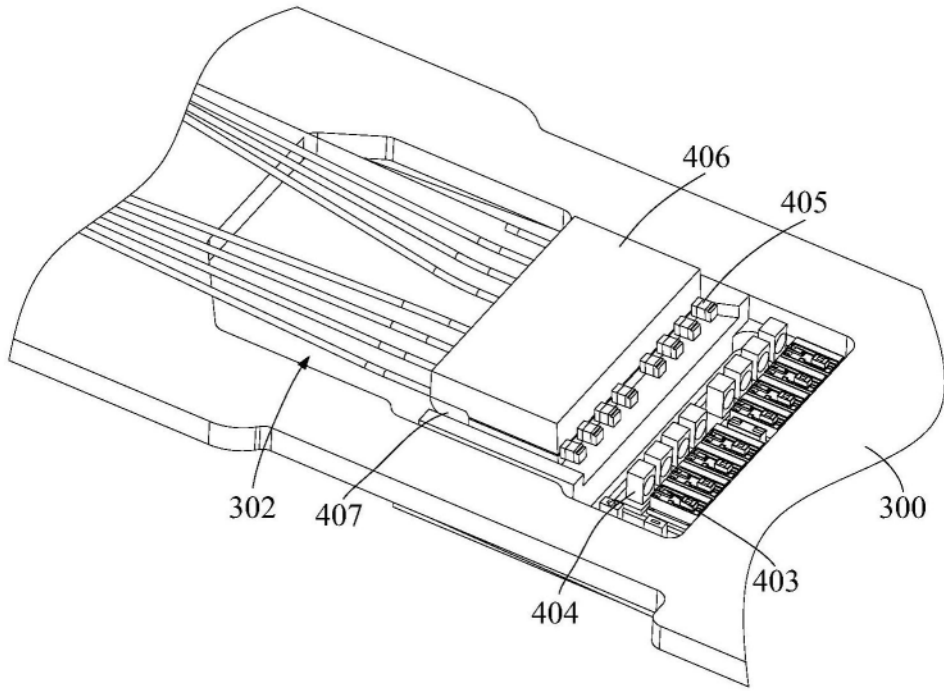


图12

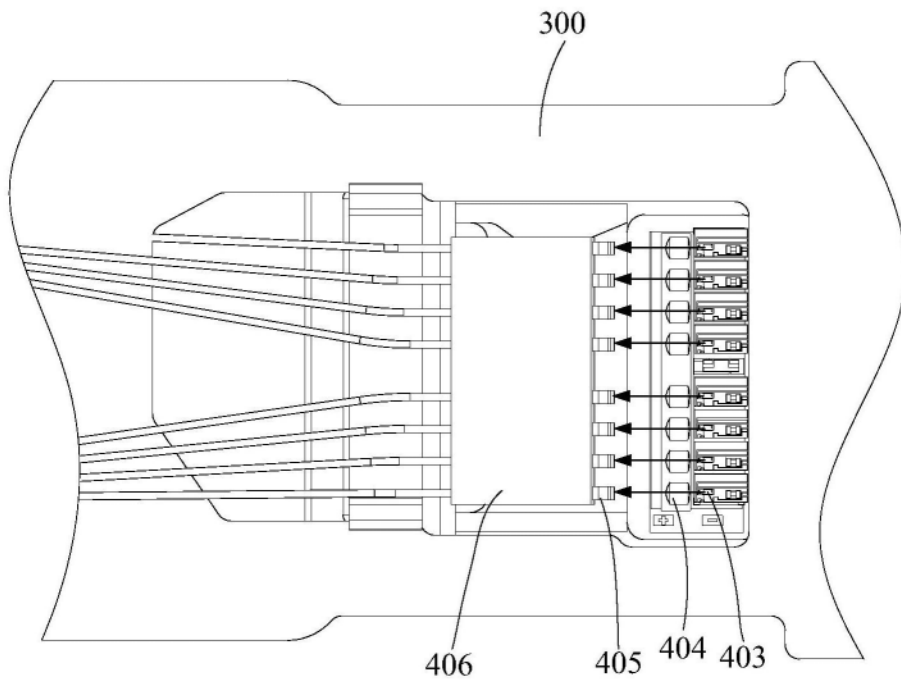


图13

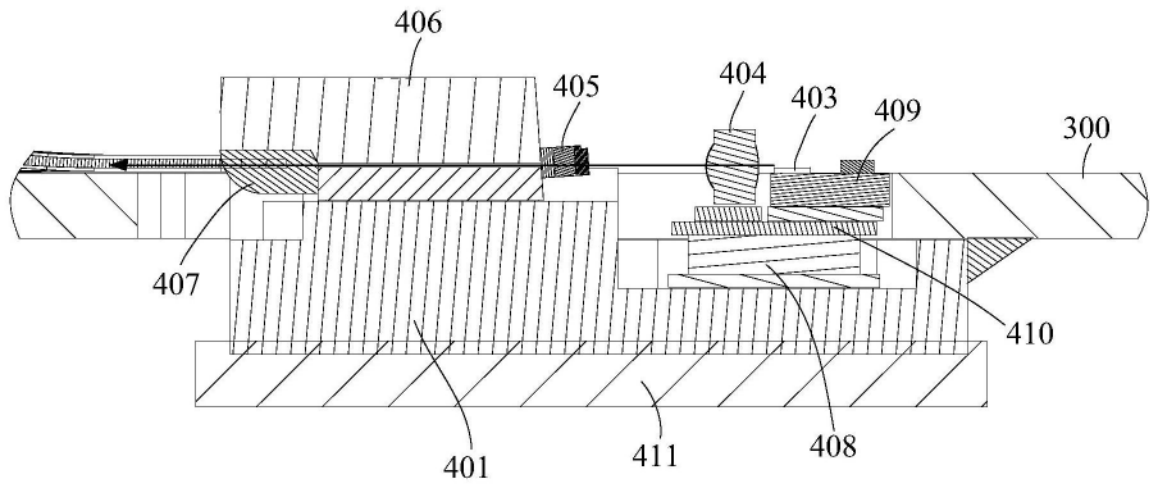


图14

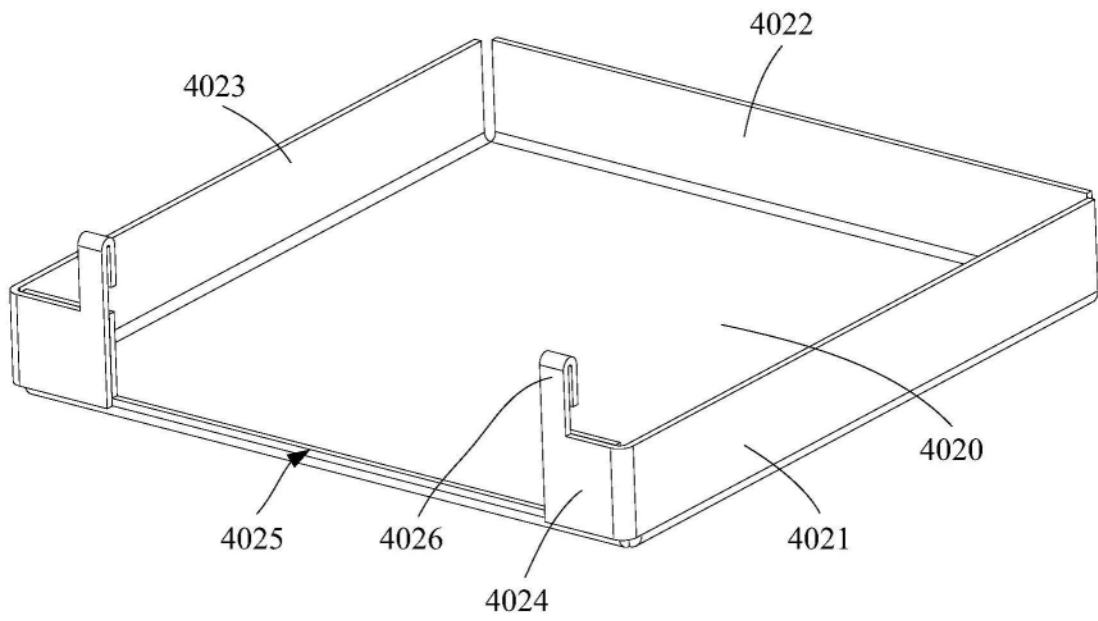


图15

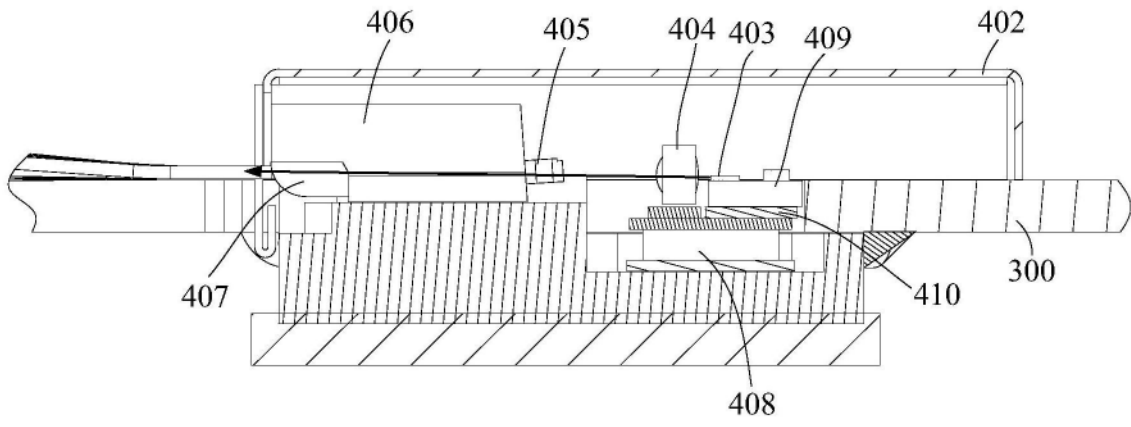


图16

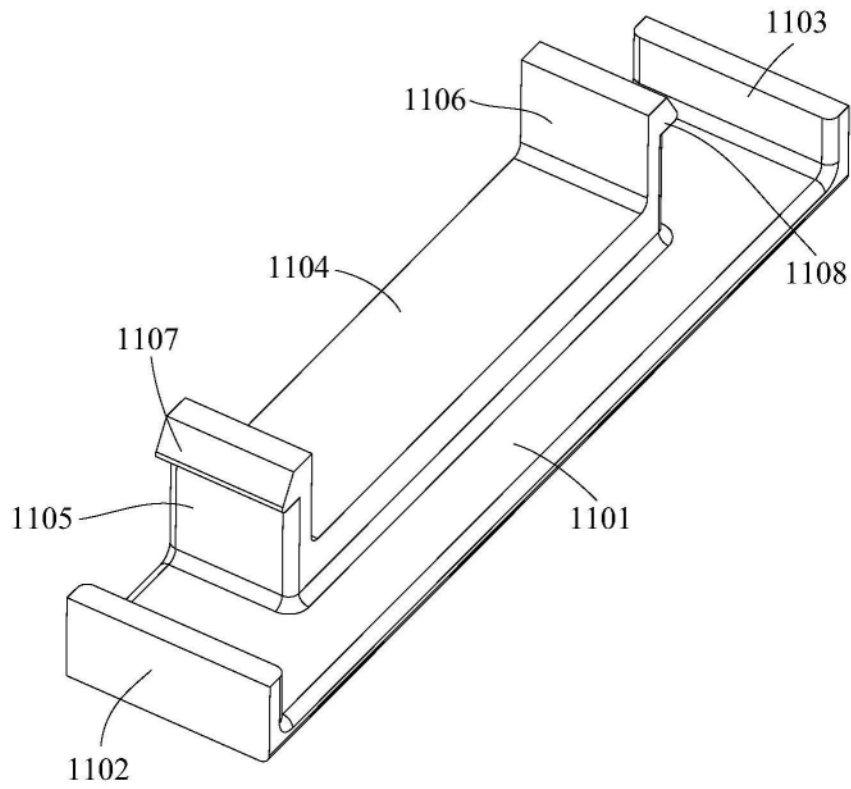


图17

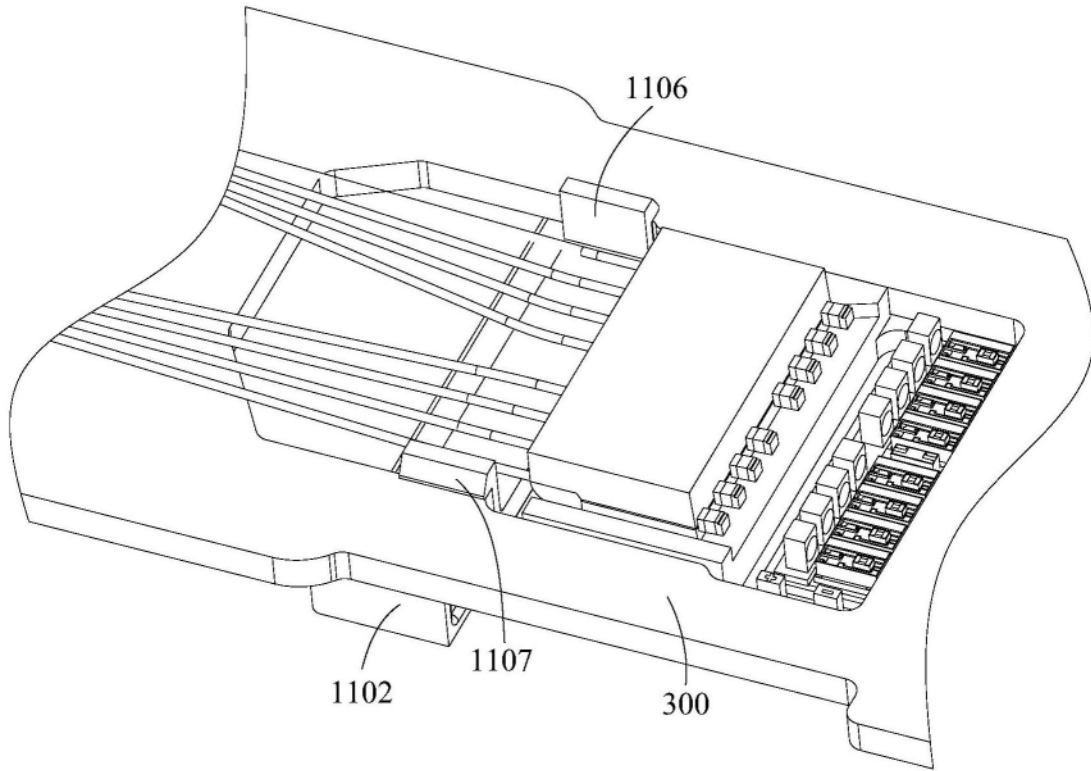


图18

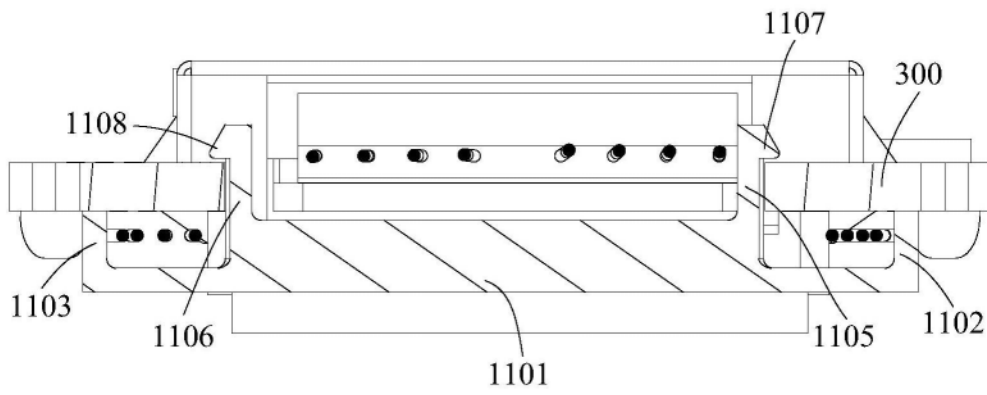


图19

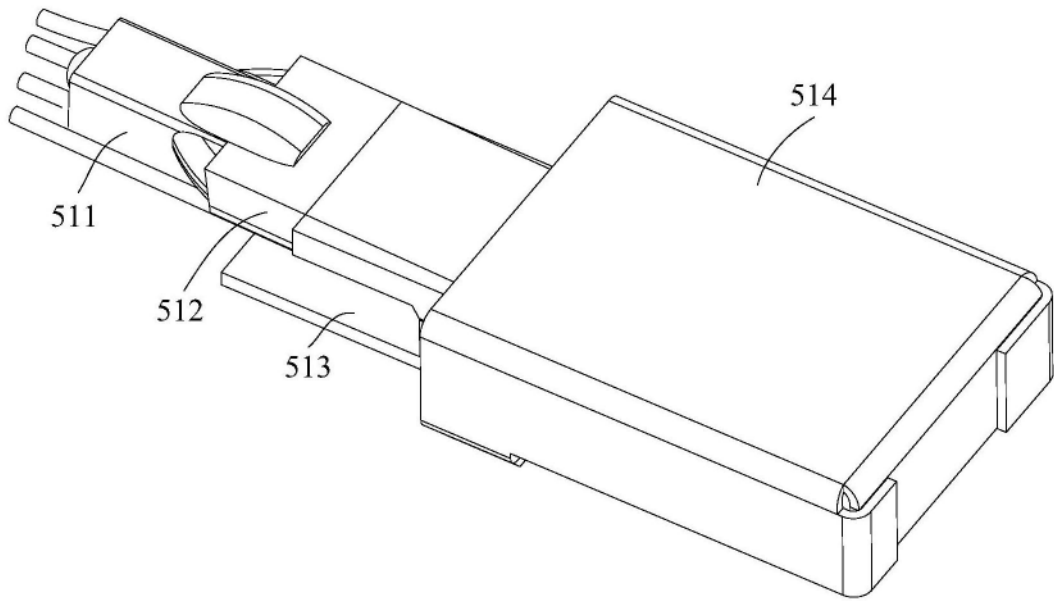


图20

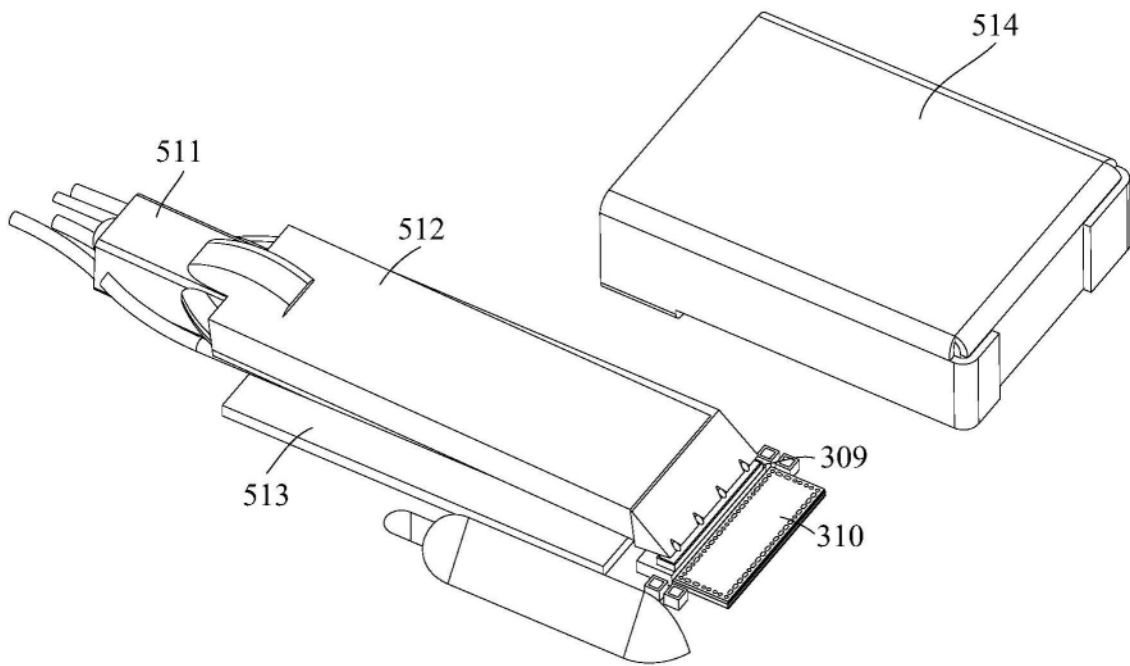


图21

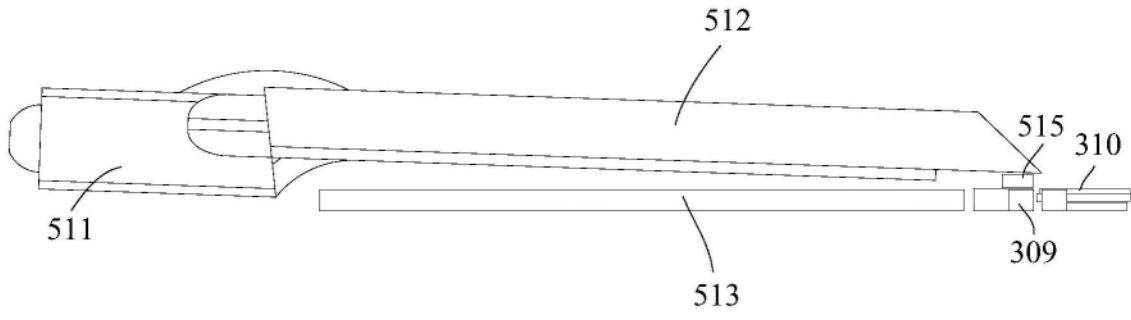


图22

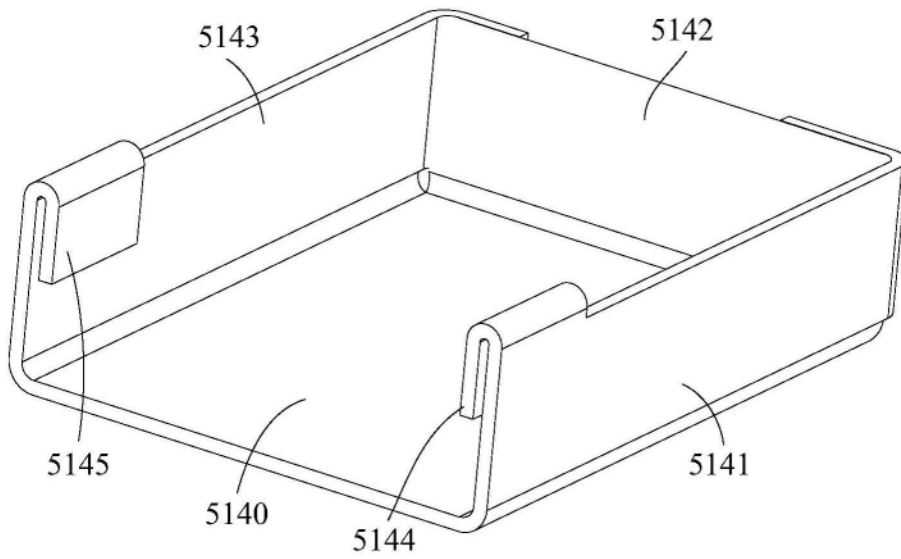


图23

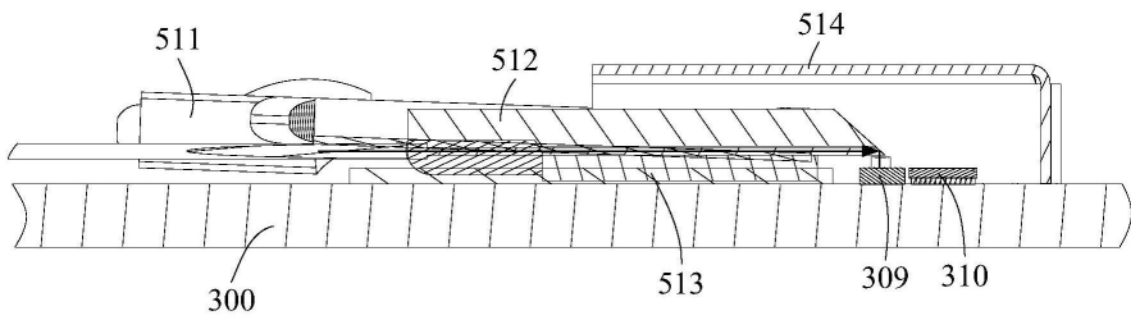


图24

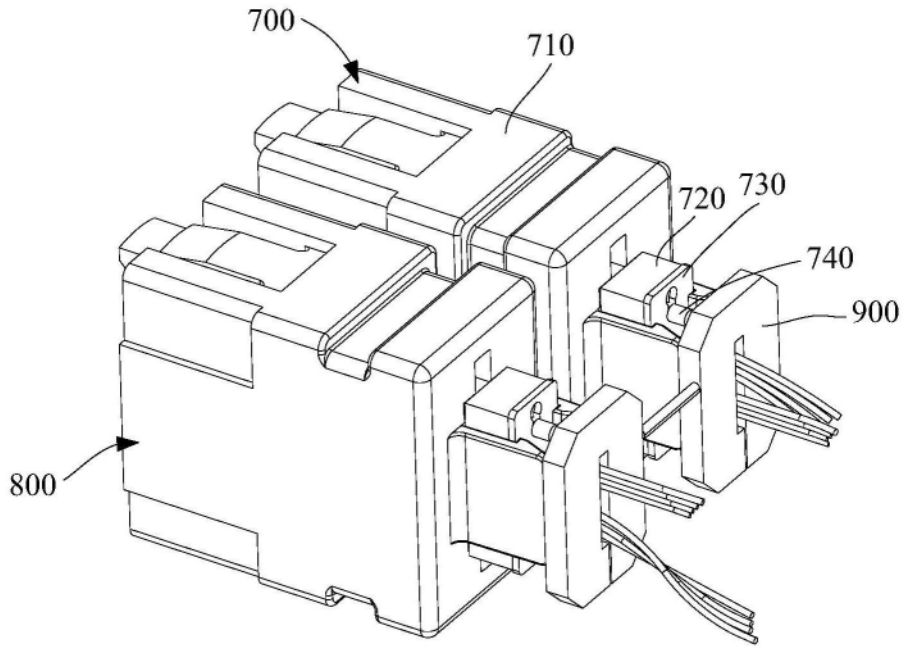


图25

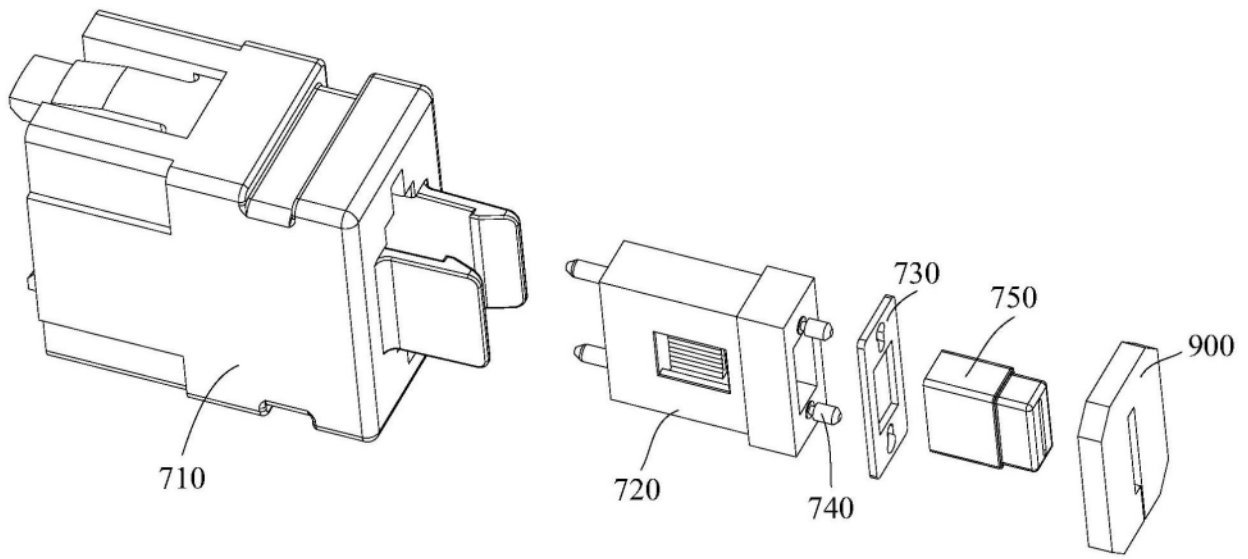


图26



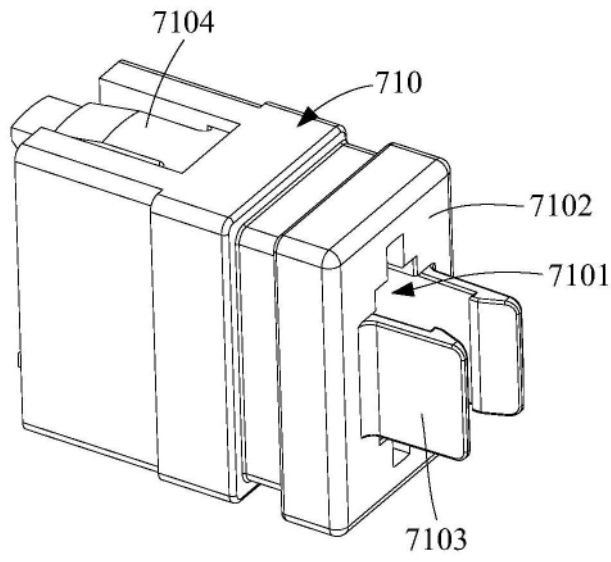


图27

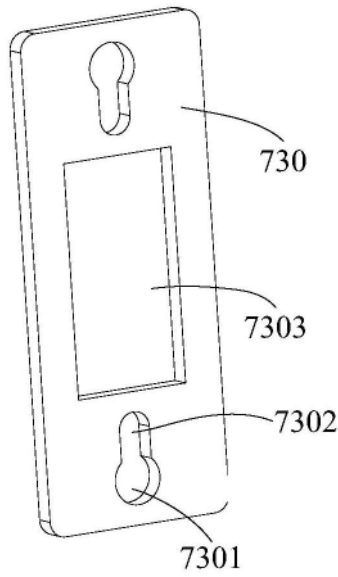


图28

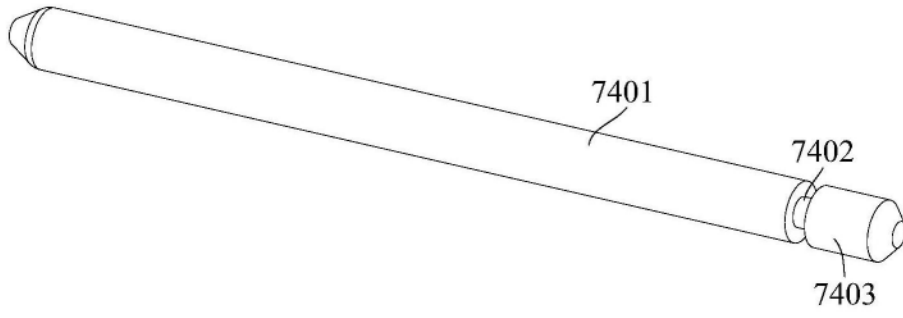


图29

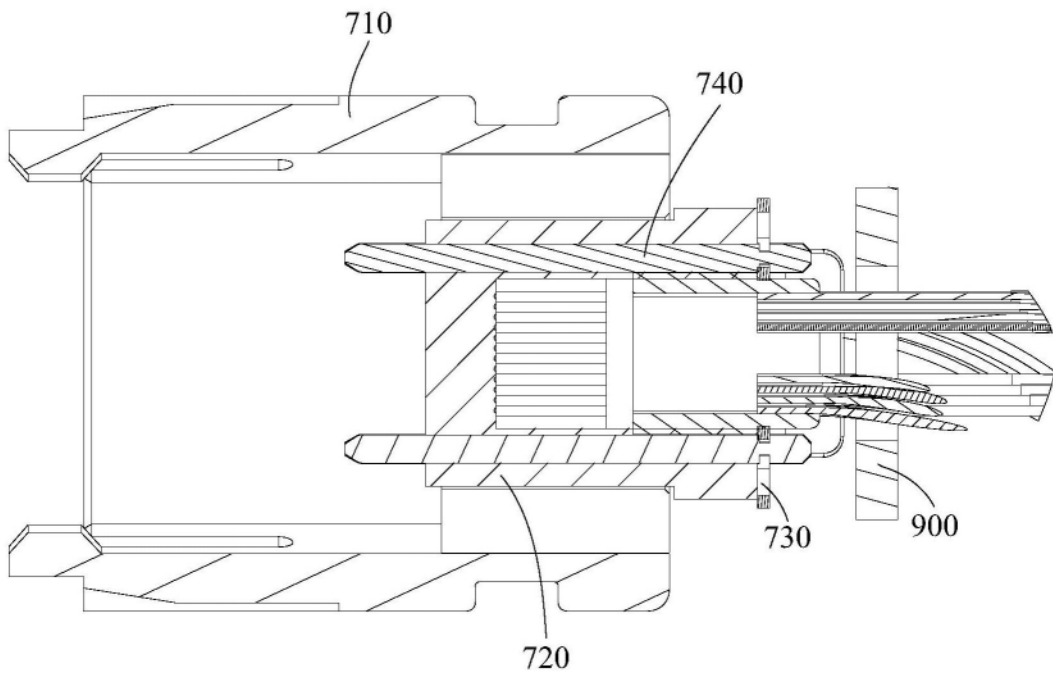


图30

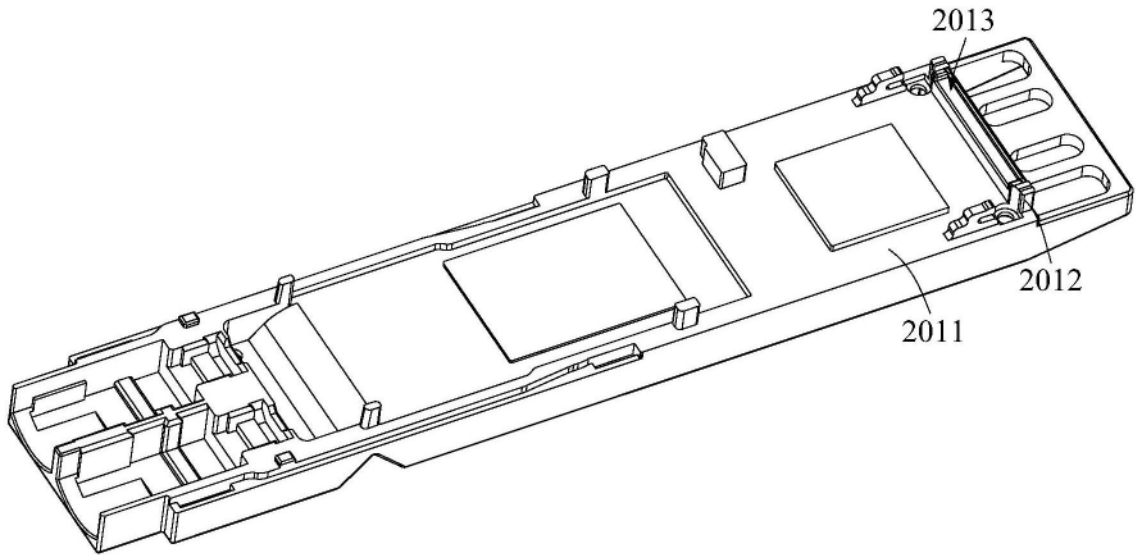


图31

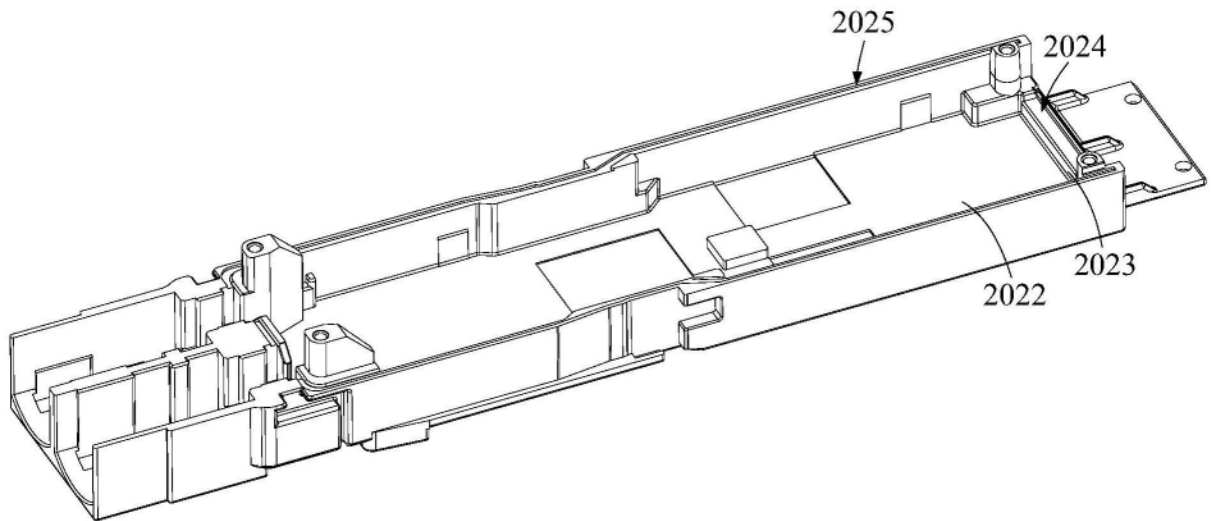


图32

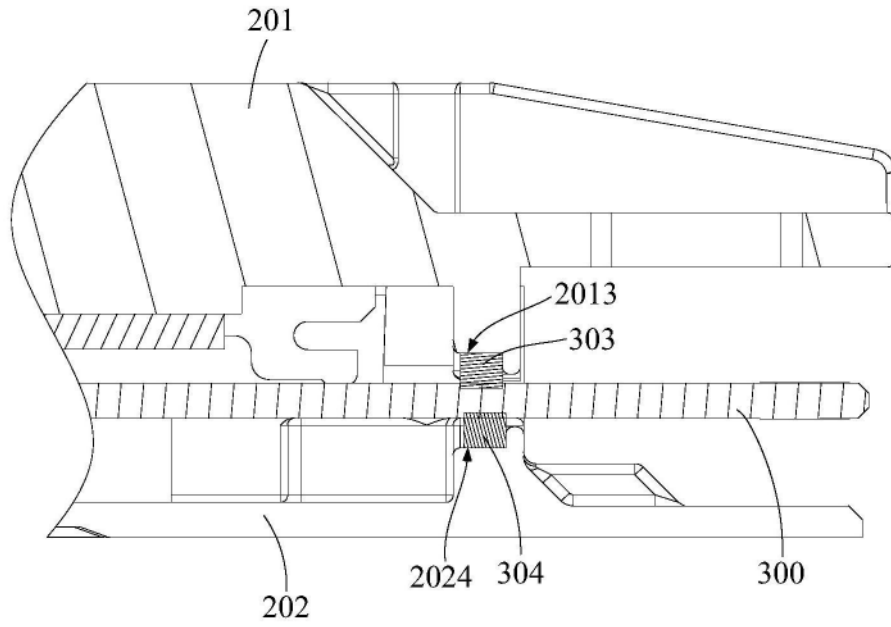


图33

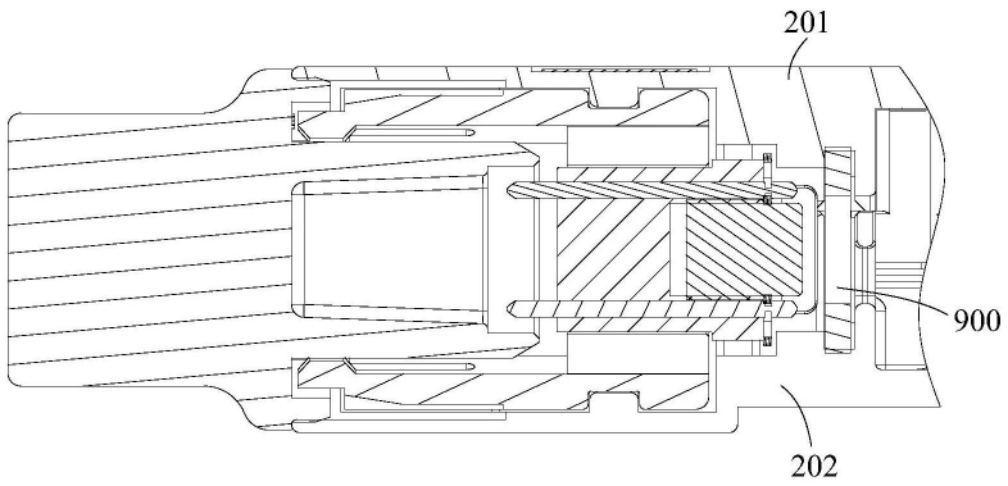


图34