

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 2 月 15 日 (15.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/032004 A1

(51) 国际专利分类号:

G02B 6/42 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/084327

(22) 国际申请日:

2023 年 3 月 28 日 (28.03.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202210967208.5 2022 年 8 月 12 日 (12.08.2022) CN

202222129012.7 2022 年 8 月 12 日 (12.08.2022) CN

202222131199.4 2022 年 8 月 12 日 (12.08.2022) CN

(71) 申请人: 青岛海信宽带多媒体技术有限公司 (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(72) 发明人: 迟亚勋 (CHI, Yaxun); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。潘红超 (PAN, Hongchao); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。王力 (WANG, Li); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。司宝峰 (SI, Baofeng); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。

(74) 代理人: 北京弘权知识产权代理有限公司 (CHINABLE IP); 中国北京市朝阳区安定路 35 号六层 35-10-2 内 620 室, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) Title: OPTICAL MODULE

(54) 发明名称: 光模块

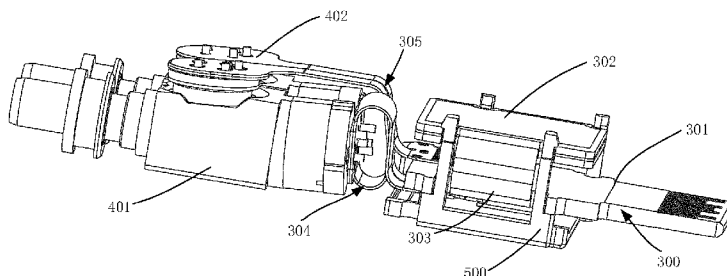


图 6

(57) Abstract: An optical module (200), comprising circuit boards (301, 302) and an optical transceiving component (400). A first circuit board (301) is connected to a second circuit board (302) by means of a fixing support (500), and positioning holes (3011, 3012) are respectively formed in the first circuit board (301) and the second circuit board (302). The optical transceiving component (400) is connected to the first circuit board (301) by means of a flexible circuit board (304). The flexible circuit board (304) comprises a connecting flexible circuit board (3041) and sub-flexible circuit boards (3042, 3043). The fixing support (500) comprises a positioning column (502) and a support column (503). The positioning column (502) is fitted in the positioning holes (3011, 3012), is provided with a limiting protrusion (50212), and comprises first, second, third, and fourth sub-positioning columns (5021, 5022, 5023, 5024). The support column (503) is connected to the lower surface of the first circuit board (301). The limiting protrusion (50212) is connected to the upper surface of the second circuit board (302). The vertical distance between the first sub-positioning column (5021) and the optical transceiving component (400) is less than the vertical distance between the third sub-positioning column (5023) and the optical transceiving component (400), and the vertical distance between the second sub-positioning column (5022) and the optical transceiving component (400) is less than the vertical distance between the fourth sub-positioning column (5024) and the optical transceiving component (400). The first circuit board (301) and the second circuit board (302) are fixed by means of the fixing support (500), thereby facilitating assembly of the optical module (200).

(57) 摘要: 一种光模块 (200), 包括电路板 (301, 302) 和光收发部件 (400)。第一电路板 (301) 和

LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

第二电路板(302)通过固定架(500)连接, 第一电路板(301)和第二电路板(302)均具有定位孔(3011, 3012)。光收发部件(400)与第一电路板(301)通过柔性电路板(304)连接。柔性电路板(304)包括连接柔性电路板(3041)和子柔性电路板(3042, 3043)。固定架(500)包括定位柱(502)和支撑柱(503)。定位柱(502)卡接于定位孔(3011, 3012)处, 设有限位凸起(50212), 包括第一、第二、第三和第四子定位柱(5021, 5022, 5023, 5024)。支撑柱(503)与第一电路板(301)的下表面连接。限位凸起(50212)与第二电路板(302)的上表面连接。第一子定位柱(5021)与光收发部件(400)的垂直距离小于第三子定位柱(5023)与光收发部件(400)的垂直距离, 第二子定位柱(5022)与光收发部件(400)的垂直距离小于第四子定位柱(5024)与光收发部件(400)的垂直距离。固定架(500)固定第一电路板(301)和第二电路板(302), 便于光模块(200)组装。

光模块

本申请要求在 2022 年 8 月 12 日提交中国专利局、申请号为 202210967208.5 的优先权；在 2022 年 8 月 12 日提交中国专利局、申请号为 202222129012.7 的优先权；在 2022 年 8 月 12 日提交中国专利局、申请号为 202222131199.4 的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开涉及通信技术领域，尤其涉及一种光模块。

背景技术

随着云计算、移动互联网、视频等新型业务和应用模式的发展，光通信技术的进步变得愈加重要。在光通信技术中，光模块是实现光电信号相互转换的工具，是光通信设备中的关键器件之一，并且在光通信技术发展的同时，要求光模块的传输速率不断提高。

发明内容

本公开一些实施例提供了一种光模块，光模块包括电路板、第一光收发部件和第二光收发部件。电路板包括第一电路板和第二电路板。第一电路板具有第一定位孔。第二电路板与第一电路板电连接。第二电路板具有第二定位孔。第二定位孔与第一定位孔对应设置。固定架被配置为固定第一电路板和第二电路板。固定架包括底座、定位柱和支撑柱。底座设置有相对设置的第一固定板和第三固定板。支撑柱与第一电路板的下表面连接，支撑柱被配置为支撑第一电路板。定位柱与第二定位孔对应设置，定位柱卡接于第一定位孔和第二定位孔处，定位柱远离第一电路板的一端具有限位凸起。限位凸起与第二电路板的上表面连接，限位凸起被配置为限定第二电路板的位置。其中，定位柱包括第一子定位柱、第二子定位柱、第三子定位柱和第四子定位柱。第一子定位柱和第二子定位柱均设置于第一固定板上。第三子定位柱和第四子定位柱均设置于第三固定板上。第一子定位柱与第一光收发部件的垂直距离小于第三子定位柱与第一光收发部件的垂直距离，第二子定位柱与第一光收发部件的垂直距离小于第四子定位柱与第一光收发部件的垂直距离。第一光收发部件与第一电路板的下表面通过第二柔性电路板连接。其中，第二柔性电路板包括第一子柔性电路板、第二子柔性电路板和第一连接柔性电路板。第一子柔性电路板的第一端与第一光收发部件的光发射组件连接。第二子柔性电路板的第一端与第一光收发部件的光接收组件连接，第二子柔性电路板与第一子柔性电路板不连接。第一连接柔性电路板的第一端分别与第一子柔性电路板及第二子柔性电路板的第二端连接，第一连接柔性电路板的第二端与第一电路板的下表面连接。第二光收发部件与第一光收发部件并列设置。第二光收发部件与第一电路板上表面通过第三柔性电路板连接。其中，第三柔性电路板包括第三子柔性电路板、第四子柔性电路板和第二连接柔性电路板。第三子柔性电路板的第一端与第二光收发部件的光发射组件连接。第四子柔性电路板的第一端与第二光收发部件的光接收组件连接，第四子柔性电路板与第三子柔性电路板不连接，第四子柔性电路板位于第三子柔性电路板与第二柔性电路板之间。第二连接柔性电路板的第一端分别与第三子柔性电路板及第四子柔性电路板的第二端连接，第二连接柔性电路板的第二端与第一电路板的上表面连接。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，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，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，并不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、信号的实际时序等的限制。

图 1 为根据本公开一些实施例提供的一种光通信系统局部架构图；

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；

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；

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；

图 5 为根据本公开一些实施例提供的光收发部件、电路板与固定架在一个视角下的组装图；

图 6 为根据本公开一些实施例提供的光收发部件、电路板与固定架在另一个视角下的组装图；

图 7 为根据本公开一些实施例提供的光收发部件、电路板与固定架的分解图；

图 8 为根据本公开一些实施例提供的第二柔性电路板的结构图；
图 9 为根据本公开一些实施例提供的第三柔性电路板的结构图；
图 10 为根据本公开一些实施例提供的电路板与固定架在一个视角下的组装图；
图 11 为根据本公开一些实施例提供的电路板与固定架在另一个视角下的组装图；
图 12 为根据本公开一些实施例提供的固定架与第一电路板的组装图；
图 13 为根据本公开一些实施例提供的电路板与固定架的分解图；
图 14 为根据本公开一些实施例提供的第一电路板的结构图；
图 15 为根据本公开一些实施例提供的第二电路板的结构图；
图 16 为根据本公开一些实施例提供的固定架的结构图；
图 17 为根据本公开一些实施例提供的上壳体、光收发部件、电路板与固定架的组装图；
图 18 为根据本公开一些实施例提供的上壳体与第一电路板的组装图；
图 19 为根据本公开一些实施例提供的上壳体在一个视角下的结构图；
图 20 为根据本公开一些实施例提供的上壳体和解锁部件的组装图；
图 21 为根据本公开一些实施例提供的上壳体在另一个视角下的结构图；
图 22 为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的剖视图；
图 23 为根据本公开一些实施例提供的解锁部件的结构图；
图 24 为根据本公开一些实施例提供的解锁手柄的结构图；
图 25 为根据本公开一些实施例提供的解锁器在一个视角下的结构图；
图 26 为根据本公开一些实施例提供的解锁器在另一个视角下的结构图。

20 具体实施方式

光通信技术在信息处理设备之间建立信息传递，光通信技术将信息加载到光上，利用光的传播实现信息的传递，加载有信息的光就是光信号。光信号在信息传输设备中传播，可以减少光功率的损耗，实现高速度、远距离、低成本的信息传递。信息处理设备能够处理的信息以电信号的形态存在，光网络终端/网关、路由器、交换机、手机、计算机、服务器、平板电脑、电视机是常见的信息处理设备，光纤及光波导是常见的信息传输设备。

信息处理设备与信息传输设备之间的光信号、电信号相互转换，是通过光模块实现的。例如，在光模块的光信号输入端和/或光信号输出端连接有光纤，在光模块的电信号输入端和/或电信号输出端连接有光网络终端；来自光纤的第一光信号传输进光模块，光模块将第一光信号转换为第一电信号，光模块将第一电信号传输进光网络终端；来自光网络终端的第二电信号传输进光模块，光模块将第二电信号转换为第二光信号，光模块将第二光信号传输进光纤。由于信息处理设备之间可以通过电信号网络相互连接，所以至少需要一类信息处理设备直接与光模块连接，并不需要所有类型的信息处理设备均直接与光模块连接，直接连接光模块的信息处理设备被称为光模块的上位机。

图 1 为根据本公开一些实施例提供的一种光通信系统局部架构图。如图 1 所示，光通信系统的局部呈现为远端信息处理设备 1000、本地信息处理设备 2000、上位机 100、光模块 200、光纤 101 以及网线 103。

光纤 101 的一端向远端信息处理设备 1000 方向延伸，另一端接入光模块 200 的光接口。光信号可以在光纤 101 中发生全反射，光信号在全反射方向上的传播几乎可以维持原有光功率，光信号在光纤 101 中发生多次的全反射，将来自远端信息处理设备 1000 方向的光信号传输进光模块 200 中，或将来自光模块 200 的光向远端信息处理设备 1000 方向传播，实现远距离、功率损耗低的信息传递。

光纤 101 的数量可以是一根，也可以是多根（两根及以上）；光纤 101 与光模块 200 采用可插拔式的活动连接，也可采用固定连接。

上位机 100 具有光模块接口 102，光模块接口 102 被配置为接入光模块 200，从而使得上位机 100 与光模块 200 建立单向/双向的电信号连接；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、控制。

上位机 100 具有对外电接口，如通用串行总线接口（Universal Serial Bus, USB）、网线接口 104，对外电接口可以接入电信号网络。示例地，网线接口 104 被配置为接入网线 103，从而使得上位机 100 与网线 103 建立单向/双向的电信号连接。

光网络终端（Optical Network Unit, ONU）、光线路终端（Optical Line Terminal, OLT）、光网络设备（Optical Network Terminal, ONT）及数据中心服务器为常见的上位机。

网线 103 的一端连接本地信息处理设备 2000，另一端连接上位机 100，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。

示例地，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 基于第三电信号生成第二电信号，来自上位机 100 的第二电信号传输进光模块 200，光模块 200 将第

二电信号转换为第二光信号，光模块 200 将第二光信号传输进光纤 101，第二光信号在光纤 101 中传向远端信息处理设备 1000。

示例地，来自远端信息处理设备 1000 方向的第一光信号通过光纤 101 传播，来自光纤 101 的第一光信号传输进光模块 200，光模块 200 将第一光信号转换为第一电信号，光模块 200 将第一电信号传输进上位机 100，上位机 100 基于第一电信号生成第四电信号，上位机 100 将第四电信号传入本地信息处理设备 2000。

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，信息的编解码方式可以发生变化。

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。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 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 105 内的 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（图中未示出），散热器 107 具有增大散热面积的凸起结构，翅片状结构是常见的凸起结构。

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 的电接口与笼子 106 内部的电连接器连接。

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。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。如图 3 和图 4 所示，光模块 200 包括壳体（shell）、设置于壳体 300 内的电路板 300 及光收发部件 400。

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。

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 包括盖板 2011，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。

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 包括盖板 2011，以及位于盖板 2011 两侧、与盖板 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。

上述两个开口分别为第一开口 204 和第二开口 205，第一开口 204 和第二开口 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，第一开口 204 位于光模块 200 的端部（图 3 的右端），第二开口 205 也位于光模块 200 的端部（图 3 的左端）。或者，第一开口 204 位于光模块 200 的端部，而第二开口 205 则位于光模块 200 的侧部。

第一开口 204 为电接口，电路板 300 的金手指从电接口伸出，插入上位机的电连接器中；第二开口 205 为光口，被配置为接入光纤 101，以使光纤 101 连接光模块 200 中的光收发部件 400。

采用上壳体 201、下壳体 202 结合的装配方式，便于将电路板 300 和光收发部件 400 等组件安装到上述壳体中，由上壳体 201、下壳体 202 可以对这些组件形状封装保护。此外，在装配电路板 300 和光收发部件 400 等组件时，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。

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。

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 203。解锁部件 203 被配置为实现光模块 200 与上位机之间的固定连接，或解除光模块 200 与上位机之间的固定连接。

例如，解锁部件 203 位于下壳体 202 的两个下侧板 2022 的外侧，包括与上位机的笼子 106 匹配的卡合部件。当光模块 200 插入笼子 106 里时，由解锁部件 203 的卡合部件将光模块 200 固定在笼子 106 里；拉动解锁部件 203 时，解锁部件 203 的卡合部件随之移动，进而改变卡合部件与上位机的连接关系，以解除光模块 200 与上位机的卡合固定连接，从而可以将光模块 200 从笼子 106 里抽出。

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在一起，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）、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。

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；硬性电路板还便于插入上位机笼子中的电连接器中。

电路板 300 还包括形成在其端部表面的金手指，金手指由独立的多个引脚组成。电路板 300 插入笼子 106 中，由金手指与笼子 106 内的电连接器导通。金手指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，以提供更多的引脚。金手指被配置为与上位机建立电连接，以实现供电、接地、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。

光收发部件 400 位于电路板 300 的远离金手指的一侧；在一些实施例中，光收发部件 400 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；在一些实施例中，光收发部件 400 可以直接设置在电路板 300 上，可以设置在电路板的表面，也可以设置在电路板的侧边。

光收发部件 400 包括光发射组件及光接收组件，光发射组件被配置为实现数据光的发射，光接收组件被配置为实现数据光的接收。示例地，光发射组件及光接收组件结合在一起，形成一体地光收发部件 400。

在一些实施例中，光收发部件 400 包括并列设置的第一光收发部件 401 和第二光收发部件 402，第一光收发部件 401 和第二光收发部件 402 均与电路板 300 电连接，第一光收发部件 401 和第二光收发部件 402 均被配置为实现数据光的发射与接收。

在一些实施例中，第一光收发部件包括第一圆方管体、第一光发射组件、第一光接收组件、第一光学组件和第一光纤适配器。第一圆方管体上具有第一管口、第二管口和第三管口。第一光发射组件置于第一管口。第一光接收组件置于第二管口。第一光学组件设置于第一圆方管体的内腔，第一光学组件被配置为调整第一光发射组件发射的数据光以及调整第一光接收组件接收到的数据光。第一光纤适配器置于第三管口，第一光发射组件和第一光接收组件分别与第一光纤适配器建立光连接，以实现单纤双向的光传输模式。

在一些实施例中，第二光收发部件包括第二圆方管体、第二光发射组件、第二光接收组件、第二光学组件和第二光纤适配器。第二圆方管体上也具有第一管口、第二管口和第三管口。第二光发射组件置于第一管口。第二光接收组件置于第二管口。第二光学组件设置于第二圆方管体的内腔，第二光学组件被配置为调整第二光发射组件发射的数据光以及调整第二光接收组件接收到的数据光。第二光纤适配器置于第三管口，第二光发射组件和第二光接收组件分别与第二光纤适配器建立光连接，以实现单纤双向的光传输模式。

在一些实施例中，光模块的壳体内设置有两个光收发部件和电路板，两个光收发部件均与电路板连接。光模块的壳体内的空间有限，两个光收发部件占据光模块的壳体内的空间较大，那么光模块的壳体内留给电路板的空间较小。因此需要在光模块的壳体内设计两个堆叠设置的电路板。

在一些实施例中，光模块中堆叠设置的两个电路板之间通过柔性电路板电连接，两个电路板之间使用垫片挤压固定。但经垫片挤压方式固定的两个电路板稳定性较差，不利于光模块的组装。为了提高两个电路板的稳定性，在一些实施例中，光模块的壳体内设置一个固定架，固定架用于固定两个电路板。

图 5 为根据本公开一些实施例提供的光收发部件、电路板与固定架在一个视角下的组装图。图 6 为根据本公开一些实施例提供的光收发部件、电路板与固定架在另一个视角下的组装图。图 7 为根据本公开一些实施例提供的光收发部件、电路板与固定架的分解图。如图 5、图 6 和图 7 所示，在一些实施例中，电路板 300 包括堆叠设置的第一电路板 301 和第二电路板 302，第一电路板 301 和第二电路板 302 之间通过第一柔性电路板 303 电连接，第一电路板 301 和第二电路板 302 通过固定架 500 固定。其中，第一电路板 301 和第二电路板 302 均为硬性电路板。

第一电路板 301 端部表面设置有金手指。第二电路板 302 位于第一电路板 301 与上壳体 201 之间，第二电路板 302 的上表面设置有第二芯片，第二电路板 302 的下表面设置有第二导热垫片。

第二导热垫片的上表面与第二电路板 302 的下表面连接，第二导热垫片的下表面与第一电路板 301 的上表面不连接。第二导热垫片被配置为吸收第二电路板 302 产生的热量，以降低第二电路板 302 的温度。

第二电路板 302 上的第二芯片工作时产生热量。为了减少第二芯片产生的热量对第二芯片的影响，在一些实施例中，第二芯片与上壳体 201 的盖板 2011 的内表面设置的第一导热垫片连接。第一导热垫片不仅可以吸收第二电路板 302 上的第二芯片的热量，还可以传递第二芯片的热量给上壳体 201，以降低第二芯片的温度。

如图 5、图 6 和图 7 所示，在一些实施例中，第一光收发部件 401 与第一电路板 301 的下表面通过第二柔性电路板 304 连接，第二光收发部件 402 与第一电路板 301 的上表面通过第三柔性电路板 305 连接。

在一些实施例中，两个光收发部件的光发射组件和光接收组件与第一电路板 301 分别通过一个

柔性电路板连接。两个柔性电路板直接焊接于第一电路板的表面时，两个柔性电路板在第一电路板的焊接点之间需预留足够的安全距离，以避免两个柔性电路板在第一电路板的焊接点重合造成的信号串扰。

为了避免信号串扰，在一些实施例中，第二柔性电路板 304 和第三柔性电路板 305 均包括一个连接柔性电路板和两个子柔性电路板，两个子柔性电路板不连接。连接柔性电路板的第一端分别与两个子柔性电路板连接，连接柔性电路板的第二端与第一电路板的表面连接。一个子柔性电路板的第一端与第一光收发部件 401 或者第二光收发部件 402 的光发射组件连接，一个子柔性电路板的第二端与连接柔性电路板的第一端连接。另一个子柔性电路板的第一端与第一光收发部件 401 或者第二光收发部件 402 的光接收组件连接，另一个子柔性电路板的第二端与连接柔性电路板的第一端连接。

图 8 为根据本公开一些实施例提供的第二柔性电路板的结构图。如图 8 所示，在一些实施例中，第二柔性电路板 304 包括第一连接柔性电路板 3041、第一子柔性电路板 3042 和第二子柔性电路板 3043。第二子柔性电路板 3043 与第一子柔性电路板 3042 不连接，第二子柔性电路板 3043 位于第一子柔性电路板 3042 与第三柔性电路板 305 之间。第一连接柔性电路板 3041 的第一端分别与第一子柔性电路板 3042 及第二子柔性电路板 3043 的第二端连接，第一连接柔性电路板 3041 的第二端与第一电路板 301 的下表面连接。第一子柔性电路板 3042 的第一端与第一光收发部件 401 的光发射组件连接。第二子柔性电路板 3043 的第一端与第一光收发部件 401 的光接收组件连接。

第一光发射组件与第一电路板 301 的下表面通过第一子柔性电路板 3042 和第一连接柔性电路板 3041 连接。第一光接收组件与第一电路板 301 的下表面通过第二子柔性电路板 3043 和第一连接柔性电路板 3041 连接。

第一圆方管体的第二管口与第一电路板 301 之间的垂直距离大于第一圆方管体的第一管口与第一电路板 301 之间的垂直距离，那么连接置于第二管口的第一光接收组件与第一电路板 301 的第二子柔性电路板 3043 的长度尺寸大于连接置于第一管口的第一光发射组件与第一电路板 301 的第一子柔性电路板 3042 的长度尺寸。

第一连接柔性电路板 3041 将第一子柔性电路板 3042 和第二子柔性电路板 3043 连接为一个整体，在将第二柔性电路板 304 的第二端焊接于第一电路板 301 的下表面时，直接将第一连接柔性电路板 3041 焊接于第一电路板 301 的下表面，即可实现第一光收发部件与第一电路板的连接。

在一些实施例中，第二子柔性电路板 3043 包括第一连接部 30431 和第二连接部 30432，第一连接部 30431 的第一端与第一光接收组件电连接，第一连接部 30431 的第二端与第二连接部 30432 的第一端连接，第二连接部 30432 的第二端与第一连接柔性电路板 3041 连接。

在一些实施例中，第一连接部 30431 具有第一焊孔 304311。第一光接收组件的管脚插入第一焊孔 304311，并焊接于第一焊孔 304311 处，以使第一光接收组件与第二子柔性电路板 3043 电连接。

由于第一连接部 30431 上铺设的信号线需要避让第一焊孔 304311，而第二连接部 30432 上铺设的信号线无需避让其他器件，则第一连接部 30431 的宽度尺寸大于第二连接部 30432 的宽度尺寸。

图 9 为根据本公开一些实施例提供的第三柔性电路板的结构图。如图 9 所示，在一些实施例中，第三柔性电路板 305 包括第二连接柔性电路板 3051、第三子柔性电路板 3052 和第四子柔性电路板 3053，第四子柔性电路板 3053 与第三子柔性电路板 3052 不连接，第四子柔性电路板 3053 位于第三子柔性电路板 3052 与第二柔性电路板 304 之间。第二连接柔性电路板 3051 的第一端分别与第三子柔性电路板 3052 及第四子柔性电路板 3053 的第二端连接，第二连接柔性电路板 3051 的第二端与第一电路板 301 的上表面连接。第三子柔性电路板 3052 的第一端与第二光收发部件 402 的光发射组件连接。第四子柔性电路板 3053 的第一端与第二光收发部件 402 的光接收组件连接。

第二光发射组件与第一电路板 301 的上表面通过第三子柔性电路板 3052 和第二连接柔性电路板 3051 连接。第二光接收组件与第一电路板 301 的上表面通过第四子柔性电路板 3053 和第二连接柔性电路板 3051 连接。

由于第二圆方管体的第二管口与第一电路板 301 之间的垂直距离大于第二圆方管体的第一管口与第一电路板 301 之间的垂直距离，那么连接置于第二管口的第二光接收组件与第一电路板 301 之间的第四子柔性电路板 3053 的长度尺寸大于连接置于第一管口的第二光发射组件与第一电路板 301 之间的第三子柔性电路板 3052 的长度尺寸。

第二连接柔性电路板 3051 将第三子柔性电路板 3052 和第四子柔性电路板 3053 连接为一个整体，在将第三柔性电路板 305 的第二端焊接于第一电路板 301 的上表面时，直接将第二连接柔性电路板 3051 焊接于第一电路板 301 的上表面，即可实现第二光收发部件与第一电路板的连接。

在一些实施例中，第四子柔性电路板 3053 包括第三连接部 30531 和第四连接部 30532，第三连接部 30531 的第一端与第四连接部 30532 电连接，第三连接部 30531 的第二端与第四连接部 30532 的第一端连接，第四连接部 30532 的第二端与第二连接柔性电路板 3051 连接。

在一些实施例中,第三连接部 30531 具有第二焊孔 305311,第二光接收组件的管脚插入第二焊孔 305311,并焊接于第二焊孔 305311 处,以使第二光接收组件与第四子柔性电路板 3053 电连接。

由于第三连接部 30531 上铺设的信号线需要避让第二焊孔 305311,而第四连接部 30532 上铺设的信号线无需避让其他器件,则第三连接部 30531 的宽度尺寸大于第四连接部 30532 的宽度尺寸。

在一些实施例中,第二柔性电路板和第三柔性电路板均包括一个连接柔性电路板和两个子柔性电路板,连接柔性电路板一端分别与两个子柔性电路板连接,连接柔性电路板的第二端与第一电路板的表面连接。在将第二柔性电路板或第三柔性电路板焊接于第一电路板的表面时,直接将第二柔性电路板或第三柔性电路板对应的连接柔性电路板焊接于第一电路板的表面,即可实现光收发部件与电路板的连接。

图 10 为根据本公开一些实施例提供的电路板与固定架在一个视角下的组装图。图 11 为根据本公开一些实施例提供的电路板与固定架在另一个视角下的组装图。图 12 为根据本公开一些实施例提供的固定架与第一电路板的组装图。如图 10、图 11 和图 12 所示,固定架 500 用于固定第一电路板 301 和第二电路板 302。第一电路板 301 和第二电路板 302 均具有定位孔,固定架 500 具有定位柱、支撑柱和限位凸起。定位孔与定位柱对应设置,定位柱卡接于定位孔处。支撑柱与第一电路板 301 的下表面连接,以支撑第一电路板。限位凸起与第二电路板 302 的上表面连接,以限定第二电路板。

图 13 为根据本公开一些实施例提供的电路板与固定架的分解图。图 14 为根据本公开一些实施例提供的第一电路板的结构图。如图 13 和图 14 所示,在一些实施例中,第一电路板 301 包括第一定位孔 3011、第一卡接口 3012、第二卡接口 3013、第一缺口区域 3014 和第二缺口区域 3015。

在一些实施例中,第一定位孔 3011 由第一电路板 301 的侧壁向内凹陷形成。第一定位孔 3011 包括第一子定位孔 30111、第二子定位孔 30112、第三子定位孔 30113 和第四子定位孔 30114。第一子定位孔 30111 和第二子定位孔 30112 均由第一电路板 301 的第一侧壁向内凹陷形成,第三子定位孔 30113 和第四子定位孔 30114 均由第一电路板 301 的第二侧壁向内凹陷形成。

第一子定位孔 30111 和第三子定位孔 30113 靠近光收发部件 400 的一端,第二子定位孔 30112 和第四子定位孔 30114 远离光收发部件 400 的一端,第一子定位孔 30111 与光收发部件 400 的垂直距离小于第三子定位孔 30113 与光收发部件 400 的垂直距离,第二子定位孔 30112 与光收发部件 400 的垂直距离小于第四子定位孔 30114 与光收发部件 400 的垂直距离。示例地,第一子定位孔 30111 与第一光收发部件 401 的垂直距离小于第三子定位孔 30113 与第一光收发部件 401 的垂直距离,第二子定位孔 30112 与第一光收发部件 401 的垂直距离小于第四子定位孔 30114 与第一光收发部件 401 的垂直距离。

在一些实施例中,第一卡接口 3012 包括第一子卡接口 30121 和第二子卡接口 30122。第一子卡接口 30121 由第一电路板 301 的第一端和第一电路板 301 的第一侧壁均向内凹陷形成,第二子卡接口 30122 由第一电路板 301 的第二侧壁向内凹陷形成。第一子卡接口 30121 与光收发部件 400 的垂直距离小于第二子卡接口 30122 与光收发部件 400 的垂直距离。示例地,第一子卡接口 30121 与第一光收发部件 401 的垂直距离小于第二子卡接口 30122 与第一光收发部件 401 的垂直距离。

在一些实施例中,第二卡接口 3013 包括第三子卡接口 30131 和第四子卡接口 30132。第三子卡接口 30131 由第一电路板 301 的第二端与第一电路板 301 的第一侧壁均向内凹陷形成,第四子卡接口 30132 由第一电路板 301 的第二侧壁向内凹陷形成。

第二柔性电路板 304 的第一端固定于第一光收发部件上,第二柔性电路板 304 的第二端固定于第一电路板 301 的下表面。第一光收发部件与第一电路板 301 通过第二柔性电路板 304 连接时,第二柔性电路板 304 需从第一电路板 301 的下表面伸出并越过第一电路板 301 的上表面。由于第二柔性电路板 304 的弯折区域与第一电路板 301 的第一端之间距离较近,第一光收发部件 401 和第一电路板 301 通过第二柔性电路板 304 连接时,第一电路板 301 的第一端容易挤压第二柔性电路板 304 的弯折区域,进而损坏第二柔性电路板 304。为了避免损坏第二柔性电路板 304,在一些实施例中,第一电路板 301 具有第一缺口区域 3014。

第一缺口区域 3014 由第一电路板 301 的第一端和第一电路板 301 的第一侧壁均向内凹陷形成。第一缺口区域 3014 避免第一电路板 301 的第一端挤压第二柔性电路板 304 的弯折区域,进而避免损坏第二柔性电路板 304。

第一柔性电路板 303 的侧视图为弧形,且电路板 300 的两侧壁均靠近下壳体 202 的下侧板 2022 的内壁。如果第一电路板 301 中与第一柔性电路板 303 连接的侧壁不设置缺口区域时,下壳体 202 的下侧板 2022 的内壁容易挤压第一柔性电路板 303,进而损坏第一柔性电路板 303。为了避免损坏第一柔性电路板 303,在一些实施例中,第一电路板 301 具有第二缺口区域 3015。

第二缺口区域 3015 由第一电路板 301 的第一侧壁向内凹陷形成。第二缺口区域 3015 具有第一子定位孔 30111 和第二子定位孔 30112。第二缺口区域 3015 避免下侧板 2022 的内壁挤压第一柔性电路板 303,进而避免损坏第一柔性电路板 303。

第一子定位孔 30111 与第一子卡接口 30121 不连接,第一子定位孔 30111 与第一子卡接口 30121 之间的区域为第一连接区域 3016。

第二子定位孔 30112 与第三子卡接口 30131 不连接,第二子定位孔 30112 与第三子卡接口 30131 之间的区域为第二连接区域 3017。

5 第三子定位孔 30113 与第二子卡接口 30122 不连接,第三子定位孔 30113 与第二子卡接口 30122 之间的区域为第三连接区域 3018。

第三子定位孔 30113 与第四子卡接口 30132 连接,第三子定位孔 30113 与第四子卡接口 30132 之间的区域为第四连接区域 3019。

10 图 15 为根据本公开一些实施例提供的第二电路板的结构图。如图 15 所示,在一些实施例中,第二电路板 302 包括第二定位孔 3021,第二定位孔 3021 与第一定位孔 3011 对应设置。

15 在一些实施例中,第二定位孔 3021 包括第五子定位孔 30211、第六子定位孔 30212、第七子定位孔 30213 和第八子定位孔 30214。第五子定位孔 30211 和第六子定位孔 30212 均由第二电路板 302 的第一侧壁向内凹陷形成。第七子定位孔 30213 由第二电路板 302 的第二侧壁向内凹陷形成。第八子定位孔 30214 由第二电路板 302 的第二侧壁和第二电路板 302 的第二端向内凹陷形成。第五子定位孔 30211 与第一子定位孔 30111 对应设置,第六子定位孔 30212 与第二子定位孔 30112 对应设置,第七子定位孔 30213 与第三子定位孔 30113 对应设置,第八子定位孔 30214 与第四子定位孔 30114 对应设置。

20 第五子定位孔 30211 与光收发部件 400 的垂直距离小于第六子定位孔 30212 与光收发部件 400 的垂直距离,第七子定位孔 30213 与光收发部件 400 的垂直距离小于第八子定位孔 30214 与光收发部件 400 的垂直距离。示例地,第五子定位孔 30211 与第一光收发部件 401 的垂直距离小于第六子定位孔 30212 与第一光收发部件 401 的垂直距离,第七子定位孔 30213 与第一光收发部件 401 的垂直距离小于第八子定位孔 30214 与第一光收发部件 401 的垂直距离。

25 图 16 为根据本公开一些实施例提供的固定架的结构图。如图 16 所示,在一些实施例中,固定架 500 包括底座 501,底座 501 位于下壳体 202 与第一电路板 301 之间,底座 501 上设置有定位柱 502 和支撑柱 503。定位柱 502 分别与第一定位孔 3011 及第二定位孔 3021 对应设置,定位柱 502 卡接于第一定位孔 3011 和第二定位孔 3021 处。支撑柱 503 与第一电路板 301 连接。

30 在一些实施例中,底座 501 包括第一固定板 5011、第二固定板 5012、第三固定板 5013 和第四固定板 5014。第一固定板 5011 的第二端与第二固定板 5012 的第一端连接,第二固定板 5012 的第二端与第三固定板 5013 的第一端连接,第三固定板 5013 的第二端与第四固定板 5014 的第一端连接,第四固定板 5014 的第二端与第一固定板 5011 的第一端连接。

底座上具有第三卡接口 5015 和第四卡接口 5016。第三卡接口 5015 与第一卡接口 3012 对应设置。第四卡接口 5016 与第二卡接口 3013 对应设置。

35 在一些实施例中,第三卡接口 5015 包括第五子卡接口 50151 和第六子卡接口 50152。第五子卡接口 50151 由第一固定板 5011 的侧壁向内凹陷形成,第六子卡接口 50152 由第三固定板 5013 的侧壁向内凹陷形成。第五子卡接口 50151 与第一子卡接口 30121 对应设置,第六子卡接口 50152 与第二子卡接口 30122 对应设置。

40 在一些实施例中,第四卡接口 5016 包括第七子卡接口 50161 和第八子卡接口 50162。第七子卡接口 50161 由第一固定板 5011 的侧壁和第二固定板 5012 的侧壁均向内凹陷形成,第八子卡接口 50162 由第三固定板 5013 的侧壁均向内凹陷形成。第七子卡接口 50161 与第三子卡接口 30131 对应设置,第八子卡接口 50162 与第四子卡接口 30132 对应设置。

45 在一些实施例中,定位柱 502 与第二定位孔 3021 对应设置,定位柱 502 包括第一子定位柱 5021、第二子定位柱 5022、第三子定位柱 5023 和第四子定位柱 5024。第一子定位柱 5021 和第二子定位柱 5022 均设置于第一固定板 5011 上,第三子定位柱 5023 和第四子定位柱 5024 均设置于第三固定板 5013 上。第四子定位柱 5024 位于第三固定板 5013 的第一端的端部。

其中,第一子定位柱 5021 分别与第一子定位孔 30111 及第五子定位孔 30211 对应设置,第二子定位柱 5022 分别与第二子定位孔 30112 及第六子定位孔 30212 对应设置,第三子定位柱 5023 分别与第三子定位孔 30113 及第七子定位孔 30213 对应设置,第四子定位柱 5024 分别与第四子定位孔 30114 及第八子定位孔 30214 对应设置。

50 第一电路板 301 上设置有第一芯片。由于第一芯片在第一电路板 301 上的位置是根据第一电路板 301 上铺设的信号线设定的,所以第一芯片在第一电路板 301 上的位置是固定的。为了不改变第一芯片在第一电路板 301 的位置,在利用固定架 500 固定第一电路板 301 与第二电路板 302 时,要求第一子定位柱 5021 与第三子定位柱 5023 沿着固定架 500 非对称设置,以及第二子定位柱 5022 与第四子定位柱 5024 沿着固定架 500 非对称设置。

在一些实施例中,第一子定位孔 30111 与光收发部件 400 的垂直距离小于第三子定位孔 30113

与光收发部件 400 的垂直距离, 第一子定位柱 5021 与光收发部件 400 的垂直距离小于第三子定位柱 5023 与光收发部件 400 的垂直距离。即第一子定位柱 5021 与第三子定位柱 5023 沿着固定架 500 非对称设置。示例地, 第一子定位孔 30111 与第一光收发部件 401 的垂直距离小于第三子定位孔 30113 与第一光收发部件 401 的垂直距离, 第一子定位柱 5021 与第一光收发部件 401 的垂直距离小于第三子定位柱 5023 与第一光收发部件 401 的垂直距离。

第二子定位孔 30112 与光收发部件 400 的垂直距离小于第四子定位孔 30114 与光收发部件 400 的垂直距离, 那么第二子定位柱 5022 与光收发部件 400 的垂直距离小于第四子定位柱 5024 与光收发部件 400 的垂直距离, 即第二子定位柱 5022 与第四子定位柱 5024 沿着固定架 500 非对称设置。

在一些实施例中, 定位柱 502 远离底座 501 的一端均具有支撑缺口和限位凸起, 支撑缺口和限位凸起分别位于定位柱 502 的不同面上。支撑缺口与上壳体 201 的上侧板的下表面连接, 以支撑上壳体 201 的上侧板 2012。限位凸起的下表面与第二电路板 302 的上表面连接, 以限定第二电路板的位置。示例地, 第一子定位柱 5021 包括第一支撑缺口 50211 和第一限位凸起 50212。第一支撑缺口 50211 与上壳体 201 的上侧板的下表面连接, 第一限位凸起 50212 的下表面与第二电路板 302 的上表面连接。

在一些实施例中, 支撑柱 503 包括第一子支撑柱 5031、第二子支撑柱 5032、第三子支撑柱 5033 和第四子支撑柱 5034。

第一子支撑柱 5031 设置于第一固定板 5011 上, 第一子支撑柱 5031 与第一子定位柱 5021 连接, 第一子支撑柱 5031 与第一连接区域 3016 对应设置, 第一子支撑柱 5031 与第一连接区域 3016 的下表面连接。

第二子支撑柱 5032 设置于第一固定板 5011 上, 第二子支撑柱 5032 与第二子定位柱 5022 连接, 第二子支撑柱 5032 与第二连接区域 3017 对应设置, 第二子支撑柱 5032 与第二连接区域 3017 的下表面连接。

第三子支撑柱 5033 设置于第三固定板 5013 上, 第三子支撑柱 5033 与第三子定位柱 5023 连接, 第三子支撑柱 5033 与第三连接区域 3018 对应设置, 第三子支撑柱 5033 与第三连接区域 3018 的下表面连接。

第四子支撑柱 5034 设置于第三固定板 5013 上, 第四子支撑柱 5034 与第四子定位柱 5024 不连接。第四子支撑柱 5034 与第四连接区域 3019 的下表面连接。

在一些实施例中, 定位柱卡接于第一定位孔和第二定位孔处, 支撑柱与第一电路板的下表面连接, 限位凸起与第二电路板的上表面连接, 以便于固定架固定第一电路板和第二电路板。第一子定位柱与第一光收发部件的垂直距离小于第三子定位柱与第一光收发部件的垂直距离, 即第一子定位柱与第三子定位柱沿着固定架非对称设置。第二子定位柱与第一光收发部件的垂直距离小于第四子定位柱与第一光收发部件的垂直距离, 即第二子定位柱与第四子定位柱沿着固定架对称设置非对称设置。第一子定位柱及与第三子定位柱沿着固定架非对称设置, 第二子定位柱与第四子定位柱沿着固定架非对称设置, 无需改变第一芯片在第一电路板的位置, 即可利用固定架固定第一电路板和第二电路板。

图 17 为根据本公开一些实施例提供的上壳体、光收发部件、电路板与固定架的组装图。图 18 为根据本公开一些实施例提供的上壳体与第一电路板的组装图。图 19 为根据本公开一些实施例提供的上壳体在一个视角下的结构图。如图 17、图 18 和图 19 所示, 在一些实施例中, 上壳体 201 的上侧板 2012 具有第三缺口区域 20121、第四缺口区域 20122、定位板 20123 和固定凸起 20124。第三缺口区域 20121 由上侧板 2012 的下表面朝向盖板 2011 方向凹陷形成。第四缺口区域 20122 也由上侧板 2012 的下表面朝向盖板 2011 方向凹陷形成, 第四缺口区域 20122 与第三缺口区域 20121 不连接。

在一些实施例中, 第三缺口区域 20121 根据凹陷程度具有第一子缺口区域 201211 和第二子缺口区域 201212。第一子缺口区域 201211 相对于第二子缺口区域 201212 更凹陷。第二子缺口区域 201212 与固定架 500 不连接。

在一些实施例中, 第四缺口区域 20122 根据凹陷程度具有第三子缺口区域 201221、第四子缺口区域 201222 和第五子缺口区域 201223。第三子缺口区域 201221 位于第四子缺口区域 201222 与第五子缺口区域 201223 之间, 第三子缺口区域 201221 相对于第四子缺口区域 201222 及第五子缺口区域 201223 更凹陷。第三子缺口区域 201221 与固定架 500 的支撑缺口(例如第一支撑缺口 50211)连接, 第四子缺口区域 201222 与第一电路板 301 的第一连接区域 3016 连接, 第五子缺口区域 201223 与第一电路板 301 的第二连接区域 3017 连接。

在一些实施例中, 定位板 20123 位于第三缺口区域 20121 和第四缺口区域 20122 之间, 定位板 20123 卡接于第一卡接口 3012 和第三卡接口 5015 处。

如图 17、图 18 和图 19 所示, 在一些实施例中, 下壳体 202 的下侧板 2022 具有固定孔 20221, 该固定孔 20221 与固定凸起 20124 对应设置。固定凸起 20124 卡接于固定孔 20221 内, 以使上壳体

201 与下壳体 202 固定。

图 20 为根据本公开一些实施例提供的上壳体和解锁部件的组装图。图 21 为根据本公开一些实施例提供的上壳体在另一个视角下的结构图。图 22 为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的剖视图。如图 20、图 21 和图 22 所示，在一些实施例中，解锁部件 203 设置于光模块 200 的壳体上。

解锁部件 203 包括解锁手柄 2031、解锁器 2032 和弹性件 2033。解锁手柄 2031 卡接于光模块的壳体表面。解锁器 2032 与上壳体 201 通过连接轴 2034 连接。解锁器 2032 的一端与解锁手柄 2031 连接，解锁器 2032 的第二端与弹性件 2033 连接。

在一些实施例中，上壳体 201 的两个侧板上均具有第一连接孔 2016。解锁器 2032 对应第一连接孔 2016 的位置具有第二连接孔。第二连接孔由解锁器 2032 的一侧延伸至解锁器 2032 的另一侧。连接轴 2034 依次穿过一个第一连接孔 2016、第二连接孔和另一个第一连接孔 2016，使得解锁器 2032 与上壳体 201 通过连接轴 2034 实现连接。

在一些实施例中，弹性件 2033 包括活动端和固定端，弹性件 2033 的固定端固定于解锁器 2032 的第二端，弹性件 2033 的活动端放置于上壳体 201 的第二限位板 2018 的限位腔 20181 内。当解锁器 2032 的第二端向下沉时，弹性件 2033 在限位腔 20181 内压缩；当解锁器 2032 的第二端不再向下沉时，弹性件 2033 在限位腔 20181 内由压缩状态恢复至未压缩状态。

图 23 为根据本公开一些实施例提供的解锁部件的结构图。如图 23 所示，在一些实施例中，解锁手柄 2031 具有朝向光口方向凸出的第一凸起 20315。第一凸起 20315 放置于上壳体 201 的盖板 2011 的内表面的置物槽 2015 内。解锁器 2032 的第一端（靠近光口）的内表面与解锁手柄 2031 连接，解锁器 2032 的第二端（靠近电口）的外表面具有卡合件 203221，解锁器 2032 的第二端的内表面具有固定柱 203222。弹性件 2033 的活动端固定于固定柱 203222。

当光模块插入上位机时，卡合件 203221 卡入上位机的笼子的卡口处，实现光模块 200 与上位机的卡合关系。当转动解锁手柄 2031 时，解锁器 2032 的第一端向上抬起，解锁器 2032 的第二端向下沉，则解锁器 2032 的卡合件 203221 也向下沉，直至卡合件 203221 脱离上位机的笼子的卡口，以解除光模块 200 与上位机的卡合关系。

当解锁手柄 2031 未转动时，第一凸起 20315 与上壳体的内表面之间的角度为近似 0° 。当解锁手柄 2031 开始转动时，第一凸起 20315 与上壳体的内表面之间的角度由近似 0° 逐渐增大。当解锁手柄 2031 不能继续转动时，第一凸起 20315 与上壳体的内表面的角度为近似 90° 。

解锁手柄 2031 转动时，第一凸起 20315 与上壳体的内表面之间的角度由近似 0° 逐渐增大，那么与第一凸起 20315 连接的解锁器 2032 的第一端与上壳体的内表面之间的距离逐渐增大。即解锁手柄 2031 转动时，解锁器 2032 的第一端向上抬起。

解锁器 2032 与上壳体 201 通过连接轴 2034 连接，连接轴 2034 作为支点，解锁器 2032 作为杠杆，根据杠杆原理，解锁手柄 2031 转动时，解锁器 2032 的第一端向上抬起，解锁器 2032 的第二端向下沉，解锁器 2032 的第二端的外表面的卡合件 203221 也对应下沉。

为了使解锁器 2032 的第二端随着解锁器 2032 的第一端抬起而下沉，要求在未转动解锁手柄 2031 时，上壳体 201 的盖板 2011 与解锁器 2032 的第二端有一定的距离。为了实现在未转动解锁手柄 2031 时，上壳体 201 的盖板 2011 与解锁器 2032 的第二端有一定的距离，在一些实施例中，上壳体 201 的盖板 2011 的内表面中间位置具有限位板。

限位板的第一端相对于置物槽更凹陷，限位板的第二端相对于限位板的第一端更凹陷，那么在未转动解锁手柄 2031 时，解锁器 2032 的第二端与上壳体 201 之间的距离不等于零（解锁手柄 2031 未转动时）。限位板可以使解锁器 2032 的第二端随着解锁器 2032 的第一端抬起而下沉。

限位板与上壳体 201 的上侧板 2012 围成两个第一置物腔 2019，两个第一置物腔 2019 分别被配置为放置第一光纤适配器和第二光纤适配器。

在一些实施例中，限位板包括第一限位板 2017 和第二限位板 2018。第一限位板 2017 和第二限位板 2018 均由上壳体 201 的底板 2021 的内表面向内凹陷形成。第一限位板 2017 的第二端（靠近电口）相对于第一限位板 2017 的第一端（靠近光口）更凹陷。第二限位板 2018 相对于第一限位板 2017 的第二端更凹陷。

当第二限位板 2018 与第一限位板 2017 的第二端的凹陷程度相同，或者第一限位板 2017 的第二端相对于第二限位板 2018 更凹陷时，解锁器 2032 的第二端下沉的距离较小，解锁器 2032 的第二端的卡合件 203221 下沉的距离较小，可能造成卡合件 203221 无法从上位机的笼子的卡口处脱离。

图 24 为根据本公开一些实施例提供的解锁手柄的结构图。如图 24 所示，在一些实施例中，解锁手柄 2031 除了包括朝向光口方向凸出的第一凸起 20315 外，还包括第一边 20311、第二边 20312、第三边 20313、第四边 20314 和第五边 20316，第一边 20311、第二边 20312、第三边 20313、第四边 20314、第一凸起 20315、第五边 20316 和第一边 20311 依次连接。

第四边 20314、第五边 20316 和第一凸起 20315 组成解锁手柄 2031 的第一端，第二边 20312 作

为解锁手柄 2031 的第二端, 第一边 20311 和第三边 20313 作为解锁手柄 2031 中间部, 解锁手柄 2031 中间部分别连接解锁手柄 2031 的第一端和解锁手柄 2031 的第二端。

第一凸起 20315, 与第四边 20314 及第五边 20316 位于同一水平高度, 且相对于第四边 20314 及第五边 20316 朝向光口方向凸出。

5 在一些实施例中, 置物槽 2015 包括第一限位件 20151 与第二限位件 20152。第一限位件 20151 与第二限位件 20152 围成置物槽 2015。

第一限位件 20151 包括连接件 201511 和两个固定件 201512, 两个固定件 201512 分别与连接件 201511 的两端连接, 连接件 201511 与第二限位件 20152 围成一个第二置物腔。该第二置物腔内放置第一凸起 20315。固定件 201512 具有限位孔, 该限位孔由固定件 201512 朝向光口方向凹陷形成, 该
10 限位孔内放置解锁手柄 2031 的第四边 20314 和第五边 20316。

为了限定第一凸起 20315 的位置, 在一些实施例中, 解锁器 2032 具有限位块 203214。限位块 203214 由解锁器 2032 向外凸出得到。限位块 203214 被配置为限定解锁手柄 2031 的第一凸起 20315 的位置。

15 在一些实施例中, 第二限位件 20152 具有第五缺口区域 201521, 第五缺口区域 201521 由第二限位件 20152 朝向电口方向凹陷形成。限位块 203214 与第五缺口区域 201521 对应设置, 限位块 203214 位于第五缺口区域 201521 内。

图 25 为根据本公开一些实施例提供的解锁器在一个视角下的结构图。图 26 为根据本公开一些实施例提供的解锁器在另一个视角下的结构图。如图 25 和图 26 所示, 在一些实施例中, 解锁器 2032 包括连接体 20321 和解锁器本体 20322。连接体 20321 的第一端 (靠近光口) 的内表面与解锁手柄 2031 的第一端连接, 连接体 20321 的第二端与解锁器本体 20322 的第一端 (靠近光口) 连接。解锁器本体 20322 的第二端 (靠近电口) 的外表面具有卡合件 203221, 解锁器本体 20322 的第二端 (靠近电口) 的内表面具有固定柱 203222。

20 在一些实施例中, 连接体 20321 包括第一子连接体 203211、第二子连接体 203212 和第三子连接体 203213, 第一子连接体 203211 靠近光口, 第二子连接体 203212 位于第一子连接体 203211 和第三子连接体 203213 之间, 第三子连接体 203213 靠近电口。第一子连接体 203211 与解锁手柄 2031 对应设置, 第二子连接体 203212 与第二限位件 20152 对应设置, 第三子连接体 203213 与上壳体 201 的第一限位板 2017 对应设置。第一子连接体 203211 的内表面与解锁手柄 2031 的第一端连接, 第一子连接体 203211 上具有限位块 203214, 第三子连接体 203213 设具有第二连接孔 203215。

25 在一些实施例中, 第一子连接体 203211 的厚度尺寸<第二子连接体 203212 的厚度尺寸<第三子连接体 203213 的厚度尺寸。

在不考虑解锁器 2032 的强度时, 第一子连接体 203211 的厚度尺寸可以等于第二子连接体 203212 的厚度尺寸。当考虑解锁器 2032 的强度即增加解锁器 2032 的强度时, 第一子连接体 203211 的厚度尺寸<第二子连接体 203212 的厚度尺寸。

30 未转动解锁手柄前, 第一子连接体 203211 的内表面与解锁手柄 2031 连接, 第三子连接体 203213 的内表面与第一限位板 2017 的第一端连接, 且第一限位板 2017 的第一端相对于解锁手柄 2031 所在的第一置物腔更凹陷。为了使第一子连接体 203211 的外表面与第三子连接体 203213 的外表面位于同一个水平高度或者相近的水平高度, 则第一子连接体 203211 的厚度尺寸<第三子连接体 203213 的厚度尺寸。

35 未转动解锁手柄前, 第二子连接体 203212 的内表面与第二限位件 20152 不连接, 第三子连接体 203213 的内表面与第一限位板 2017 的第一端连接, 且第一限位板 2017 的第一端相对于第二限位件 20152 更凹陷。为了使第二子连接体 203212 的外表面与第三子连接体 203213 的外表面在同一个水平高度或者相近的水平高度, 则第二子连接体 203212 的厚度尺寸<第三子连接体 203213 的厚度尺寸。

40 由于第一限位板 2017 的第二端 (靠近电口) 相对于第一限位板 2017 的第一端 (靠近光口) 更凹陷, 则与第一限位板 2017 对应设置的第三子连接体 203213 的第二端 (靠近电口) 与第一限位板 2017 的第二端之间有一定的距离差。当解锁手柄 2031 转动顶起第一子连接体 203211 时, 第三子连接体 203213 可向下沉。

45 在一些实施例中, 当光模块插入上位机时, 卡合件卡入上位机的笼子的卡口处, 实现光模块与上位机的卡合关系。解锁手柄未转动时, 卡合件与上位机的卡口配合, 实现光模块与上位机之间的卡合关系。解锁手柄转动时, 解锁器的第一端向上抬起, 解锁器的第二端向下沉, 卡合件向下沉, 直至卡合件脱离卡口, 解除光模块与上位机的卡合关系。在一些实施例中, 解锁手柄具有朝向光口方向凸出的第一凸起, 第一凸起与解锁器的第一端的内表面连接, 解锁器与上壳体通过连接轴连接。解锁手柄转动时, 解锁器的第一端在第一凸起的作用下向上抬起, 解锁器的第二端向下沉, 直至卡合件脱离上位机的卡口, 解除光模块与上位机的卡合关系。

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。

权 利 要 求 书

1、一种光模块，包括：

第一电路板，具有第一定位孔；

第二电路板，与所述第一电路板电连接，其中，所述第二电路板具有第二定位孔，所述第二定位孔与所述第一定位孔对应设置；

固定架，被配置为固定所述第一电路板和所述第二电路板，其中，所述固定架包括：

底座，具有第一固定板和第三固定板，所述第三固定板与所述第一固定板相对设置；

支撑柱，与所述第一电路板的下表面连接，所述支撑柱被配置为支撑所述第一电路板；

定位柱，与所述第二定位孔对应设置，所述定位柱卡接于所述第一定位孔和所述第二定位孔处，所述定位柱远离第一电路板的一端具有限位凸起，所述限位凸起与所述第二电路板的上表面连接，所述限位凸起被配置为限定所述第二电路板的位置；其中，所述定位柱包括第一子定位柱、第二子定位柱、第三子定位柱及第四子定位柱，所述第二子定位柱与所述第一子定位柱均设置于所述第一固定板上；所述第三子定位柱和所述第四子定位柱均设置于所述第三固定板上；所述第一子定位柱与第一光收发部件的垂直距离小于所述第三子定位柱与所述第一光收发部件的垂直距离；所述第二子定位柱与所述第一光收发部件的垂直距离小于所述第四子定位柱与所述第一光收发部件的垂直距离；

所述第一光收发部件，与所述第一电路板的下表面通过第二柔性电路板连接；其中，所述第二柔性电路板包括：

第一子柔性电路板，第一端与所述第一光收发部件的光发射组件连接；

第二子柔性电路板，第一端与所述第一光收发部件的光接收组件连接，所述第二子柔性电路板与所述第一子柔性电路板不连接；

第一连接柔性电路板，第一端分别与所述第一子柔性电路板及所述第二子柔性电路板的第二端连接，所述第一连接柔性电路板的第二端与所述第一电路板的下表面连接；

第二光收发部件，与所述第一光收发部件并列设置，所述第二光收发部件与所述第一电路板的上表面通过第三柔性电路板连接；其中，所述第三柔性电路板包括：

第三子柔性电路板，第一端与所述第二光收发部件的光发射组件连接；

第四子柔性电路板，第一端与所述第二光收发部件的光接收组件连接，所述第四子柔性电路板与所述第三子柔性电路板不连接，所述第四子柔性电路板位于所述第三子柔性电路板与所述第二柔性电路板之间；

第二连接柔性电路板，第一端分别与所述第三子柔性电路板及所述第四子柔性电路板的第二端连接，所述第二连接柔性电路板的第二端与所述第一电路板的上表面连接。

2、根据权利要求1所述的光模块，其中，所述第一定位孔包括：

第一子定位孔，与所述第一子定位柱连接；

第二子定位孔，与所述第二子定位柱连接；

第三子定位孔，与所述第三子定位柱连接；所述第一子定位孔与所述第一光收发部件的垂直距离小于所述第三子定位孔与所述第一光收发部件的垂直距离；

第四子定位孔，与所述第四子定位柱连接；所述第二子定位孔与所述第一光收发部件的垂直距离小于所述第四子定位孔与所述第一光收发部件的垂直距离。

3、根据权利要求2所述的光模块，其中，所述第一电路板还包括：

第一卡接口，包括：

第一子卡接口，由所述第一电路板的第一端与所述第一电路板的第一侧壁向内凹陷形成，所述第一子卡接口与所述第一子定位孔不连通；

第二子卡接口，由所述第一电路板的第二端与所述第一电路板的第二侧壁向内凹陷形成，所述第二子卡接口与所述第二子定位孔不连通；

第二卡接口，包括：

第三子卡接口，由所述第一电路板的第二端与所述第一电路板的第一侧壁向内凹陷形成，所述第三子卡接口与所述第三子定位孔不连通；

第四子卡接口，由所述第一电路板的第二侧壁向内凹陷形成，所述第四子卡接口与所述第四子定位孔连通；

第一缺口区域，由所述第一电路板的第一端与所述第一电路板的第一侧壁向内凹陷形成，所述第一缺口区域与所述第一子卡接口连通；

第二缺口区域，由所述第一电路板的第一侧壁向内凹陷形成，所述第二缺口区域具有所述第一子定位孔和所述第二子定位孔。

4、根据权利要求3所述的光模块，其中，所述底座包括：

第三卡接口，与所述第一卡接口对应设置，所述第三卡接口包括：

第五子卡接口，与所述第一子卡接口对应设置，所述第五子卡接口由第一固定板的侧壁向内凹陷形成；

第六子卡接口，与所述第二子卡接口对应设置，所述第六子卡接口由第三固定板的侧壁向内凹陷形成；

第四卡接口，与所述第二卡接口对应设置，所述第四卡接口包括：

第七子卡接口，与所述第三子卡接口对应设置，所述第七子卡接口由第一固定板的侧壁和第二固定板的侧壁均向内凹陷形成；

第八子卡接口，与所述第四子卡接口对应设置，所述第八子卡接口由第三固定板的侧壁均向内凹陷形成。

5、根据权利要求1所述的光模块，其中，所述支撑柱包括：

第一子支撑柱，与所述第一子定位柱连接；

第二子支撑柱，与所述第一子支撑柱均设置于所述第一固定板，所述第二子支撑柱与所述第二子定位柱连接；

第三子支撑柱，与所述第三子定位柱连接；

第四子支撑柱，与所述第三子支撑柱均设置于所述第三固定板，所述第四子支撑柱与所述第四子定位柱不连接。

6、根据权利要求1所述的光模块，其中，所述底座还包括：

第二固定板，第二端与所述第三固定板的第一端连接；

第四固定板，第二端与所述第一固定板的第一端连接。

7、根据权利要求3所述的光模块，其中，所述定位柱还具有：

支撑缺口，与所述限位凸起分别位于所述定位柱的不同面上。

8、根据权利要求7所述的光模块，还包括：

上壳体，包括上侧板，其中，所述上侧板具有：

第三缺口区域；

第四缺口区域，与所述第三缺口区域不连接，所述第四缺口区域包括第三子缺口区域、第四子缺口区域和第五子缺口区域，所述第三子缺口区域与所述支撑缺口连接，所述第五子缺口区域与所述第四子缺口区域相对于所述第三子缺口区域更凹陷；

定位板，位于所述第三缺口区域与所述第四缺口区域之间，卡接于所述第一卡接口和所述第二卡接口处。

9、根据权利要求1所述的光模块，还包括：

上壳体，具有：

置物槽；

第一连接孔；

限位板，第一端相对于所述置物槽更凹陷，所述限位板的第二端相对于第一端更凹陷；其中，所述限位板具有限位腔；

解锁部件，被配置为实现或者解除光模块与上位机之间的卡合关系，所述解锁部件具有第二连接孔和连接轴，所述第二连接孔与所述第一连接孔通过所述连接轴实现连接；其中，所述解锁部件包括：

解锁手柄，第二端位于所述上壳体的所述置物槽内，所述解锁手柄第二端具有第一凸起，所述第一凸起朝向光口方向凸出；

解锁器，第一端的内表面与所述第一凸起连接，所述解锁器的第二端具有固定柱和卡合件，所述固定柱位于所述解锁器的内表面，所述卡合件位于所述解锁器的外表面，所述卡合件与上位机的卡口配合，以实现光模块与上位机之间的卡合关系；

弹性件，固定端固定于所述解锁器的所述固定柱，活动端放置于所述上壳体的所述限位腔内。

10、根据权利要求9所述的光模块，其中，所述解锁器包括：

连接体，第一端的内表面与所述解锁手柄的所述第一凸起连接，其中，所述连接体包括：

第一子连接体，内表面具有限位块，所述限位块被配置为限定所述第一凸起的位置；

第二子连接体，位于所述第一子连接体与所述第三子连接体之间；

第三子连接体，具有所述第二连接孔；所述第一子连接体的厚度尺寸、所述第二子连接体的厚度尺寸及所述第三子连接体的厚度尺寸依次增大；

解锁器本体，第一端与所述连接体的第二端连接，所述解锁器本体的第二端的内表面具有所述

固定柱，所述解锁器本体的第二端的外表面具有所述卡合件。

11、根据权利要求 9 所述的光模块，其中，所述限位板包括：

第一限位板，第二端相对于第一端更凹陷；

第二限位板，与所述第一限位板的第二端连接，所述第二限位板相对于所述第一限位板更凹陷；

其中，所述第二限位板具有所述限位腔。

12、根据权利要求 9 所述的光模块，其中，所述置物槽包括：

第一限位件，包括：

连接件；

固定件，分别与所述连接件的两端连接，所述固定件具有限位孔，所述限位孔由所述固定板朝向光口方向凹陷形成；

第二限位件，与所述第一限位件的所述连接件围成第二置物腔，所述第二置物腔被配置为放置所述第一凸起，所述第二限位件具有：

第五缺口区域，由所述第二限位件向电口方向凹陷形成，所述第五缺口区域与所述限位块对应设置。

13、根据权利要求 1 所述的光模块，其中，所述第二子柔性电路板包括：

第一连接部，第一端与所述第一光收发部件的光接收组件连接；

第二连接部，第一端与所述第一连接部的第二端连接，所述第二连接部的第二端与所述第一连接柔性电路板连接，所述第二连接部的宽度尺寸小于所述第一连接部的宽度尺寸。

14、根据权利要求 1 所述的光模块，其中，所述第四子柔性电路板包括：

第三连接部，第一端与所述第二光收发部件的光接收组件连接；

第四连接部，第一端与所述第三连接部的第二端连接，所述第四连接部的第二端与所述第二连接柔性电路板连接，所述第四连接部的宽度尺寸小于所述第三连接部的宽度尺寸。

15、根据权利要求 1 所述的光模块，其中，所述第一子柔性电路板的长度尺寸小于所述第二子柔性电路板的长度尺寸，所述第三子柔性电路板的长度尺寸小于所述第四子柔性电路板的长度尺寸。

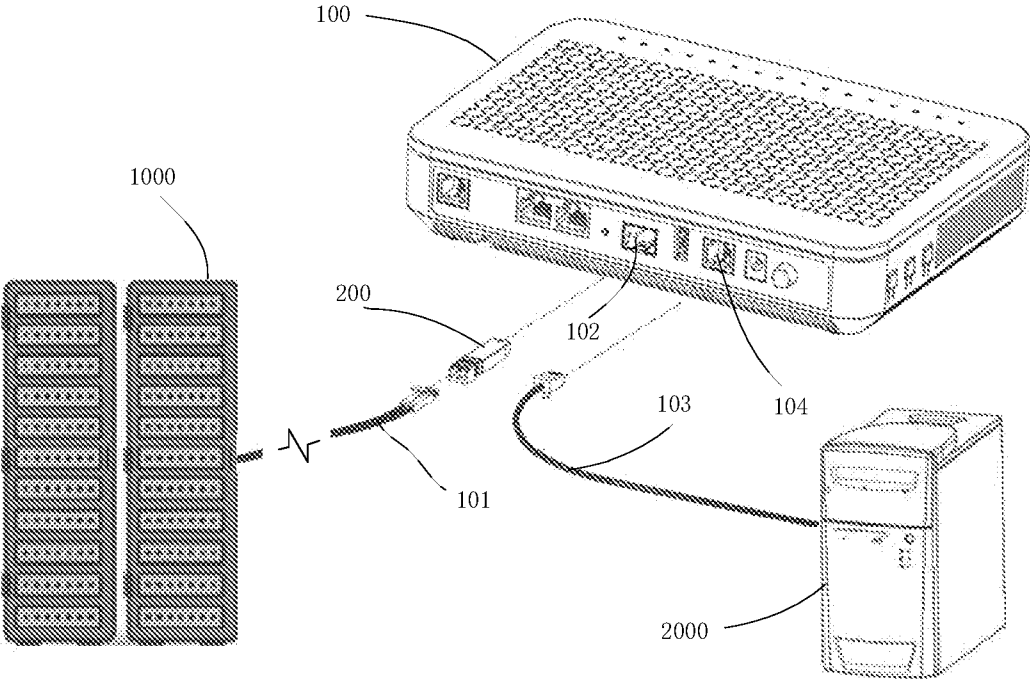


图 1

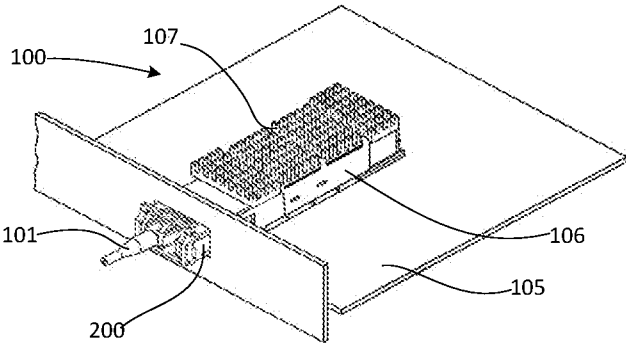


图 2

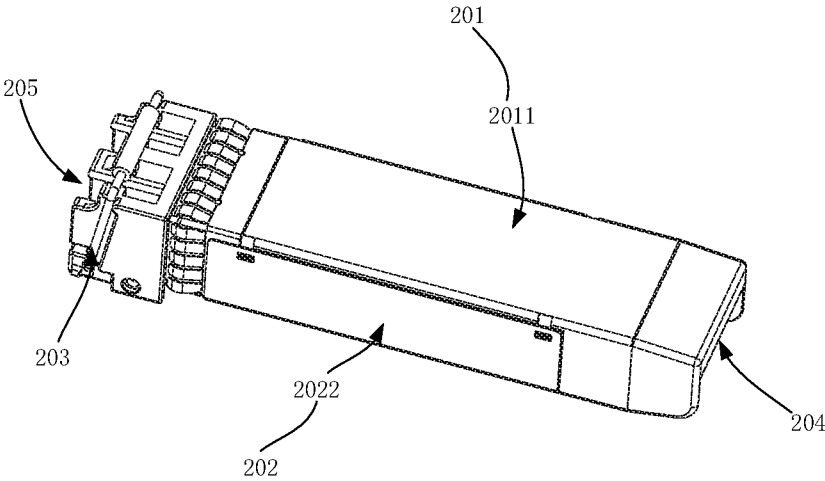


图 3

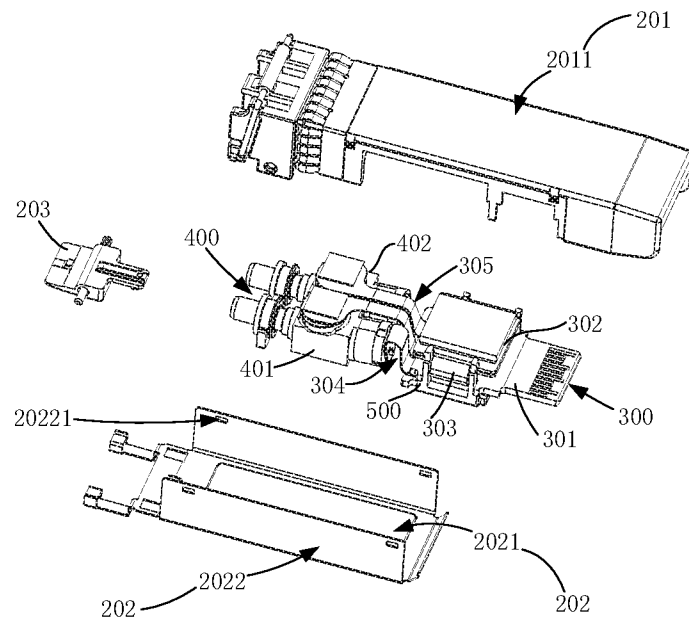


图 4

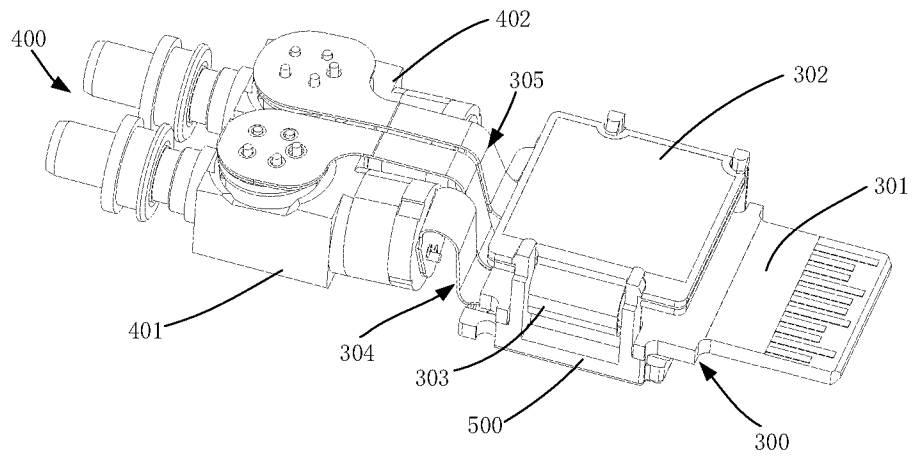


图 5

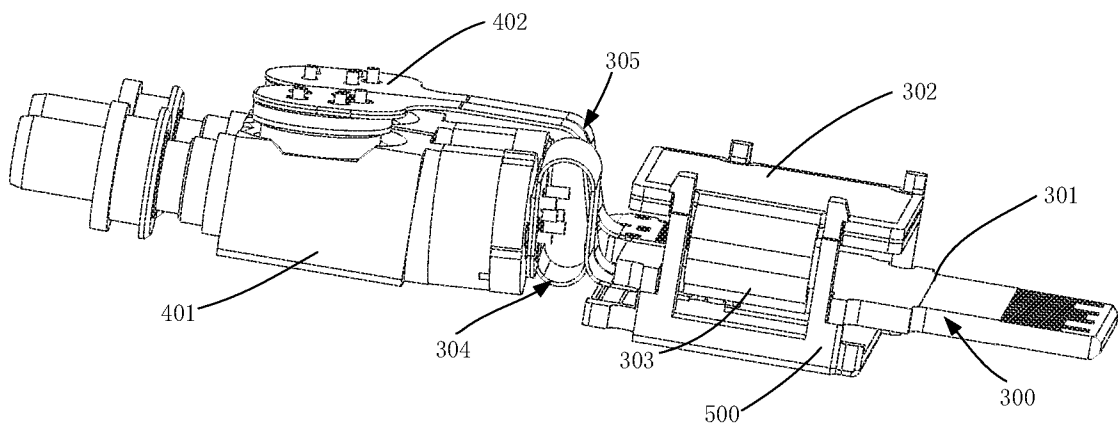


图 6

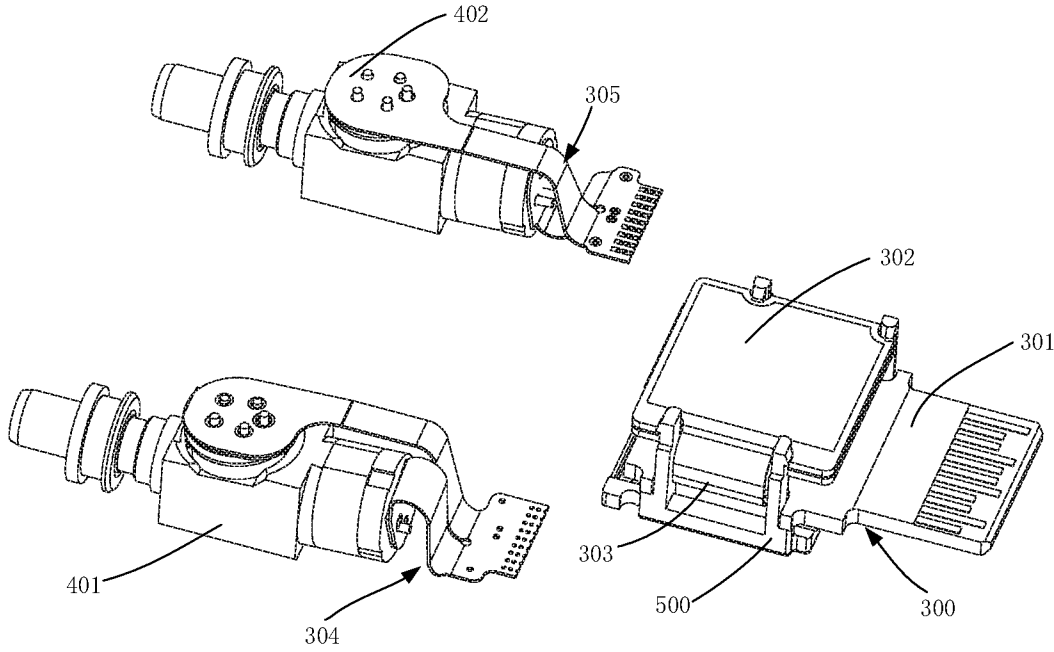


图 7

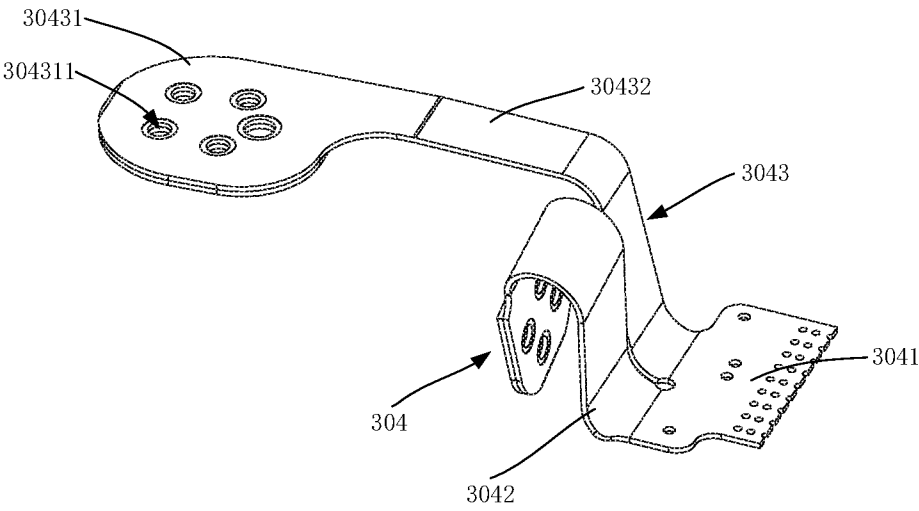


图 8

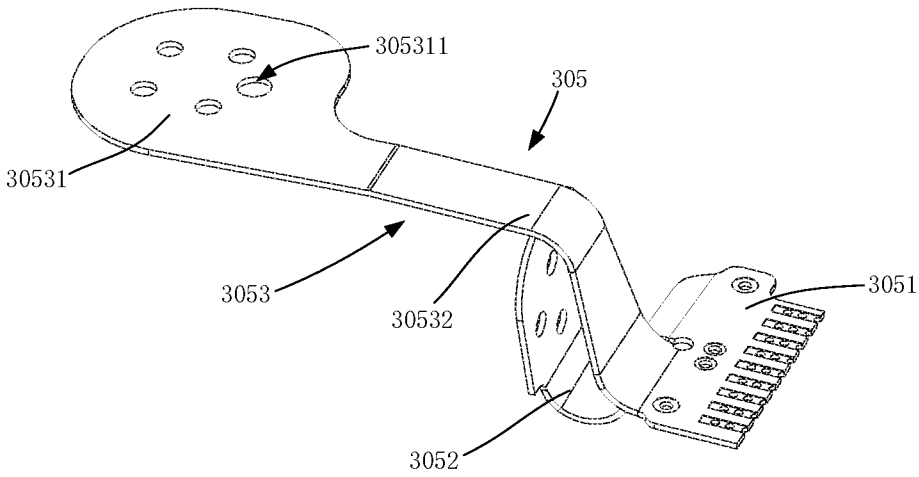


图 9

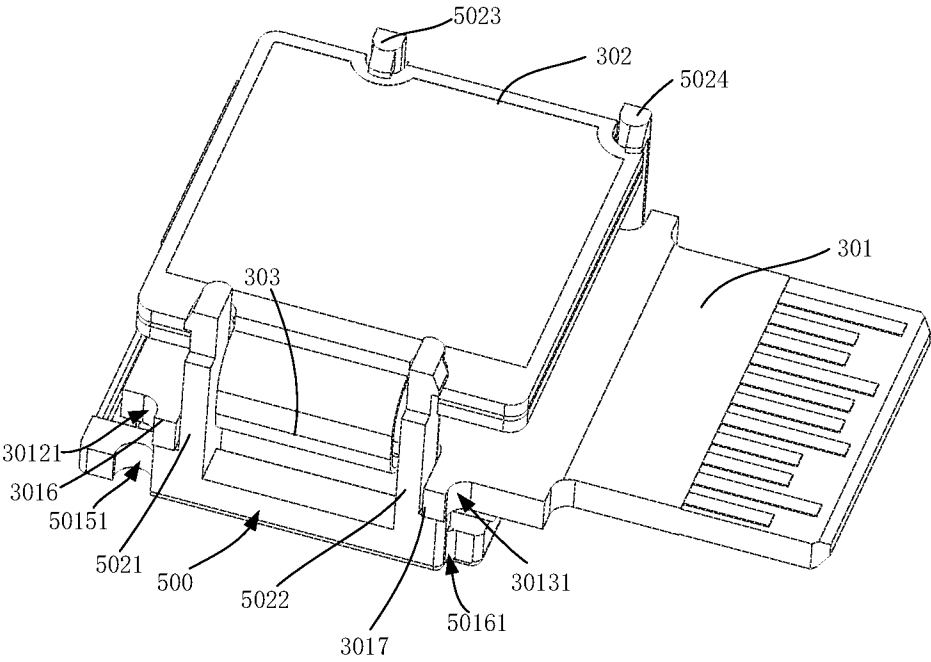


图 10

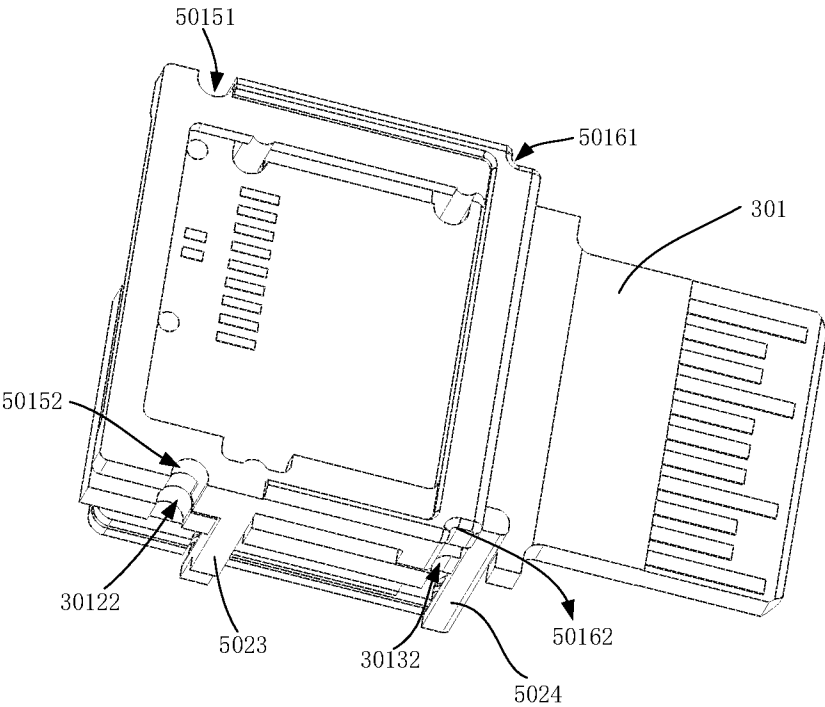


图 11

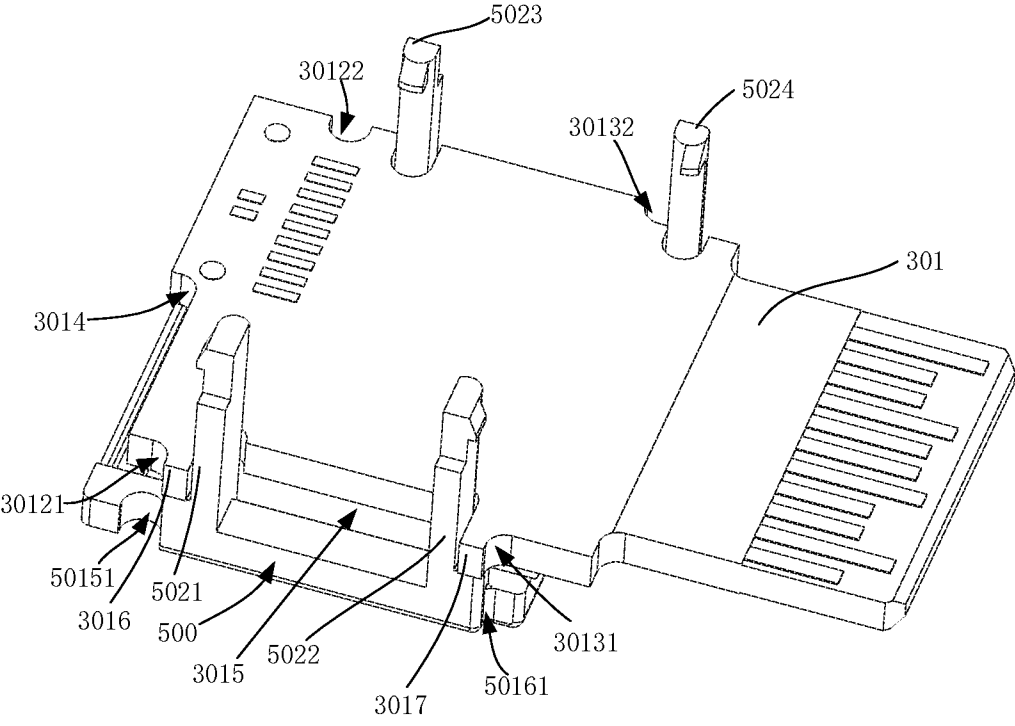


图 12

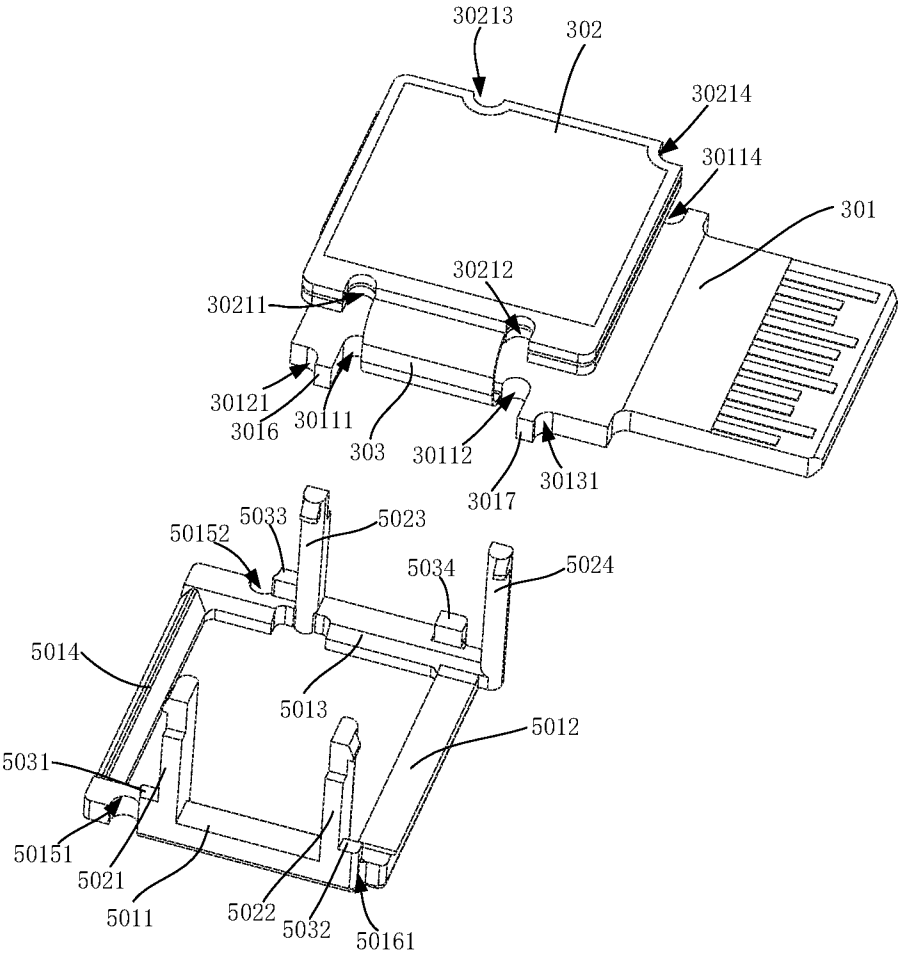


图 13

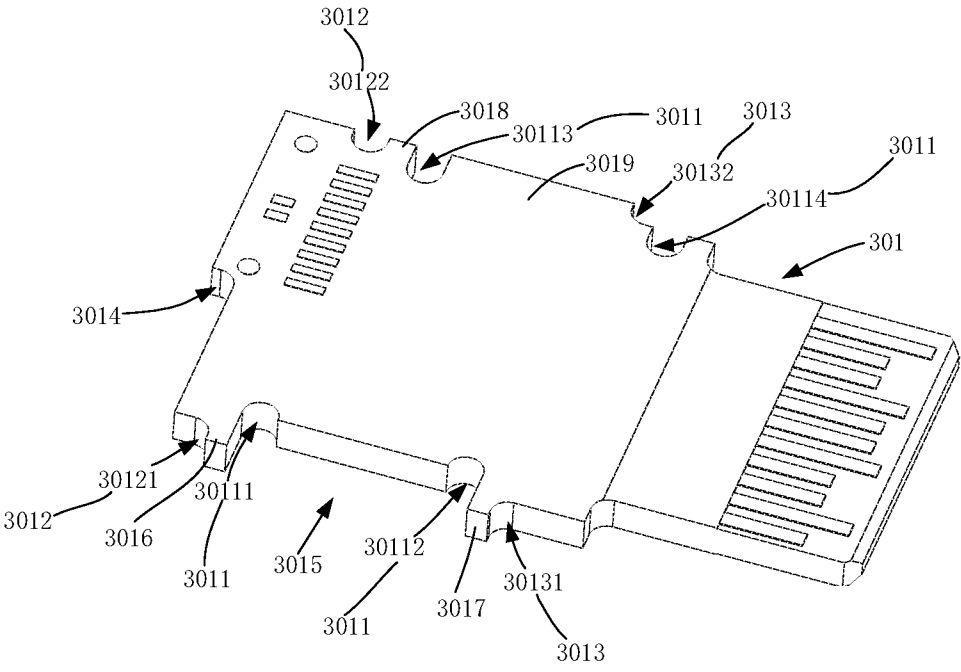


图 14

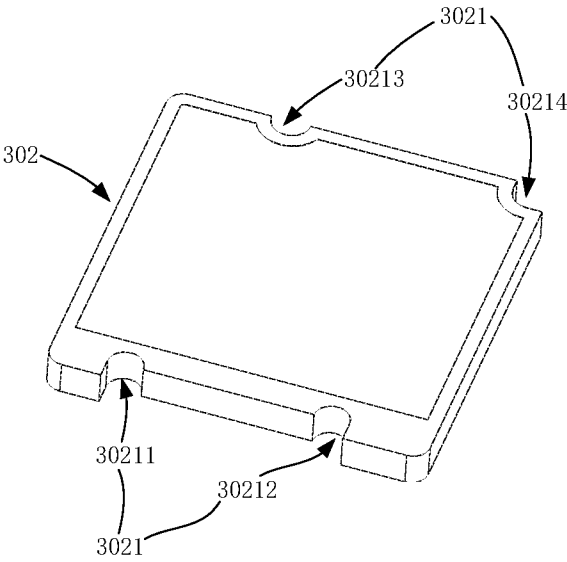


图 15

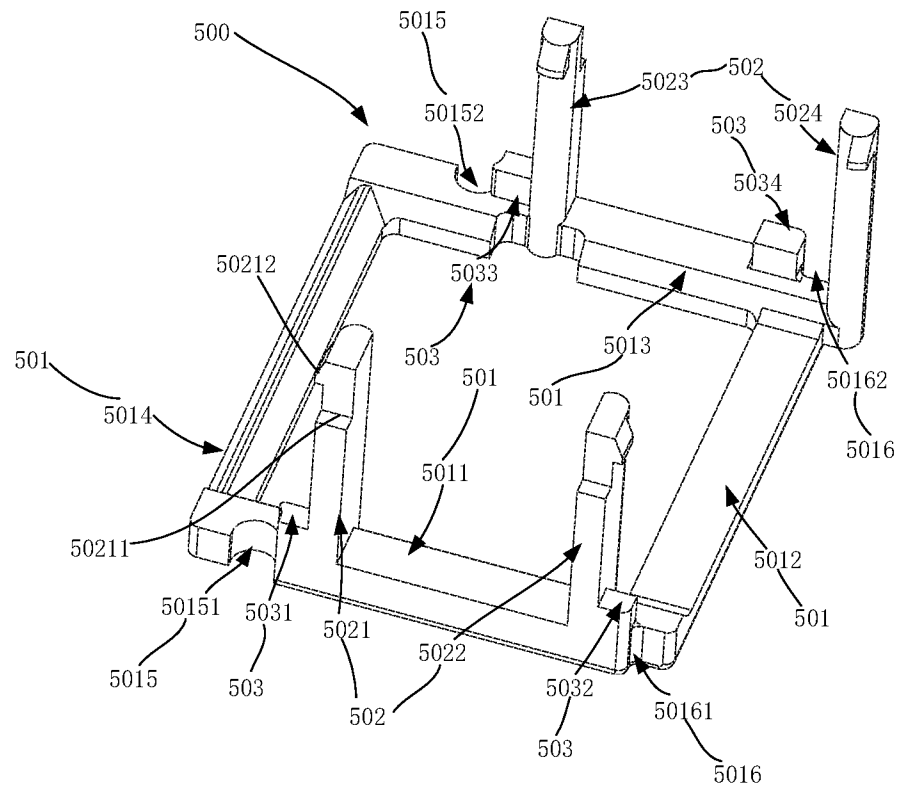


图 16

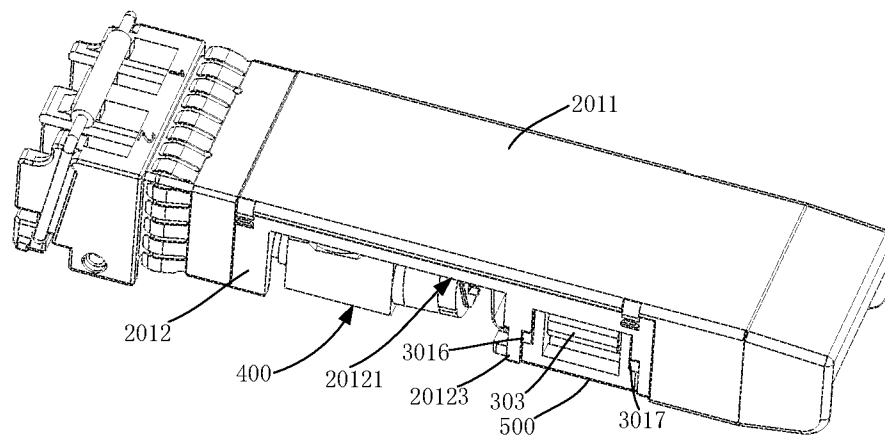


图 17

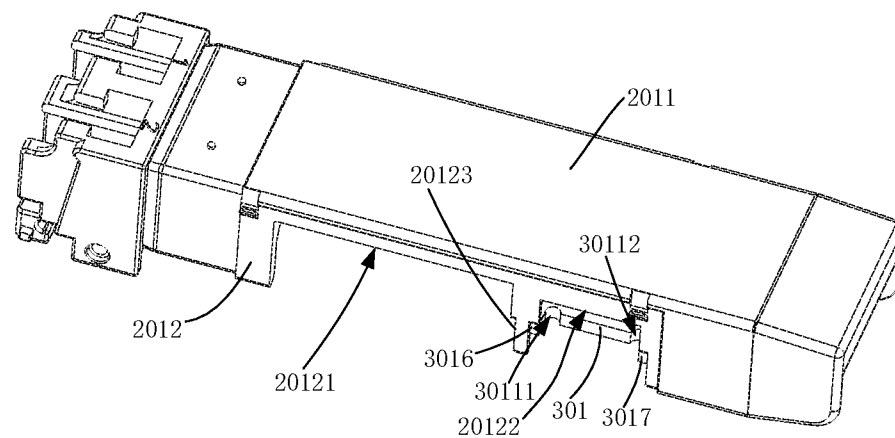


图 18

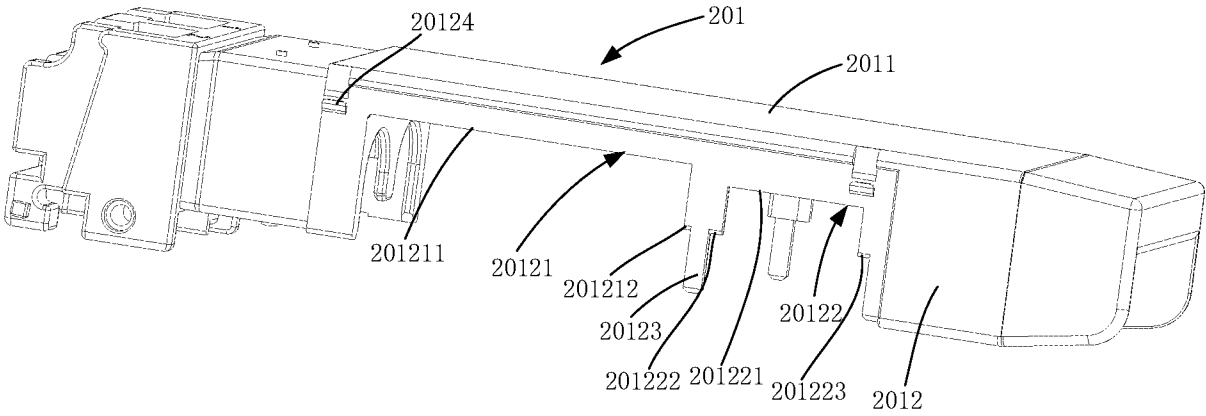


图 19

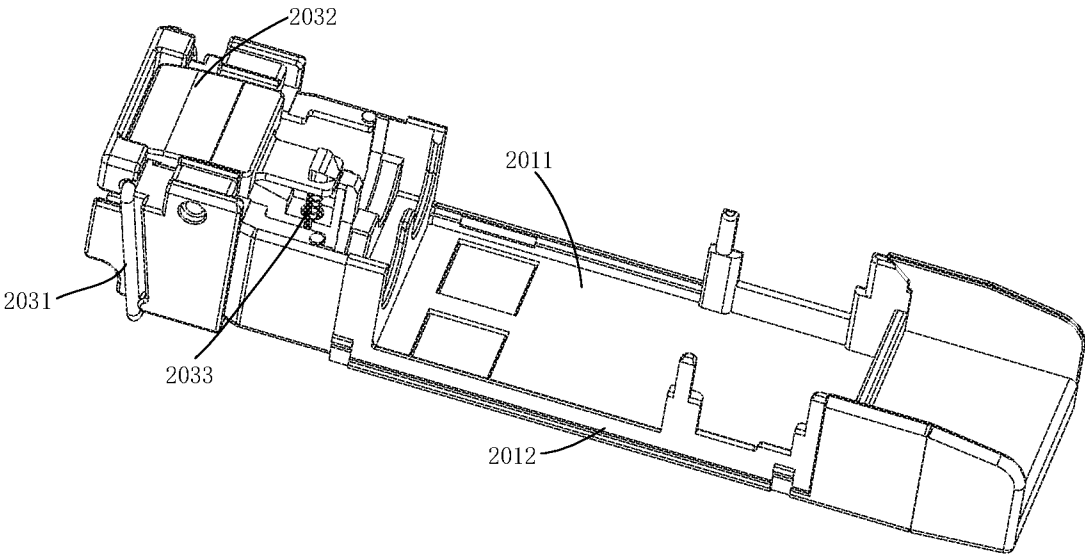


图 20

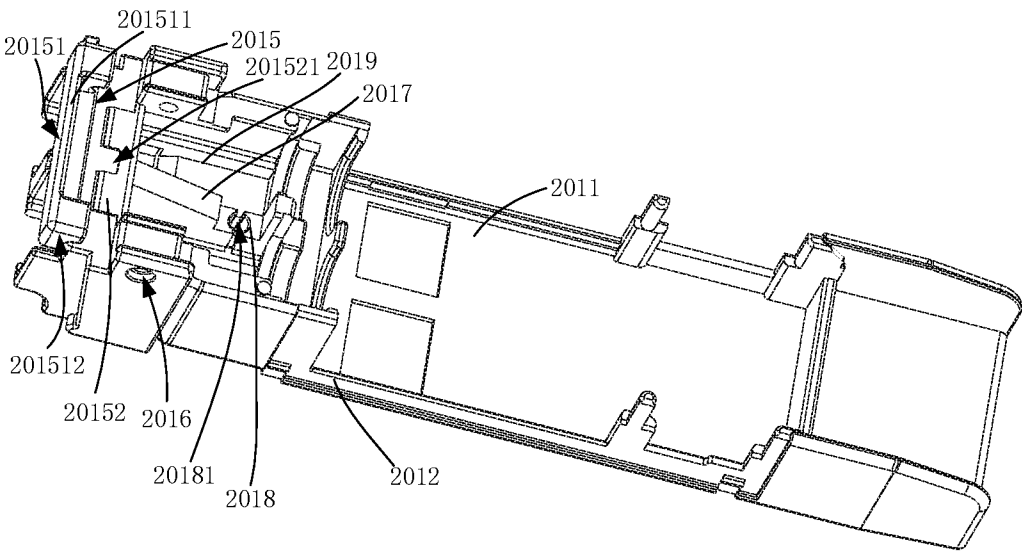


图 21

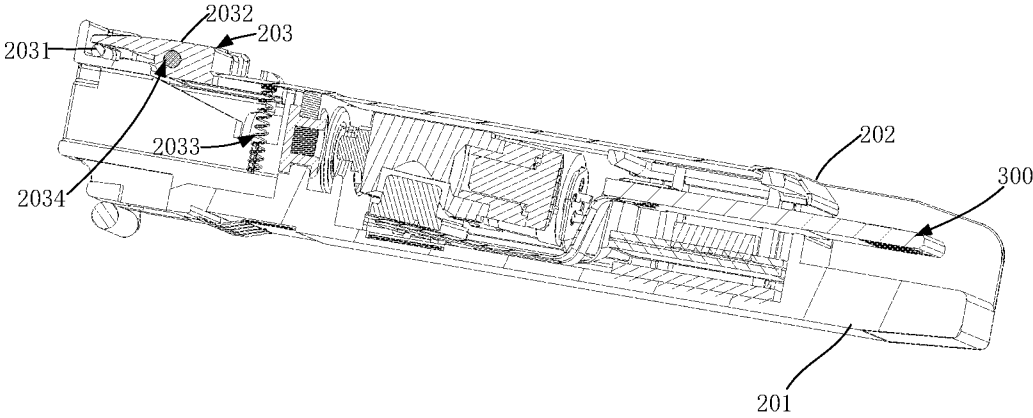


图 22

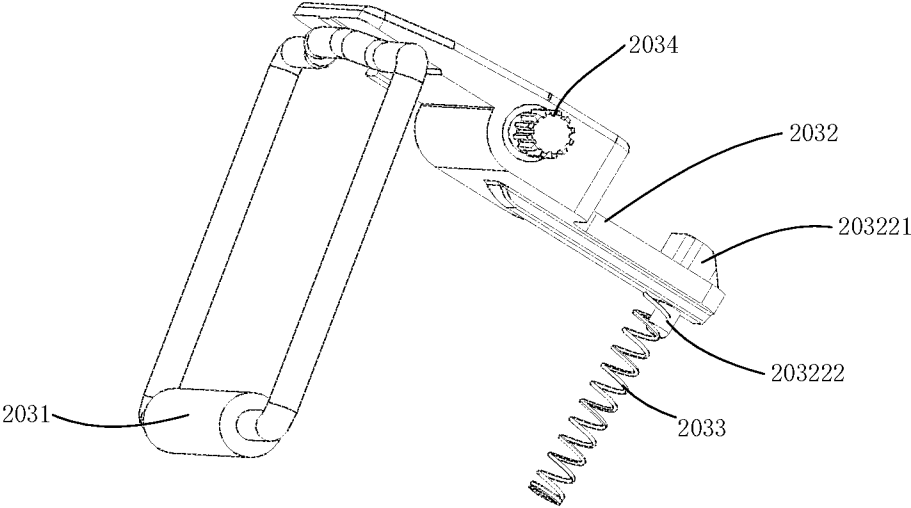


图 23

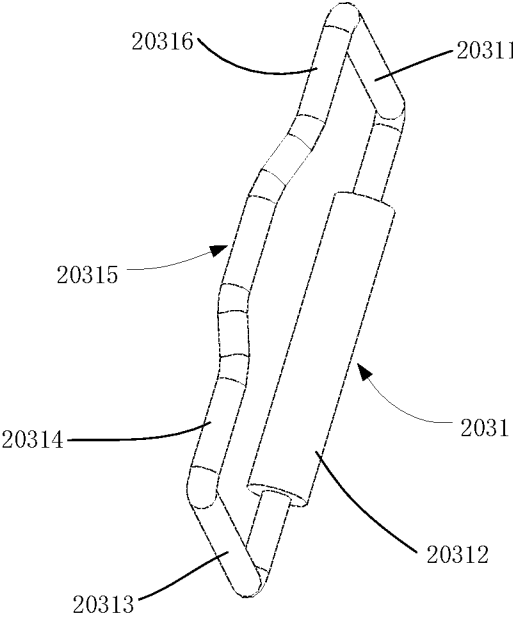


图 24

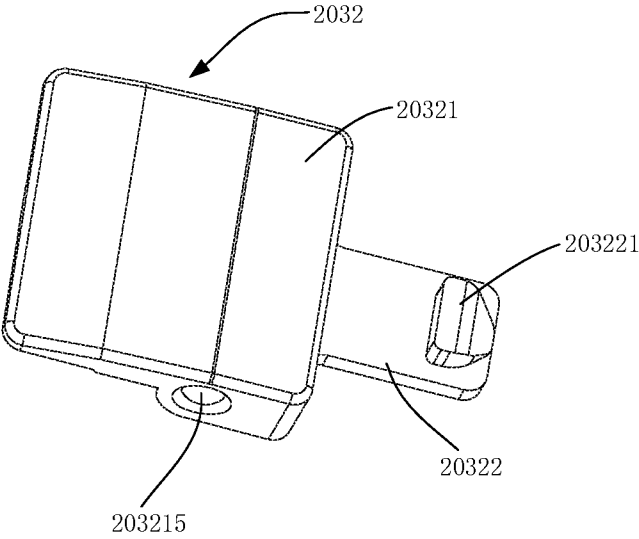


图 25

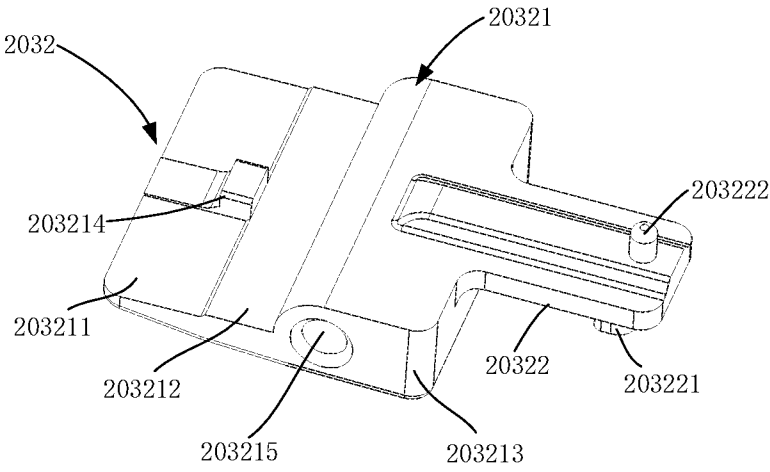


图 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/084327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B6/42(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXTC, ENTXT, VEN, CNKI: 光, 模块, 第一, 第二, 电路板, 定位, 柱, 孔, 柔性, light?, optic+, first, second, PCB?, circuit?, board?, position+, column?, hole?, flexib+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 218350552 U (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 January 2023 (2023-01-20) description, paragraphs 0054-0168, and figures 1-35	1-15
PX	CN 218350553 U (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 January 2023 (2023-01-20) description, paragraphs 0054-0168, and figures 1-35	1-15
A	CN 113467012 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 October 2021 (2021-10-01) entire document	1-15
A	CN 215420949 U (DONGGUAN JINGWEI ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2022 (2022-01-04) entire document	1-15
A	CN 216772048 U (WUXI PENGTONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 June 2022 (2022-06-17) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 May 2023

Date of mailing of the international search report

21 June 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/084327

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 114624826 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 June 2022 (2022-06-14) entire document	1-15
A	CN 215375871 U (DONGGUAN KEXIN HARDWARE TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 December 2021 (2021-12-31) entire document	1-15
A	CN 203851396 U (FOXCONN (KUNSHAN) COMPUTER CONNECTOR CO., LTD.) 24 September 2014 (2014-09-24) entire document	1-15
A	CN 210775924 U (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 June 2020 (2020-06-16) entire document	1-15
A	US 2005168957 A1 (HITACHI CABLE LTD.) 04 August 2005 (2005-08-04) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/084327

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	218350552	U	20 January 2023	None	
CN	218350553	U	20 January 2023	None	
CN	113467012	A	01 October 2021	None	
CN	215420949	U	04 January 2022	None	
CN	216772048	U	17 June 2022	None	
CN	114624826	A	14 June 2022	None	
CN	215375871	U	31 December 2021	None	
CN	203851396	U	24 September 2014	None	
CN	210775924	U	16 June 2020	None	
US	2005168957	A1	04 August 2005	US 7948760 B2	24 May 2011
				JP 2005217284 A	11 August 2005
				JP 4534503 B2	01 September 2010
				US 2011267784 A1	03 November 2011
				US 8373992 B2	12 February 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/084327

A. 主题的分类

G02B6/42 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

G02B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNTXT, ENTXT, ENTXT, VEN, CNKI: 光, 模块, 第一, 第二, 电路板, 定位, 柱, 孔, 柔性, light?, optic+, first, second, PCB?, circuit?, board?, position+, column?, hole?, flexib+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 218350552 U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2023年1月20日 (2023 - 01 - 20) 说明书第0054-0168段, 附图1-35	1-15
PX	CN 218350553 U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2023年1月20日 (2023 - 01 - 20) 说明书第0054-0168段, 附图1-35	1-15
A	CN 113467012 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2021年10月1日 (2021 - 10 - 01) 全文	1-15
A	CN 215420949 U (东莞市景为电子科技有限公司) 2022年1月4日 (2022 - 01 - 04) 全文	1-15
A	CN 216772048 U (无锡鹏通科技有限公司) 2022年6月17日 (2022 - 06 - 17) 全文	1-15
A	CN 114624826 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2022年6月14日 (2022 - 06 - 14) 全文	1-15
A	CN 215375871 U (东莞市科新五金科技有限公司) 2021年12月31日 (2021 - 12 - 31) 全文	1-15

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年5月25日

国际检索报告邮寄日期

2023年6月21日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

张力舟

电话号码 (+86) 010-62085831

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 203851396 U (富士康 (昆山) 电脑接插件有限公司) 2014年9月24日 (2014 - 09 - 24) 全文	1-15
A	CN 210775924 U (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2020年6月16日 (2020 - 06 - 16) 全文	1-15
A	US 2005168957 A1 (HITACHI CABLE) 2005年8月4日 (2005 - 08 - 04) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/084327

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	218350552	U	2023年1月20日	无	
CN	218350553	U	2023年1月20日	无	
CN	113467012	A	2021年10月1日	无	
CN	215420949	U	2022年1月4日	无	
CN	216772048	U	2022年6月17日	无	
CN	114624826	A	2022年6月14日	无	
CN	215375871	U	2021年12月31日	无	
CN	203851396	U	2014年9月24日	无	
CN	210775924	U	2020年6月16日	无	
US	2005168957	A1	2005年8月4日	US 7948760 B2	2011年5月24日
				JP 2005217284 A	2005年8月11日
				JP 4534503 B2	2010年9月1日
				US 2011267784 A1	2011年11月3日
				US 8373992 B2	2013年2月12日