(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
2022 年 4 月 28 日 (28.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/083041 A1

(51) 国际专利分类号:
H04J 14/02 (2006.01) *H04B 10/60* (2013.01)
G02B 6/42 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/077503

(22) 国际申请日: 2021 年 2 月 23 日 (23.02.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011117865.8 2020年10月19日 (19.10.2020) CN
202011119875.5 2020年10月19日 (19.10.2020) CN
202011119907.1 2020年10月19日 (19.10.2020) CN
202011121035.2 2020年10月19日 (19.10.2020) 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: 刘旭霞 (LIU, Xuxia); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 杨思更 (YANG, Sigeng); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 何鹏 (HE, Peng); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路218号, Shandong 266555 (CN)。 马晓磊 (MA, Xiaolei); 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: 北京同达信恒知识产权代理有限公司 (TDIP & PARTNERS); 中国北京市西城区裕民路18号北环中心A座2002, 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,

(54) **Title:** OPTICAL MODULE

(54) 发明名称: 一种光模块

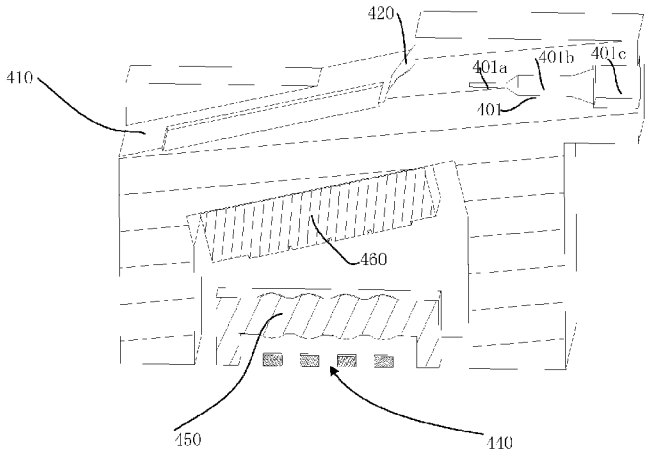


图 7

(57) **Abstract:** An optical module, comprising: a circuit board (300); a first lens assembly (400) covering a light-emitting chip array (440), the surface of the first lens assembly having a first reflecting face (410) and a second reflecting face (420); the light-emitting chip array (440), which is arranged on the surface of the circuit board (300) and comprises a plurality of light-emitting chips for emitting multiple beams of signal light of different wavelengths; a first collimating lens array (450), which is arranged between the light-emitting chip array (440) and an optical multiplexing assembly (460) and comprises a plurality of collimating lenses for receiving the signal light from the light-emitting chips and converging same into parallel light; and the optical multiplexing assembly (460), which is arranged on the inner wall of the first lens assembly (400) and used to receive the signal light from the first collimating lens array (450), the signal light from the collimating lenses being incident on different positions of the optical multiplexing assembly (460), and combine the multiple beams of signal light of different wavelengths into one beam of signal light together with the first reflecting face (410), the combined signal light being transmitted to the second reflecting face (420), reflected by the second reflecting surface (420) and

WO 2022/083041 A1

[见续页]

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

then emitted to an external optical fiber. Another optical module correspondingly comprises an optical demultiplexing assembly (560) and a light-receiving chip array (540). The above optical modules achieve the simultaneous transmission of signal light of multiple wavelengths in a single optical fiber, thereby increasing the transmission rate.

(57) 摘要：一种光模块包括：电路板(300)；第一透镜组件(400)，罩设在光发射芯片阵列(440)上，表面具有第一反射面(410)和第二反射面(420)；所述光发射芯片阵列(440)，设置于所述电路板(300)的表面，包括多个光发射芯片，用于发射多束不同波长的信号光；第一准直透镜阵列(450)，设于所述光发射芯片阵列(440)和光复用组件(460)之间，包括多个准直透镜，用于接收来自光发射芯片的信号光并汇聚为平行光；光复用组件(460)，设置于所述第一透镜组件(400)的内壁上，用于接收来自所述第一准直透镜阵列(450)的信号光，来自各准直透镜的信号光入射至所述光复用组件(460)的不同位置，并与所述第一反射面(410)一起将多束不同波长的信号光合束为一束信号光，合束后的信号光传输至所述第二反射面(420)，经过所述第二反射面(420)反射后发射至外部光纤。另一种光模块相应地包括光解复用组件(560)和光接收芯片阵列(540)。上述光模块实现单光纤中多个波长的信号光同时传输，进而提高传输速率。

一种光模块

本公开要求在2020年10月19日提交中国专利局、申请号为202011119875.5、专利名称为“一种光模块”的优先权，要求在2020年10月19日提交中国专利局、申请号为202011117865.8、专利名称为“一种光模块”的优先权，要求在2020年10月19日提交中国专利局、申请号为202011121035.2、专利名称为“一种光模块”的优先权，要求在2020年10月19日提交中国专利局、申请号为202011119907.1、专利名称为“一种光模块”的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

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

随着云计算、移动互联网、视频等新型业务和应用模式发展，光通信技术的发展进步变的愈加重要。而在光通信技术中，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，并且随着光通信技术发展的需求光模块的传输速率不断提高，通过在单模光纤中同时传输多个波长的光信号可以提高传输速率，因此需要一种光模块以实现单光纤中多个波长的信号光同时传输，进而提高传输速率。

发明内容

第一方面，本公开提供的一种光模块，包括：电路板；第一透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第一反射面和第二反射面；所述光发射芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光发射芯片，用于发射多束不同波长的信号光；第一准直透镜阵列，设于所述光发射芯片阵列和光复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自光发射芯片的信号光并汇聚为平行光；光复用组件，设置于所述第一透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第一准直透镜阵列的信号光，来自各准直透镜的信号光入射至所述光复用组件的不同位置，并与所述第一反射面一起将多束不同波长的信号光合束为一束信号光，合束后的信号光传输至所述第二反射面，经过所述第二反射面反射后发射至外部光纤。

第二方面，本公开提供了一种光模块，包括：电路板；第二透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第三反射面和第四反射面，其中所述第三反射面用于接收来自外部光纤的信号光；光解复用组件，设置于所述第二透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第三反射面的信号光，并与所述第四反射面一起将一束信号光分为多束不同波长的信号光；第二准直透镜阵列，设于所述光接收芯片阵列和光解复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自所述光解复用组件不同位置发出的信号光并汇聚为平行光；所述光接收芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光接收芯片，用于接收来自所述第二准直透镜阵列的信号光。

第三方面，本公开提供的一种光模块，包括：电路板；第一透镜组件，罩设在光发射

芯片阵列上，表面具有第一反射面和第二反射面，且底端分别设有向内的第一承载面和第二承载面；所述光发射芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光发射芯片，用于发射多束不同波长的信号光；第一准直透镜阵列，设为平板式结构，一端置于所述第一承载面，另一端置于所述第二承载面，且设于所述光发射芯片阵列和光复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自光发射芯片的信号光并汇聚为平行光；光复用组件，设置于所述第一透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第一准直透镜阵列的信号光，来自各准直透镜的信号光入射至所述光复用组件的不同位置，并与所述第一反射面一起将多束不同波长的信号光合束为一束信号光，合束后的信号光传输至所述第二反射面，经过所述第二反射面反射后发射至外部光纤。

第四方面，本公开提供了一种光模块，包括：电路板；第二透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第三反射面和第四反射面，且底端分别设有向内的第三承载面和第四承载面，其中第三反射面用于接收来自外部光纤的信号光；光解复用组件，设置于所述第二透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第三反射面的信号光，并与所述第四反射面一起将一束信号光分为多束不同波长的信号光；第二准直透镜阵列，设为平板式结构，一端置于所述第一承载面，另一端置于所述第二承载面，且设于所述光接收芯片阵列和光解复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自所述光解复用组件不同位置发出的信号光并汇聚为平行光；所述光接收芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光接收芯片，用于接收来自所述第二准直透镜阵列的信号光。

第五方面，本公开提供的一种光模块，包括：电路板；第一透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第一反射面和第二反射面，且一端侧面设有限位部件；第一光纤支架，一端侧面设有对接部件，所述对接部件插入所述限位部件中；所述光发射芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光发射芯片，用于发射多束不同波长的信号光；第一准直透镜阵列，设于所述光发射芯片阵列和光复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自光发射芯片的信号光并汇聚为平行光；光复用组件，设置于所述第一透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第一准直透镜阵列的信号光，来自各准直透镜的信号光入射至所述光复用组件的不同位置，并与所述第一反射面一起将多束不同波长的信号光合束为一束信号光；第一汇聚透镜阵列，包括多个汇聚透镜，用于接收所述光复用组件合束后的信号光并汇聚为汇聚光斑，且耦合至所述第一光纤支架内。

第六方面，本公开提供了一种光模块，包括：设有限位部件；第二光纤支架，一端侧面设有对接部件，所述对接部件插入所述限位部件中；第二汇聚透镜阵列，包括多个汇聚透镜，用于接收来自所述第二光纤支架的信号光并将所述信号光汇聚至第三反射面；光解复用组件，设置于所述第二透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第三反射面的信号光，并与所述第四反射面一起将一束信号光分为多束不同波长的信号光；第二准直透镜阵列，设于所述光接收芯片阵列和光解复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自所述光解复用组件不同位置发出的信号光并汇聚为平行光；所述光接收芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光接收芯片，用于接收来自所述第二准直透镜阵列的信号光。

第七方面，本公开提供了一种光模块，包括电路板；光发射芯片阵列，设置在电路板

表面，以行或列划分为组，组中的多个光发射芯片能够发出多束不同波长的光信号；准直透镜阵列，设置在光发射芯片阵列的出光方向上，单个透镜对单束光进行汇聚；透镜组件，设置在电路板上，罩设在光发射芯片阵列和准直透镜阵列之上；光复用组件，设置在准直透镜阵列的出光方向上，与透镜组件的内壁固定连接，用于将多束光合并为一束光；光纤阵列，与透镜组件连接，能够接收一束光。

附图说明

为了更清楚地说明本公开的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为光通信终端连接关系示意图；

图 2 为光网络终端结构示意图；

图 3 为本公开实施例中提供的一种光模块的结构示意图；

图 4 为本公开实施例中提供的一种光模块的分解结构示意图；

图 5 为本公开实施例提供的第一种光模块去除上壳体、下壳体及解锁部件后的结构示意图；

图 6 为本公开实施例提供的第一种第一透镜组件的立体图；

图 7 为本公开实施例提供的第一种第一透镜组件的剖面结构示意图；

图 8 为本公开实施例提供的第一种第一透镜组件的分解结构示意图；

图 9 本公开实施例提供的一种第一透镜组件的使用状态图；

图 10 为本公开实施例提供的一种光复用组件的工作原理图；

图 11 为本公开实施例中提供的第二种光模块的分解结构示意图；

图 12 为本公开实施例提供的第二种光模块去除上壳体、下壳体及解锁部件后的结构示意图；

图 13 为本公开实施例提供的第二种第一透镜组件的立体图；

图 14 为本公开实施例提供的第二种第一透镜组件的剖面结构示意图一；

图 15 为本公开实施例提供的第二种第一透镜组件的分解结构示意图；

图 16 为本公开实施例中提供的第三种光模块的分解结构示意图；

图 17 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的剖面结构示意图；

图 18 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的立体图；

图 19 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的分解图一；

图 20 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的分解图二；

图 21 为本公开实施例提供的一种第二透镜组件的分解结构图；

图 22 为本公开实施例提供的又一种第二透镜组件的分解结构图；

图 23 为本公开实施例提供的一种第二透镜组件的分解结构示意图；

图 24 为本公开实施例提供的一种光解复用组件的工作原理图。

具体实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，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。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

光纤通信的核心环节之一是光、电信号的相互转换。光纤通信使用携带信息的光信号在光纤/光波导等信息传输设备中传输，利用光在光纤/光波导中的无源传输特性可以实现低成本、低损耗的信息传输；而计算机等信息处理设备使用的是电信号，为了在光纤/光波导等信息传输设备与计算机等信息处理设备之间建立信息连接，就需要实现电信号与光信号的相互转换。

光模块在光纤通信技术领域中实现上述光、电信号的相互转换功能，光信号与电信号的相互转换是光模块的核心功能。光模块通过其内部电路板上的金手指实现与外部上位机之间的电连接，主要的电连接包括供电、I2C 信号、数据信号以及接地等；采用金手指实现的电连接方式已经成为光模块行业的主流连接方式，以此为基础，金手指上引脚的定义形成了多种行业协议/规范。

图 1 为光通信终端连接关系示意图。如图 1 所示，光通信终端的连接主要包括光网络终端 100、光模块 200、光纤 101 及网线 103 之间的相互连接。

光纤的 101 一端连接远端服务器，网线 103 的一端连接本地信息处理设备，本地信息处理设备与远端服务器的连接由光纤 101 与网线 103 的连接完成；而光纤 101 与网线 103 之间的连接由具有光模块 200 的光网络终端 100 完成。

光模块 200 的光口对外接入光纤 101，与光纤 101 建立双向的光信号连接；光模块 200 的电口对外接入光网络终端 100 中，与光网络终端 100 建立双向的电信号连接；在光模块内部实现光信号与电信号的相互转换，从而实现在光纤与光网络终端之间建立信息连接；在本申请某一实施例中，来自光纤的光信号由光模块转换为电信号后输入至光网络终端 100 中，来自光网络终端 100 的电信号由光模块转换为光信号输入至光纤中。

光网络终端具有光模块接口 102，用于接入光模块 200，与光模块 200 建立双向的电信号连接；光网络终端具有网线接口 104，用于接入网线 103，与网线 103 建立双向的电信号连接；光模块 200 与网线 103 之间通过光网络终端 100 建立连接，在本申请某一实施例中，光网络终端将来自光模块的信号传递给网线，将来自网线的信号传递给光模块，光网络终端作为光模块的上位机监控光模块的工作。

至此，远端服务器通过光纤 101、光模块 200、光网络终端 100 及网线 103，与本地信息处理设备之间建立双向的信号传递通道。

常见的信息处理设备包括路由器、交换机、电子计算机等；光网络终端 100 是光模块 200 的上位机，向光模块 200 提供数据信号，并接收来自光模块 200 的数据信号，常见的光模块 200 上位机还有光线路终端等。

图 2 为光网络终端结构示意图。如图 2 所示，在光网络终端 100 中具有电路板 105，在电路板 105 的表面设置笼子 106；在笼子 106 中设置有电连接器，用于接入金手指等光

模块电口；在笼子 106 上设置有散热器 107，散热器 107 具有增大散热面积的翅片等凸起结构。

光模块 200 插入光网络终端中，具体为光模块的电口插入笼子 106 中的电连接器，光模块 200 的光口与光纤 101 连接。

笼子 106 位于电路板上，将电路板上的电连接器包裹在笼子中；光模块 200 插入笼子中，由笼子固定光模块 200，光模块 200 产生的热量通过光模块壳体传导给笼子，最终通过笼子上的散热器 107 进行扩散。

图 3 为本公开实施例提供的一种光模块 200 的结构示意图，图 4 为本公开实施例提供光模块 200 的分解结构示意图。如图 3 和图 4 所示，本公开实施例提供的光模块 200 包括上壳体 201、下壳体 202、解锁部件 203 及电路板 300。

上壳体 201 盖合在下壳体 202 上，以形成具有两个开口的包裹腔体，包裹腔体的外轮廓一般呈现为方形体形状。在本公开某一实施例中，下壳体 202 包括主板以及位于主板两侧、与主板垂直设置的两个侧板；上壳体 201 包括盖板，盖板盖合在上壳体 201 的两个侧板上，以形成包裹腔体；上壳体 201 还可以包括位于盖板两侧、与盖板垂直设置的两个侧壁，由两个侧壁与两个侧板结合，以实现上壳体 201 盖合在下壳体 202 上。

两个开口具体可以是在同一方向的两端开口（204、205），也可以是在不同方向上的两处开口；其中一个开口为电口 204，电路板 300 的金手指从电口 204 伸出，插入光网络终端等上位机中，另一个开口为光口 205，用于外部光纤接入以连接光模块 200 内部的光收发器件，电路板 300、光收发器件等光电器件位于包裹腔体中。

采用上壳体 201、下壳体 202 结合的装配方式，便于将电路板 300 等器件安装到壳体中，由上壳体 201、下壳体 202 形成光模块最外层的封装保护壳体。上壳体 201 及下壳体 202 一般采用金属材料，利于实现电磁屏蔽以及散热；一般不会将光模块 200 的壳体做成一体结构，这样在装配电路板等器件时，定位部件、散热以及电磁屏蔽结构无法安装，也不利于生产自动化。

解锁部件 203 位于包裹腔体/下壳体 202 的外壁，用于实现光模块与上位机之间的固定连接，或解除光模块与上位机之间的固定连接。

解锁部件 203 具有与上位机笼子匹配的卡合结构；拉动解锁部件 203 的末端可以在使解锁部件 203 在外壁的表面相对移动；光模块插入上位机的笼子里，由解锁部件 203 的卡合结构将光模块固定在上位机的笼子里；通过拉动解锁部件 203，解锁部件 203 的卡合结构随之移动，进而改变卡合结构与上位机的连接关系，以解除光模块与上位机的卡合关系，从而可以将光模块从上位机的笼子里抽出。

电路板 300 上设置有光发射芯片、光发射芯片的驱动芯片、光接收芯片、跨阻放大芯片、限幅放大芯片及微处理器芯片等，其中光发射芯片与光接收芯片直接贴装在光模块的电路板上，此种形态业内称为 COB 封装。

电路板 300 通过电路走线将光模块中的用电器件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电功能；同时电路板 300 还有承载的各器件的功能，如电路板承载透镜组件。

电路板一般为硬性电路板，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芯片；硬性电路板还可以插入上位机笼子中的电连接器中，在本申请某一实施例中，在硬性电路板的一侧末端表面形成金属引脚/金手指，用于与电连接器连接。

在本公开实施例中，光模块还包括透镜组件，透镜组件设置电路板 300 上。在本公开某一实施例中，透镜组件与电路板 300 形成包裹光发射芯片阵列或光接收芯片阵列的腔体，光发射芯片阵列或光接收芯片阵列位于该腔体中。透镜组件用于传输光束并在传输过程中改变光束传输方向。在使用中：光发射芯片阵列中光芯片发出的光经透镜组件传输并反射后进入光纤中；或者，来自光纤的光经透镜组件反射后进入光接收芯片中，透镜组件不仅起到密封光芯片的作用，同时也建立了光芯片与光纤之间的光连接。透镜组件同时罩设在光发射芯片阵列或光接收芯片阵列上方，便于利用较少器件实现改变光发射芯片发射的信号光或来自光模块外部的信号光的传播方向。在本公开实施例中，光发射芯片阵列通过透镜组件罩设，或光接收芯片阵列通过透镜组件罩设，还可以光发射芯片阵列和光接收芯片阵列分别通过透镜组件罩设。进而在本公开实施例中，透镜组件的数量可以为 1 个，还可以为 2 个等。

在本公开实施例中，透镜组件不仅可以设置在电路板 300 靠近光口的一端，还可以设置在电路板 300 的中部，具体可根据光模块的实际需要进行选择。在本公开实施例中，透镜组件采用罩设式的方式设置在光发射芯片阵列或光接收芯片阵列的上方；其中：光发射芯片阵列中包括若干光发射芯片，通常每一光发射芯片用于发射一种波长的信号光，进而光发射芯片阵列用于发射多束不同波长的信号光；光接收芯片阵列中包括若干光接收芯片，通常每一光接收芯片用于接收一种波长的信号光，进而光接收芯片阵列用于接收不同多束不同波长的信号光。光发射芯片阵列中包括 2 个、3 个、4 个等光发射芯片，光接收芯片阵列中包括 2 个、3 个、4 个等光接收芯片。光发射芯片或光接收芯片以行或列划分为组，组中的多个光发射芯片能够发出多束不同波长的光信号，组内的多个光接收芯片分别接收一个波长的光；本公开中光发射芯片或光接收芯片以阵列结构排列，其中沿着电路板长度方向设置的一行光发射芯片或光接收芯片设为一组，沿着电路板宽度方向设置多行光发射芯片或光接收芯片，多行光发射芯片或光接收芯片设为多组,关于电路板长度方向和宽度方向的限定参考图 4，图 4 中方向从左至右定义为电路板长度方向，从上至下定义为电路板宽度方向。

在本实施例中包括两个透镜组件，为便于描述将一个透镜组件称为第一透镜组件，另一个透镜组件称为第二透镜组件，在本公开某一实施例中将罩设在光发射芯片阵列上的透镜组件称为第一透镜组件，将罩设在光接收芯片阵列上的透镜组件称为第二透镜组件。

在本公开某一实施例中，高速率数据传输要求光发射芯片阵列或光接收组件中光芯片及其驱动/匹配芯片之间近距离设置，以缩短芯片之间的连线、减小连线造成的信号损失，而透镜组罩设在光芯片的上方时，透镜组件一般将光芯片及其驱动/匹配芯片同时罩设住。所以光发射芯片阵列中光发射芯片与光发射芯片的驱动芯片近距离设置，透镜组件罩设光发射芯片与光发射芯片的驱动芯片；光接收芯片阵列中光接收芯片与跨阻放大芯片近距离

设置，透镜组件罩设光接收芯片与跨阻放大芯片。

为便于实现光发射芯片阵列发射出多束不同波长信号光的传输以及实现光接收芯片阵列接收不同波长信号光，本公开实施例中包括其他光器件配合透镜组件。下面结合透镜组件的具体使用进行详细描述。

下面对光发射结构进行说明。

在第一实施例中，本公开提供了一种光模块及其对应的光学器件的结构；图 5 为本公开实施例中光模块去除上壳体、下壳体及解锁部件后的结构示意图。如图 5 所示，第一透镜组件 400 连接光纤阵列 900 的一端，光纤阵列 900 的另一端连接光纤适配器 600，通过光纤适配器 600 实现与外部光纤的光连接。第一透镜组件 400 设置电路板 300 上。第一透镜组件 400 与电路板 300 形成包裹腔体，为了方便描述，将该包裹腔体描述为第一容纳腔。光纤适配器 600 的一端与内部光纤连接，另一端与外部光纤连接，通过光纤适配器 600 实现内部光纤和外部光纤的对接。

图 6 为本公开实施例提供的第一种第一透镜组件的立体图；图 7 为本公开实施例提供的第一种第一透镜组件的剖面结构示意图；图 8 为本公开实施例提供的第一种第一透镜组件的分解结构示意图；如图 6-8 所示，第一透镜组件 400 通常为透明塑料件，一般采用一体注塑成型。第一透镜组件 400 和电路板 300 形成第一容纳腔 430，第一容纳腔 430 用于设置光学器件，在本申请某一实施例中，从电路板 300 处至上第一容纳腔 430 内依次设有光发射芯片阵列 440、准直透镜阵列 450 及光复用组件 460。且，第一透镜组件 400 的顶部表面设有第一反射面 410 和第二反射面 420。第一反射面 410 用于反射入射至其上的信号光，第二反射面 420 用于反射并汇聚反射至其上的信号光至光纤带中。

光发射芯片阵列 440 中包括多个光发射芯片，用于发射出多束不同波长的信号光，准直透镜阵列 450 包括若干个准直透镜，用于准直光发射芯片阵列的信号光。光发射芯片阵列以行或列划分为组，组中的多个光发射芯片能够发出多束不同波长的光信号；准直透镜阵列，设置在光发射芯片阵列的出光方向上，单个透镜对单束光进行汇聚。准直透镜阵列 450 罩设在光发射芯片阵列 440 的上方，准直透镜阵列 450 的透镜数量取决于光发射芯片阵列 440 中的光发射芯片的数量，通常准直透镜阵列 450 的透镜数量等于光发射芯片阵列 440 中的光发射芯片的数量。

为了实现光合束，可以单独由光复用组件实现。光复用组件设置在准直透镜阵列的出光方向上，与透镜组件的内壁固定连接，用于将多束光合并为一束光；光复用组件 460 设置于第一容纳腔 430 的内壁上，用于将多束不同波长的信号光合成一束信号光。

光复用组件朝向准直透镜阵列的表面为滤波面，朝向透镜组件的表面包括主体反射面及透光面；滤波面多个不同位置分别透射来自准直透镜阵列的多个单束光；主体反射面能够将来自滤波面的光反射向滤波面；滤波面能够反射来自主体反射面的光；透光面能够透射来自滤波面的光；由滤波面及主体反射面配合实现多束光合为一束光；

光复用组件 460 通常包括多个滤光片，由多个滤光片形成滤波面；滤光片利用其两侧以及不同位置设置不同的膜层允许特定波长信号光的透射和其他波长的信号光的反射，光复用组件 460 中的滤波面允许某一波长的信号光的反射，光复用组件 460 根据被合束光的

束数协调选择每束光的反射次数，最终实现不同波长信号光的合束。

为了实现合束，还可以由透镜组件与光复用组件配合实现。光复用组件朝向准直透镜阵列的表面为滤波面，朝向透镜组件的表面为透光面；透镜组件的上表面包括第一反射面；滤波面多个不同位置分别透射来自准直透镜阵列的多个单束光；透光面能够透射来自滤波面及第一反射面的光；第一反射面能够将来自滤波面的光反射向滤波面；滤波面能够反射来自第一反射面的光；由滤波面及第一反射面配合实现多束光合为一束光。

透镜组件上还包括倾斜的第二反射面，第二反射面设置有汇聚透镜阵列，汇聚透镜阵列能够将来自光复用组件的光汇聚并反射向光纤阵列。第一反射面 410 为倾斜面，用于反射入射至其上的信号光，第二反射面设置于靠近出光的方向，用于反射并汇聚入射至其上的信号光至光模块的光纤中；当第一透镜组件 400 装配固定至电路板 300 上时，第一反射面 410 与电路板成一定地角度即倾斜设置，第一反射面 410 和光复用组件 460 的倾斜角度大小与不同波长的光发射芯片、光复用组件 460 的厚度有关，在本公开某一实施例中，第一反射面 410 和光复用组件 460 的倾斜角度选择在 4-17° 之间。在本申请某一实施例中，光复用组件 460 在电路板方向的投影覆盖光发射芯片阵列 440 中的光发射芯片，第一反射面 410 在电路板方向的投影覆盖光复用组件 460，进而光发射芯片阵列 440 中的光发射芯片发出的信号光，光发射芯片发出的光信号呈发散状态，为发散光束。为了便于后续的光路设计及光耦合进入光纤，需要对发散光束进行汇聚处理。本公开中通过准直透镜将发散光束汇聚为平行光束，在经过准直透镜阵列 450 中的准直透镜的汇聚后依次传输至光复用组件 460 和第一反射面 410，各个准直透镜发出的光射入至光复用组件 460 的不同位置，第一反射面 410 接收来自光复用组件 460 的信号光后改变光的传播方向反射至光复用组件 460 的表面，该波长的信号光与光复用组件 460 其他位置处的信号光合并入射至第一反射面 410，最终将不同波长的信号光合束为一束光，传输至第二反射面 420，第二反射面 420 改变光的传播方向最终将光束光发射至光模块外部，不同的波长的信号光可共用一根光纤传输出光模块，实现单光纤中多个波长的信号光同时传输。

第一反射面 410 为全反射面，光发射芯片发射的信号光传输至第一反射面 410 发生全反射。

第二反射面 420 设为倾斜面，合束后的信号光传输至第二反射面 420 后，第二反射面 420 需同时实现反射和汇聚，为了同时实现反射和汇聚作用，本公开实施例中，可以在第二反射面 420 的表面设置多个凸起结构，第二反射面 420 的倾斜面具有反射信号光的作用，凸起结构可以实现汇聚信号光的作用；此外，还可以将第二反射面的一端与第一反射面连接，另一端连接有汇聚透镜，也就是此时第一透镜组件包括汇聚透镜，通过设置汇聚透镜实现汇聚作用。

本公开实施例中，电路板 300 的表面具有承载面，可以承载多个光发射芯片，光发射芯片以阵列的形式进行排列，电路板长度方向和宽度方向上均设有光发射芯片，其中长度方向上一行光发射芯片设为一组，这样可以实现设置多组光发射芯片，关于电路板长度方向和宽度方向的限定参考图 4，图 4 中方向从左至右定义为电路板长度方向，从上至下定义为电路板宽度方向。如图 9 所示，本公开实施例中的准直透镜阵列 450 为支座式结构，包

括主板及支撑本体的侧板，侧板设置在电路板上，主板设置有能够汇聚光的凸起阵列；该结构可以承载多个准直透镜，且支座式结构稳定性强，准直效果好；其中支座式结构具体可以包括主板及设于主板两侧的两个侧板，主板和两侧板组装后构成支座式结构，两个侧板与电路板接触，主板的表面设置多个准直透镜，多个准直透镜的排列和光发射芯片的排列方式一致，也就是各准直透镜以阵列的形式进行排列，电路板长度方向和宽度方向上均设有准直透镜，其中长度方向上一行准直透镜设为一组，这样可以实现设置多组准直透镜，关于电路板长度方向和宽度方向的限定参考图 4，图 4 中方向从左至右定义为电路板长度方向，从上至下定义为电路板宽度方向。多组准直透镜接收来自光发射芯片的信号光，并对各信号光进行汇聚处理，将发散状态的信号光汇聚为平行光束。

如图 8 所示，第一透镜组件 400 靠近出光口的一端设有包裹腔体，包裹腔体内具有光纤插口 401，光纤插口包括：第一连接部 401a，用于与光纤包层插接；第二连接部 401b，用于与光纤保护层插接；第三连接部 401c 具有容纳腔体，可以通过集线部件容纳包裹各光纤带，然后将集线部件插入第三连接部 401c 的容纳腔体中，其中集线部件可以为包裹光纤带的套筒，各光纤带插入套筒中，然后将套筒插入第三连接部 401c 的容纳腔体中。图中可以看出，第一连接部 401a、第二连接部 401b 与第三连接部 401c 的内径大小均不同，且第一连接部 401a、第二连接部 401b 的交界面处有过渡连接部，第二连接部 401b 与第三连接部 401c 的交界面处同样有过滤连接部，光纤插口 401 的形状与光纤的结构一致，光纤从内向外依次包括芯层、包层、保护层，光纤的包层置于第一连接部 401a 处，光纤的保护层置于第二连接部 401b 处，且光纤数量较多且光纤较软，因此需要第三连接部 401c 用于聚集和固定光纤。

本公开实施例中的光纤插口 401 与第一透镜组件 400 一体成型，这样可以保证外部光纤与第一透镜组件 400 相对位置固定，外部光纤与第一透镜组件 400 之间不会出现位置偏差，有助于提高合束后信号光到光纤的耦合精度，进而信号光从第一透镜组件 400 耦合至外部光纤时光耦合效率增大。最终实现不同的波长的信号光可共用一根光纤传输出光模块，实现单光纤中多个波长的信号光同时传输。

如图 9 所示，光复用组件 460 包括用于不同波长光束入射进入光复用组件 460 的入光口，但仅有一个用于出射合成光束的出光口。假设其中有 4 束波长为 λ1、λ2、λ3 以及 λ4 信号光需要合束成一束信号光，4 束需要被合束的光信号通过光复用组件 460 不同的入光口入射至光复用组件 460，λ1 信号光经过光复用组件 206 和第一反射面 410 进行了六次不同的反射到达出光口，λ2 信号光经过光复用组件 206 和第一反射面 410 进行了四次不同的反射到达出光口，λ3 信号光经过光复用组件 206 和第一反射面 410 进行了二次不同的反射到达出光口，λ4 信号光入射至光复用组件 206 后直接传输到达至出光口，进而不同波长的信号光经不同的入光口进入光复用组件 460、通过同一出光口从光复用组件 460 输出。如此 4 束不同的波长的信号光在出光口合成一束，然后合成一束的信号光通过出光口传输至光纤，4 束不同的波长的信号光可共用一根光纤传输出光模块，实现单光纤中多个波长的信号光同时传输。

在第二实施中，本公开还提供了另一种结构的光模块其相应的第一透镜组件等结构。

图 11 为本公开实施例中提供的第二种光模块的分解结构示意图；图 12 为本公开实施例提供的第二种光模块去除上壳体、下壳体及解锁部件后的结构示意图；图 13 为本公开实施例提供的第二种第一透镜组件的立体图；图 14 为本公开实施例提供的第二种第一透镜组件的剖面结构示意图二；图 15 为本公开实施例提供的第二种第一透镜组件的分解结构示意图；在本申请某一实施例中，如图 10 所示，本实施例中的第一透镜组件 400 的结构与第一实施例中的第一透镜组件结构不同，图 12 很明显地展示出本实施例中的第一透镜组件 400 的结构，本实施例中的第一透镜组件 400 的结构与前述实施例中的区别在于：本实施例中的第一透镜组件 400 的两端具有两个向内的承载面，为了便于描述定义为第一承载面 470a 和第二承载面 470b，本实施例中的准直透镜阵列 450 为平板式结构，准直透镜阵列与透镜组件固定；图 16 中很明显地展示出准直透镜阵列 450 为平板式结构，其上设置多个准直透镜，用于准直光发射芯片发出的信号光，平板式结构的准直透镜阵列 450 的一端置于第一承载面 470a，另一端置于第二承载面 470b,该结构的准直透镜阵列 450 在封装时首选与第一透镜组件 400 连接，然后再协同罩设在光发射芯片阵列 440 的上端，本实施例中准直透镜阵列 450、第一承载面 470a 和第二承载面 470b 相互配合可以保证准直透镜阵列 450 与第一透镜组件 400 的相对位置固定，光发射芯片阵列 440 中的光发射芯片发出的信号光向准直透镜阵列 450 的发射方向固定，进而确保准直透镜阵列 450 对光发射芯片阵列 440 中的光发射芯片发出的信号光的准直效果。在本公开实施例中，准直透镜阵列 450 的平板式结构可以设为横置的工字形，两端横置于相应的承载面上，工字形平板中间的主体板表面设有多个准直透镜，多个准直透镜以阵列的形式设于主体板的表面。

需要说明的是，第二实施例中与第一实施例中的其他器件如第一反射面 410、第二反射面 420、第一容纳腔 430、光发射芯片阵列 440、光复用组件 460 及光纤插口 401 的结构及功能与第一实施例中的相同，在此不再赘述。

为了便于装配，准直透镜阵列 450 的总长度需小于第一承载面 470a 至第二承载面 470b 的内径长度，也就是准直透镜阵列 450 至第一承载面 470a 的内壁有一定地富余长度，准直透镜阵列 450 至第二承载面 470b 的内壁有一定地富余长度。

在第三实施例中，本实施例提供了另一种结构的光模块及其各光学器件。图 16 为本公开实施例中提供的第三种光模块的分解结构示意图；图 17 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的剖面结构示意图；图 18 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的立体图；图 19 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的分解图一；图 20 为本公开实施例提供的第三种第一透镜组件的分解图二；在第一实施例和第二实施例中采用光纤插口与第一透镜组件设置为一体式的方式来实现将合成的信号光传输至外部光纤中，当然也可以采用其他方式来实现将合成的信号光传输至外部光纤中。在本实施例中，通过设置光纤支架实现将合成的信号光传输至外部光纤中。具体实施方式如下：

如图 16 所示，在该实施例中，光模块包括第一透镜组件 400、光纤阵列 900、光纤适配器 600、光纤支架 800，如图 18 所示，还包括汇聚透镜阵列 700，其中第一透镜组件包括第一反射面 410、第二反射面 420、光发射芯片阵列 440、准直透镜阵列 450、光复用组件 460，其中第一反射面 410、第二反射面 420 的表面均为直面，且各器件的功能与前述

实施例中相同，在此不再赘述。

透镜组件的上表面包括倾斜的第二反射面，第二反射面能够将来自光复用组件的光汇聚并反射向光纤阵列；第二反射面与光纤阵列之间设置有汇聚透镜阵列，透镜阵列将来自第二反射面的光汇聚后射向光纤阵列。光纤阵列包括光纤支架，光纤支架的末端设置有通孔，光纤设置在通孔中；汇聚透镜阵列设置在透镜组件上，汇聚透镜汇聚的光通过通孔进入光纤中。

其中，第二反射面 420 靠近出光口的一端设置汇聚透镜阵列 700，光复用组件 460 合成的信号光传输至第二反射面 420 后，经第二反射面 420 反射后耦合至汇聚透镜阵列 700，经汇聚透镜阵列 700 会汇聚至光纤支架 800 中，其中光纤支架 800 中穿设有多个光纤带，光纤带与光纤适配器 600 连接，进而实现光信号的发射。

需要说明的是，本公开实施例中的汇聚透镜阵列 700 也可以设置在光纤支架 800 的前端，汇聚透镜阵列 700 与光纤支架 800 可设为一体式结构，经过汇聚透镜阵列 700 的汇聚后得到汇聚光斑，然后耦合至光纤支架 800 内，光纤阵列包括光纤支架，光纤设置在光纤支架中，光纤支架的末端表面设置汇聚透镜阵列；汇聚透镜阵列将来自透镜组件的光汇聚至光纤中。

此时光纤支架 800 的结构中包括汇聚透镜阵列 700，而前述实施例中的汇聚透镜阵列 700 设于第二反射面 420 和光纤支架 800 之间，此时第一透镜组件 400 中包括汇聚透镜阵列 700。

如图 18-20 所示，第一透镜组件 400 的一端具有承载台面，光纤支架 800 置于承载台面的表面，第一透镜组件 400 的前端设置有两个限位部件 900a，光纤支架 800 的侧面设置有两个对接部件 900b,将对接部件 900b 插入相应地限位部件 900a 内，进而实现第一透镜组件 400 与光纤支架 800 的连接；在本申请某一实施例中可以将限位部件 900a 设为限位柱形式，将对接部件 900b 设为限位孔形成，将限位柱插入相应地限位孔内实现第一透镜组件 400 与光纤支架 800 的对接如图 20 所示，第一透镜组件 400 靠近限位部件 900a 的一端设有凸台，光纤支架 800 的底端向内凹陷形成凹台，凹台的下表面坐设于凸台上，光纤支架 800 的两端设于凸台的两侧表面，凹台的上台面是设有装设光纤带的安装槽，安装槽可以固定和限位光纤带，汇聚透镜阵列 700 设有第一通光口，光纤支架 800 设有第二通光口，光纤带沿着第一通光口、第二通光口穿过光纤支架并且置于安装槽内。

图 9 本公开实施例提供的一种第一透镜组件的使用状态图；图 10 为本公开实施例提供的一种光复用组件的工作原理图；光发射芯片阵列 440 中光发射芯片沿电路板 300 宽度方向（第一透镜组件 400 宽度方向）成排的排列。如图 10 所示，第一透镜组件 400 的第一容纳腔 430 中设置的准直透镜阵列 450 包括四个透镜，四个透镜沿第一透镜组件 400 宽度方向成排的排列，准直透镜阵列 450 中的透镜可用于四束信号光的准直，经准直透镜阵列 450 中的透镜准直后的四束信号光在光复用组件 460 和第一反射面 410 之间折返，最终输出一束信号光，该一束信号光包括不同波长的信号光。

在本公开实施例中，光复用组件 460 利用其两侧以及不同位置设置不同的膜层对不同波长信号光进行透过和反射将多束不同波长的信号光合束成一束光。光复用组件 206 根据

被合束光的束数协调选择每束光的反射次数。

在本申请某一实施例中，光发射芯片阵列 440 中光发射芯片发射的信号光向上传输，传输至准直透镜阵列 450 中的透镜上，光发射芯片发射的信号光为发散光经该透镜准直为平行光；经准直透镜阵列 450 准直后的信号光传输至光复用组件 460，一波长的光束透过光复用组件 460 传输至第一反射面 410，经第一反射面 410 的全反射至光复用组件 460，此时和另一波长的光束通过光复用组件 460 的合波后传输至第一反射面 410，经第一反射面 410 的全反射至光复用组件 460，此时和又一波长的光束通过光复用组件 460 的合波后传输至第一反射面 410，如此完成多束不同波长的信号光的合波，最终生成一束信号光，该束信号光经过第二反射面 420 反射后至光纤带中，实现单光纤中多个波长的信号光同时传输。本公开提供的光模块中，仅是通过第一透镜组件以及设置在其第一容纳腔的光复用组件，完成多束不同波长信号光的合束，提高了光模块中耦合多通道时的耦合精度。

下面对光接收结构进行说明。

在本公开实施例中，第二透镜组件 500 的结构与第一透镜组件 400 的结构相似或相同。为了方便描述，将光发射中的透镜组件定义为第一透镜组件，将光接收中的透镜组件定义为第二透镜组件，图 21 为本公开实施例提供的一种第二透镜组件的分解结构图；图 22 为本公开实施例提供的又一种第二透镜组件的分解结构图。如图 22 或 23 所示，第二透镜组件 500 和电路板 300 形成第二容纳腔 530，第二容纳腔 530 用于设置光学器件，在本申请某一实施例中，从电路板 300 处至上第二容纳腔 530 内依次设有光接收芯片阵列 540、第二准直透镜阵列 550 及光解复用组件 560。且，第二透镜组件 500 的顶部表面设有第三反射面 520 和第四反射面 510。光接收芯片阵列 540 中包括多个光接收芯片，用于接收出多束不同波长的信号光，其中光接收芯片以阵列的形式进行排列，电路板长度方向和宽度方向上均设有光接收芯片，其中长度方向上一行光接收芯片设为一组，这样可以实现设置多组光接收芯片,关于电路板长度方向和宽度方向的限定参考图 4，图 4 中方向从左至右定义为电路板长度方向，从上至下定义为电路板宽度方向。第二准直透镜阵列 550 包括若干个准直透镜，用于准直光解复用组件 560 输出的信号光。第二准直透镜阵列 550 罩设在光接收芯片阵列 540 的上方，第二准直透镜阵列 550 的透镜数量取决于光接收芯片阵列 540 中的光接收芯片的数量，通常第二准直透镜阵列 550 的透镜数量等于光接收芯片阵列 540 中的光接收芯片的数量。光解复用组件 560 设置于第二容纳腔 530 的内壁上，用于将一束信号光分解成多束不同波长的信号光，光解复用组件 560 包括多个滤光片。在本公开实施例中，光解复用组件 560 利用其两侧以及不同位置设置不同的膜层对不同波长信号光进行透过和反射将一束包括不同波长的信号光分束成多束光。光解复用组件 560 根据被分束光的波长种类以及分束数量协调选择每一波长信号光的反射次数。

在本申请某一实施例中，光模块外部的一束具有不同波长的信号光传输至第二透镜组件 500，该束信号光经过第三反射面 520 反射后至光解复用组件 560，其中一波长的光束透过光解复用组件 560，剩余波长的光束反射至第四反射面 510，经过第四反射面 510 反射至光解复用组件 560，另一波长的光束透过光解复用组件 560，剩余波长的光束反射至第四反射面 510，如此完成将一束具有不同波长的信号光分波成多束不同波长的信号光，

经过第二准直透镜阵列 550 准直后依次传输至光接收芯片阵列中的光接收芯片，实现光模块接收单光纤中多个波长的信号光的功能。本公开提供的光模块中，仅是通过第二透镜组件以及设置在其第二容纳腔的光解复用组件，完成一束包括不同波长信号光的分束，提高了光模块中耦合多通道时的耦合精度。

图 23 为本公开实施例提供的一种第二透镜组件的分解结构示意图；图 24 为本公开实施例提供的一种光解复用组件的工作原理图。如图 23-24 所示，光解复用组件 560 包括一个用于入射多种波长信号光的入光口，包括多个用于出射光的出光口，每一出光口用于出射一种波长的信号光。假设第二透镜组件 500 入射一束包括λ1、λ2、λ3 以及λ4 四种波长的信号光，信号光通过光解复用组件 560 的入射光口进入光解复用组件 560，其中，λ1 信号光经过光解复用组件 560 和第四反射面 510 进行了六次不同的反射到达其出光口，λ2 信号光经过光解复用组件 560 和第四反射面 510 进行了四次不同的反射到达其出光口，λ3 信号光经过光解复用组件 560 和第四反射面 510 进行了二次不同的反射到达其出光口，λ4 信号光入射至光解复用组件 560 后直接传输到达至其出光口，进而实现不同波长的信号光经同一入光口进入光解复用组件 560、经不同的出光口输出。

在本公开实施例中关于第二透镜组件 500 未尽之处可参见第一透镜组件 400。

需要说明的是，本公开提供了两种透镜组件的结构、两种准直透镜阵列的结构、光纤插口和光纤支架这两种将光信号与外部光纤实现连接的方式之间可以任意组合，并不限定于本公开中提供的三种实施例，其他组合的结构均在本公开的保护范围内。

本公开提供的光模块中，第一透镜组件和电路板形成容纳腔，容纳腔从下至上依次设有光发射芯片阵列、准直透镜阵列及光复用组件，且，第一透镜组件的表面具有第一反射面和第二反射面，第一反射面和第二反射面可以是相互连接的，其中光发射芯片阵列包括多个光发射芯片，光发射芯片阵列可以发射多束不同波长的信号光，此时该信号光为散射状态，经过准直透镜阵列的准直聚焦后形成平行光，多束不同波长的平行光传输至光复用组件，一波长的光束透过光复用组件传输至第一反射面，经第一反射面的全反射至光复用组件，此时和另一波长的光束通过光复用组件的合波后传输至第一反射面，经第一反射面的全反射至光复用组件，此时和又一波长的光束通过光复用组件的合波后传输至第一反射面，如此完成多束不同波长的信号光的合波，最终生成一束信号光，该束信号光经过第二反射面反射后至光纤带中，实现单光纤中多个波长的信号光同时传输。本公开提供的光模块中，仅是通过第一透镜组件以及设置在其第一容纳腔的光复用组件，完成多束不同波长信号光的合束，提高了光模块中耦合多通道时的耦合精度。

本公开提供的光模块中，第二透镜组件与电路板形成第二容纳腔，腔内从下至上依次设置光接收芯片阵列、准直透镜阵列及光解复用组件，且，第二透镜组件的顶部表面具有第三反射面和第四反射面，第三反射面和第四反射面可以是相互连接的；光模块外部的一束具有不同波长的信号光传输至第二透镜组件，该束信号光经过第三反射面反射后至光解复用组件，其中一波长的光束透过光解复用组件，剩余波长的光束反射至第四反射面，经过第四反射面反射至光解复用组件，另一波长的光束透过光解复用组件，剩余波长的光束反射至第四反射面，如此完成将一束具有不同波长的信号光分波成多束不同波长的信号光，

经过准直透镜阵列后依次传输至光接收芯片阵列中的光接收芯片，实现光模块接收单光纤中多个波长的信号光的功能。本公开提供的光模块中，仅是通过第二透镜组件以及设置在其第二容纳腔的光解复用组件，完成一束包括不同波长信号光的分束，提高了光模块中耦合多通道时的耦合精度。

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

1、一种光模块，其特征在于，包括:

电路板;

第一透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第一反射面和第二反射面;

所述光发射芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光发射芯片，用于发射多束不同波长的信号光;

第一准直透镜阵列，设于所述光发射芯片阵列和光复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自光发射芯片的信号光并汇聚为平行光;

光复用组件，设置于所述第一透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第一准直透镜阵列的信号光，来自各准直透镜的信号光入射至所述光复用组件的不同位置，并与所述第一反射面一起将多束不同波长的信号光合束为一束信号光，合束后的信号光传输至所述第二反射面，经过所述第二反射面反射后发射至外部光纤。

2、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述第一准直透镜阵列包括平板及设于所述平板两端的侧板，所述平板与两所述侧板一体式成形。

3、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述第二反射面的表面设有凸起结构。

4、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述第一反射面表面为倾斜面，所述第二反射面表面为倾斜面。

5、根据权利要求 1 所述的光模块，其特征在于，所述第一透镜组件靠近出光口的一端设有第一光纤插口，所述第一光纤插口包括:

第一连接部，用于与光纤包层插接;

第二连接部，用于与光纤保护层插接;

第三连接部，用于容纳包裹光纤带的集线部件。

6、一种光模块，其特征在于，包括:

电路板;

第二透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第三反射面和第四反射面，其中所述第三反射面用于接收来自外部光纤的信号光;

光解复用组件，设置于所述第二透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第三反射面的信号光，并与所述第四反射面一起将一束信号光分为多束不同波长的信号光;

第二准直透镜阵列，设于光接收芯片阵列和光解复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自所述光解复用组件不同位置发出的信号光并汇聚为平行光;

所述光接收芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光接收芯片，用于接收来自所述第二准直透镜阵列的信号光。

7、根据权利要求 6 所述的光模块，其特征在于，所述第二准直透镜阵列包括平板及设于所述平板两端的侧板，所述平板与两所述侧板一体式成形。

8、根据权利要求 6 所述的光模块，其特征在于，所述第三反射面的表面设有凸起结

构。

9、根据权利要求 6 所述的光模块，其特征在于，所述第三反射面表面为倾斜面，所述第四反射面表面为倾斜面。

10、根据权利要求 6 所述的光模块，其特征在于，所述第二透镜组件靠近出光口的一端设有第二光纤插口，所述第二光纤插口包括:

第四连接部，用于与光纤包层插接;

第五连接部，用于与光纤保护层插接;

第六连接部，用于容纳包裹光纤带的集线部件。

11、一种光模块，其特征在于，包括:

电路板;

第一透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第一反射面和第二反射面，且底端分别设有向内的第一承载面和第二承载面;

所述光发射芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光发射芯片，用于发射多束不同波长的信号光;

第一准直透镜阵列，设为平板式结构，一端置于所述第一承载面，另一端置于所述第二承载面，且设于所述光发射芯片阵列和光复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自光发射芯片的信号光并汇聚为平行光;

光复用组件，设置于所述第一透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第一准直透镜阵列的信号光，来自各准直透镜的信号光入射至所述光复用组件的不同位置，并与所述第一反射面一起将多束不同波长的信号光合束为一束信号光，合束后的信号光传输至所述第二反射面，经过所述第二反射面反射后发射至外部光纤。

12、根据权利要求 11 所述的光模块，其特征在于，所述第一准直透镜阵列的长度小于所述第一承载面和第二承载面之间的内长。

13、根据权利要求 11 所述的光模块，其特征在于，所述第二反射面的表面设有凸起结构。

14、根据权利要求 11 所述的光模块，其特征在于，所述第一反射面表面为倾斜面，所述第二反射面表面为倾斜面。

15、根据权利要求 11 所述的光模块，其特征在于，所述第一透镜组件靠近出光口的一端设有第一光纤插口，所述第一光纤插口包括:

第一连接部，用于与光纤包层插接;

第二连接部，用于与光纤保护层插接;

第三连接部，用于容纳包裹光纤带的集线部件。

16、一种光模块，其特征在于，包括:

电路板;

第二透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第三反射面和第四反射面，且底端分别设有向内的第三承载面和第四承载面，其中第三反射面用于接收来自外部光纤的信号光;

光解复用组件，设置于所述第二透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第三反射面的信号光，并与所述第四反射面一起将一束信号光分为多束不同波长的信号光；

第二准直透镜阵列，设为平板式结构，一端置于所述第三承载面，另一端置于所述第四承载面，且设于光接收芯片阵列和光解复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自所述光解复用组件不同位置发出的信号光并汇聚为平行光；

所述光接收芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光接收芯片，用于接收来自所述第二准直透镜阵列的信号光。

17、根据权利要求 16 所述的光模块，其特征在于，所述第二准直透镜阵列的长度小于所述第三承载面和第四承载面之间的内长。

18、根据权利要求 16 所述的光模块，其特征在于，所述第三反射面的表面设有凸起结构。

19、根据权利要求 16 所述的光模块，其特征在于，所述第三反射面表面为倾斜面，所述第四反射面表面为倾斜面。

20、根据权利要求 16 所述的光模块，其特征在于，所述第二透镜组件靠近出光口的一端设有第二光纤插口，所述第二光纤插口包括：

第四连接部，用于与光纤包层插接；

第五连接部，用于与光纤保护层插接；

第六连接部，用于容纳包裹光纤带的集线部件。

21、一种光模块，其特征在于，包括：

电路板；

第一透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第一反射面和第二反射面，且一端侧面设有限位部件；

第一光纤支架，一端侧面设有对接部件，所述对接部件插入所述限位部件中；

所述光发射芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光发射芯片，用于发射多束不同波长的信号光；

第一准直透镜阵列，设于所述光发射芯片阵列和光复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自光发射芯片的信号光并汇聚为平行光；

光复用组件，设置于所述第一透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第一准直透镜阵列的信号光，来自各准直透镜的信号光入射至所述光复用组件的不同位置，并与所述第一反射面一起将多束不同波长的信号光合束为一束信号光；

第一汇聚透镜阵列，包括多个汇聚透镜，用于接收所述光复用组件合束后的信号光并汇聚为汇聚光斑，且耦合至所述第一光纤支架内。

22、根据权利要求 21 所述的光模块，其特征在于，所述第一汇聚透镜阵列设于所述第二反射面和所述光纤支架之间。

23、根据权利要求 21 所述的光模块，其特征在于，所述第一光纤支架具有所述第一汇聚透镜阵列。

24、根据权利要求 21 所述的光模块，其特征在于，所述第一透镜组件靠近出光口的

一端设有第一光纤插口，所述第一光纤插口包括:

第一连接部，用于与光纤包层插接;

第二连接部，用于与光纤保护层插接;

第三连接部，用于容纳包裹光纤带的集线部件。

25、根据权利要求 21 所述的光模块，其特征在于，所述第一反射面表面为倾斜面，所述第二反射面表面为倾斜面。

26、一种光模块，其特征在于，包括:

电路板;

第二透镜组件，罩设在光发射芯片阵列上，表面具有第三反射面和第四反射面，且一端侧面设有限位部件;

第二光纤支架，一端侧面设有对接部件，所述对接部件插入所述限位部件中;

第二汇聚透镜阵列，包括多个汇聚透镜，用于接收来自所述第二光纤支架的信号光并将所述信号光汇聚至第三反射面;

光解复用组件，设置于所述第二透镜组件的内壁上， 用于接收来自所述第三反射面的信号光，并与所述第四反射面一起将一束信号光分为多束不同波长的信号光;

第二准直透镜阵列，设于光接收芯片阵列和光解复用组件之间，包括多个准直透镜，用于接收来自所述光解复用组件不同位置发出的信号光并汇聚为平行光;

所述光接收芯片阵列，设置于所述电路板的表面，包括多个光接收芯片，用于接收来自所述第二准直透镜阵列的信号光。

27、根据权利要求 26 所述的光模块，其特征在于，所述第二汇聚透镜阵列设于所述第三反射面和所述光纤支架之间。

28、根据权利要求 26 所述的光模块，其特征在于，所述第二光纤支架具有所述第二汇聚透镜阵列。

29、根据权利要求 26 所述的光模块，其特征在于，所述第二透镜组件靠近出光口的一端设有第二光纤插口，所述第二光纤插口包括:

第四连接部，用于与光纤包层插接;

第五连接部，用于与光纤保护层插接;

第六连接部，用于容纳包裹光纤带的集线部件。

30、根据权利要求 26 所述的光模块，其特征在于，所述第三反射面表面为倾斜面，所述第四反射面表面为倾斜面。

31、一种光模块，其特征在于，包括

电路板;

光发射芯片阵列，设置在所述电路板表面，以行或列划分为组，组中的多个光发射芯片能够发出多束不同波长的光信号;

准直透镜阵列，设置在所述光发射芯片阵列的出光方向上，单个透镜对单束光进行汇聚;

透镜组件，设置在所述电路板上，罩设在所述光发射芯片阵列和所述准直透镜阵列之

上;

光复用组件，设置在所述准直透镜阵列的出光方向上，与所述透镜组件的内壁固定连接，用于将所述多束光合并为一束光;

光纤阵列，与所述透镜组件连接，能够接收所述一束光。

32、根据权利要求 31 所述的光模块，其特征在于，

所述光复用组件朝向所述准直透镜阵列的表面为滤波面，朝向所述透镜组件的表面包括主体反射面及透光面;

所述滤波面多个不同位置分别透射来自所述准直透镜阵列的多个单束光;

所述主体反射面能够将来自所述滤波面的光反射向所述滤波面;

所述滤波面能够反射来自所述主体反射面的光;

所述透光面能够透射来自所述滤波面的光;

由所述滤波面及所述主体反射面配合实现多束光合为一束光。

33、根据权利要求 31 所述的光模块，其特征在于，

所述光复用组件朝向所述准直透镜阵列的表面为滤波面，朝向所述透镜组件的表面为透光面;

所述透镜组件的上表面包括第一反射面;

所述滤波面多个不同位置分别透射来自所述准直透镜阵列的多个单束光;

所述透光面能够透射来自所述滤波面及所述第一反射面的光;

所述第一反射面能够将来自所述滤波面的光反射向所述滤波面;

所述滤波面能够反射来自所述第一反射面的光;

由所述滤波面及所述第一反射面配合实现多束光合为一束光。

34、根据权利要求 32 或 33 任一所述的光模块，其特征在于，

所述透镜组件的上表面包括倾斜的第二反射面，所述第二反射面设置有汇聚透镜阵列，所述汇聚透镜阵列能够将来自所述光复用组件的光汇聚并反射向所述光纤阵列。

35、根据权利要求 32 或 33 任一所述的光模块，其特征在于，

所述透镜组件的上表面包括倾斜的第二反射面，所述第二反射面能够将来自所述光复用组件的光汇聚并反射向所述光纤阵列;

所述第二反射面与所述光纤阵列之间设置有汇聚透镜阵列，所述透镜阵列将来自所述第二反射面的光汇聚后射向所述光纤阵列。

36、根据权利要求 32 或 33 所述的光模块，其特征在于，

所述准直透镜阵列包括主板及支撑所述本体的侧板，所述侧板设置在所述电路板上，所述主板设置有能够汇聚光的凸起阵列。

37、根据权利要求 32 或 33 任一所述的光模块，其特征在于，

所述准直透镜阵列与所述透镜组件固定。

38、根据权利要求 32 或 33 任一所述的光模块，其特征在于，

所述透镜组件还包括光纤插口，所述光纤阵列包括光纤集线部件，所述光纤集线部件插入所述光纤阵列插口中。

39、根据权利要求 35 所述的光模块，其特征在于，

所述光纤阵列包括光纤支架，所述光纤支架的末端设置有通孔，所述光纤设置在所述通孔中；

所述汇聚透镜阵列设置在所述透镜组件上，所述汇聚透镜汇聚的光通过所述通孔进入所述光纤中。

40、根据权利要求 35 所述的光模块，其特征在于，

所述光纤阵列包括光纤支架，光纤设置在所述光纤支架中，所述光纤支架的末端表面设置所述汇聚透镜阵列；

所述汇聚透镜阵列将来自所述透镜组件的光汇聚至所述光纤中。

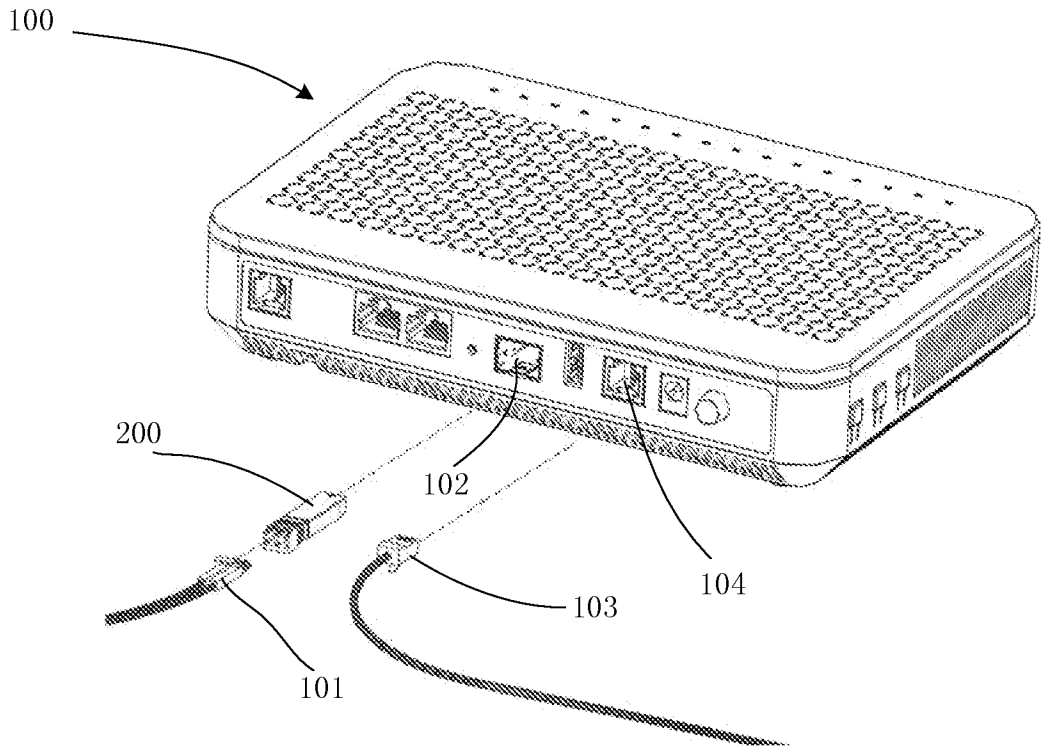


图 1

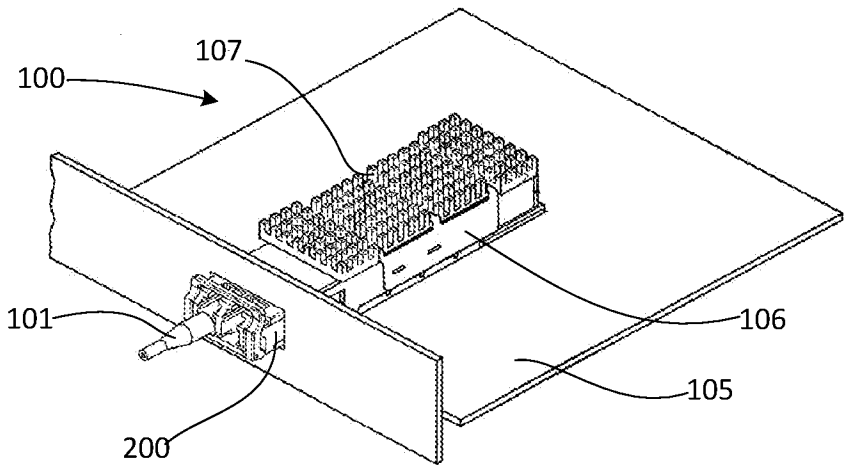


图 2

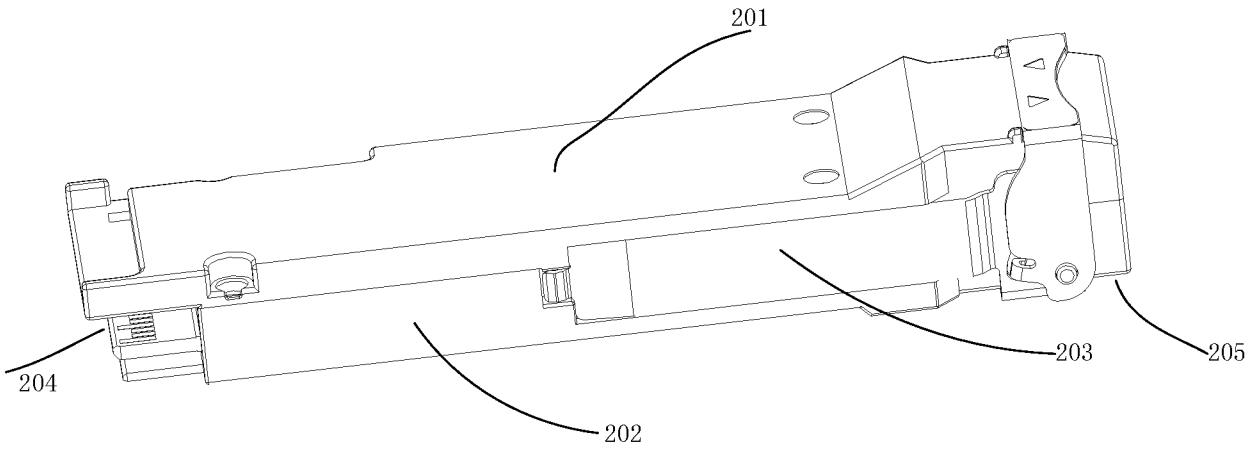


图 3

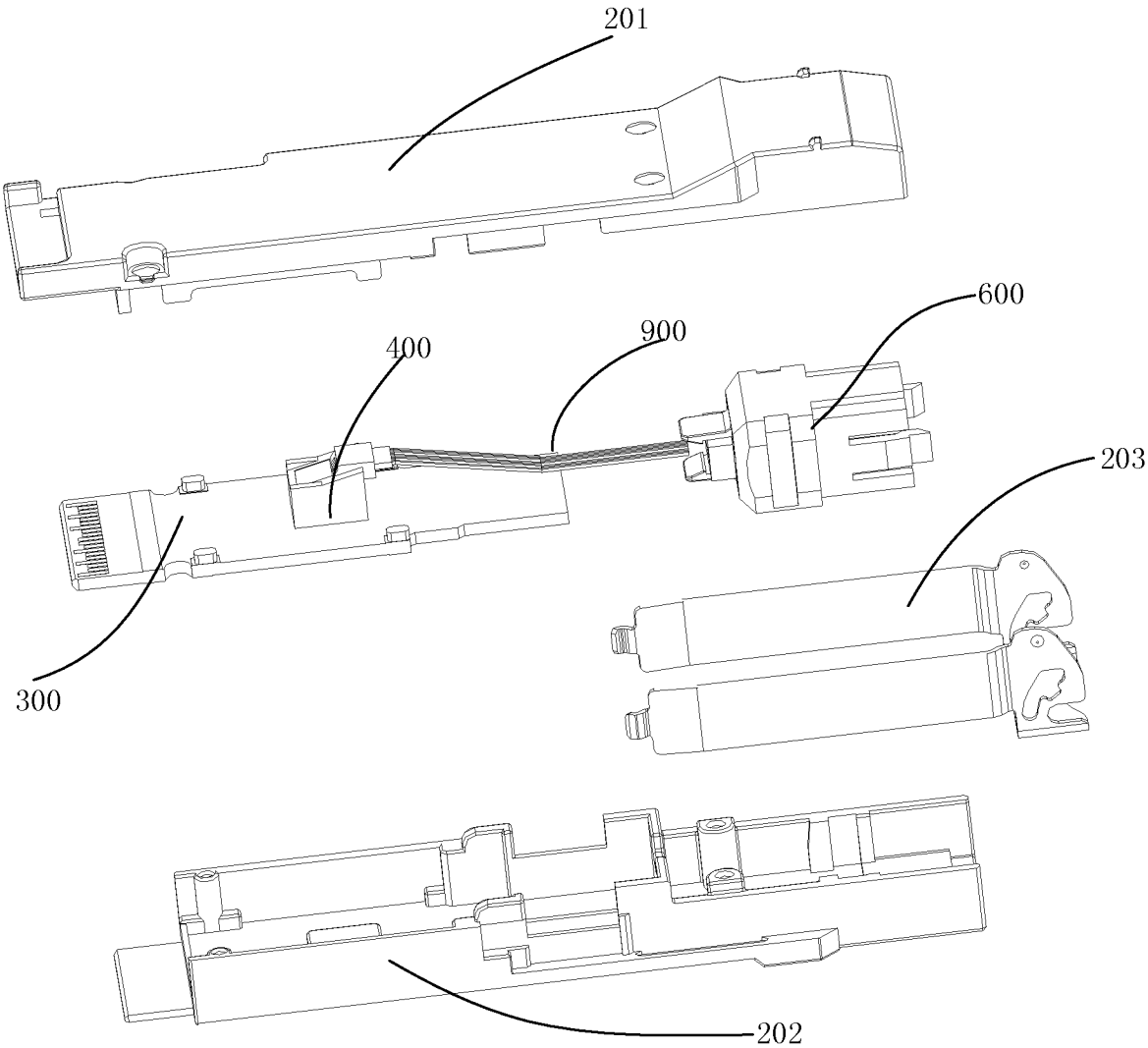


图 4

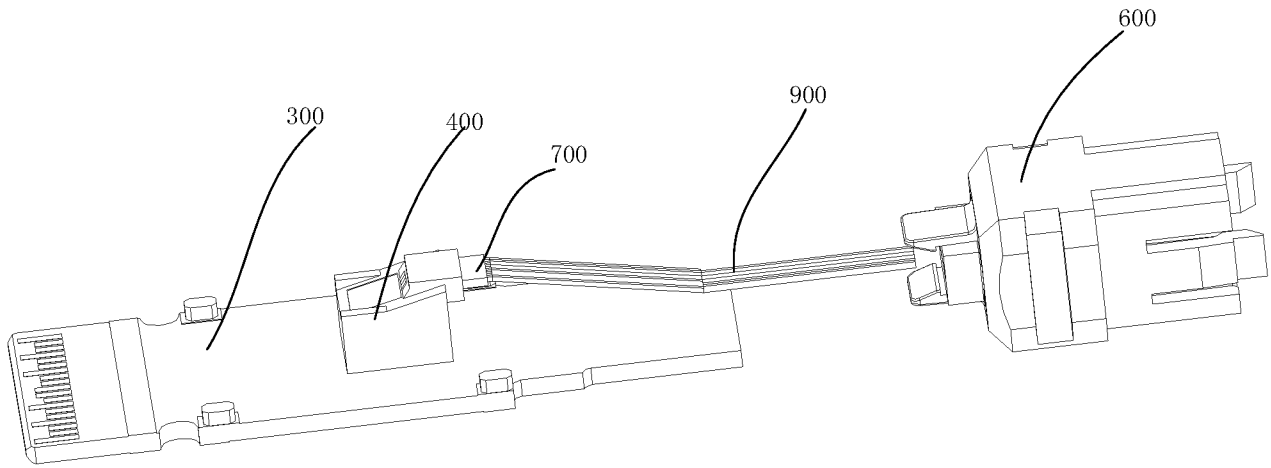


图 5

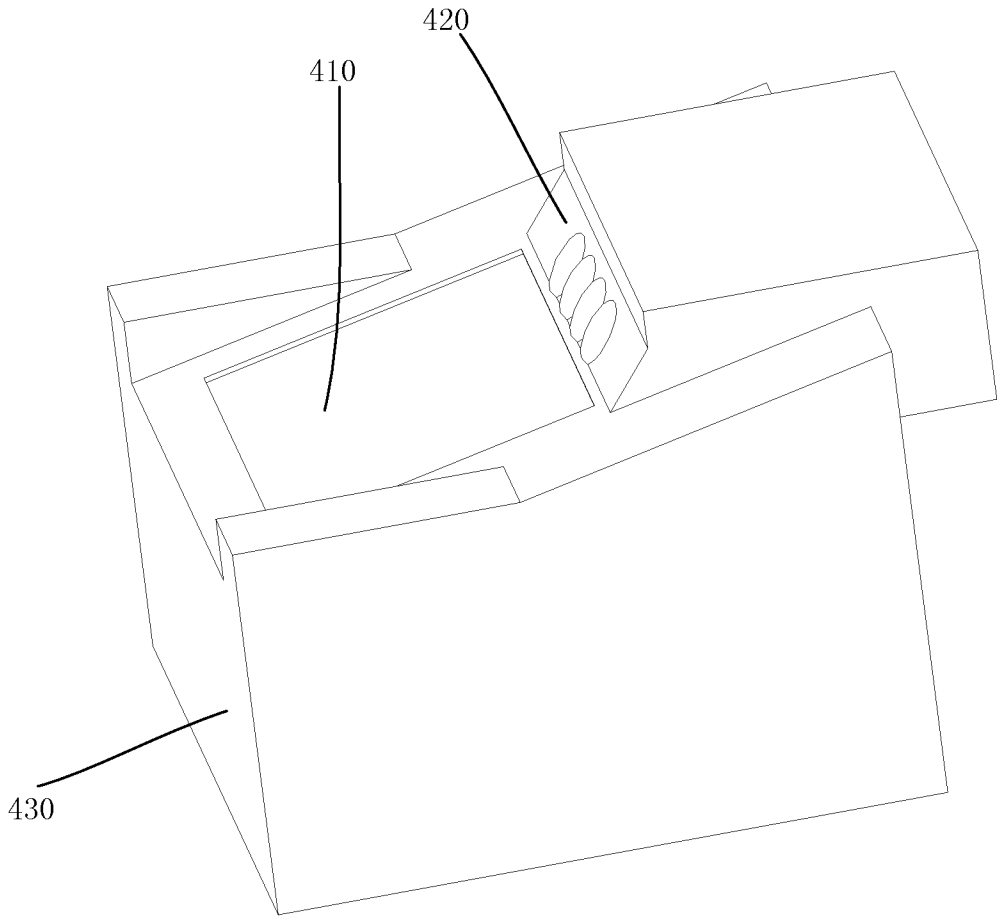


图 6

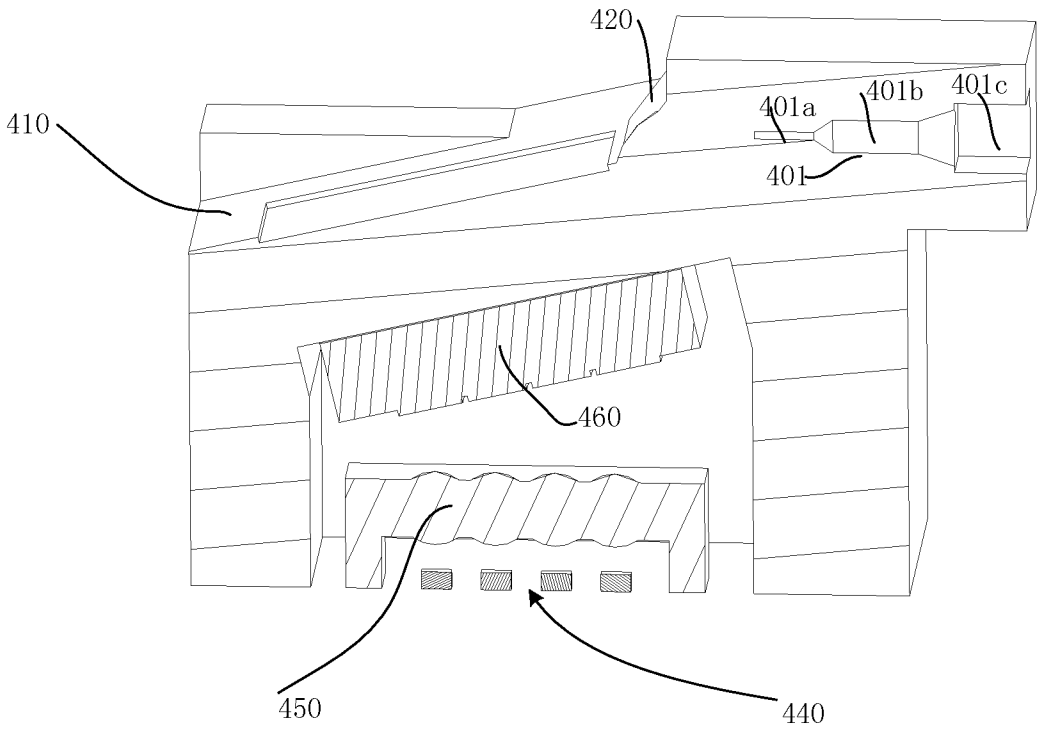


图 7

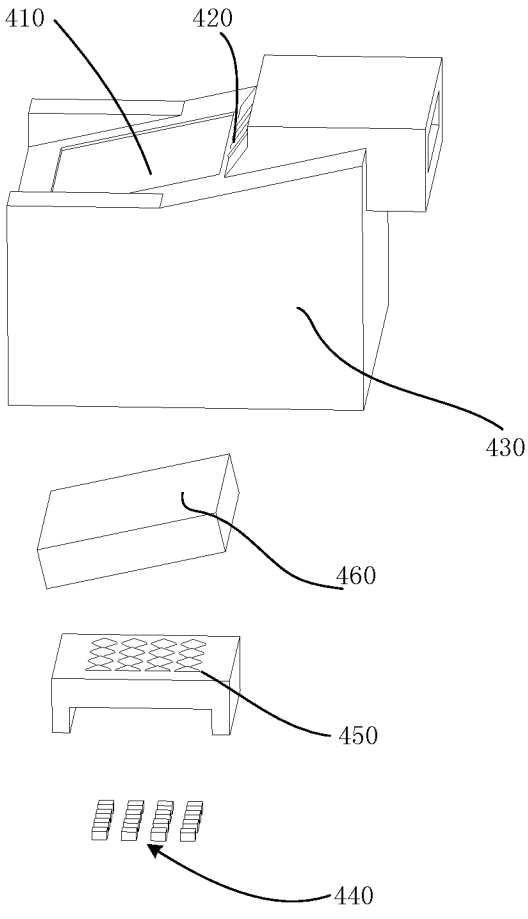


图 8

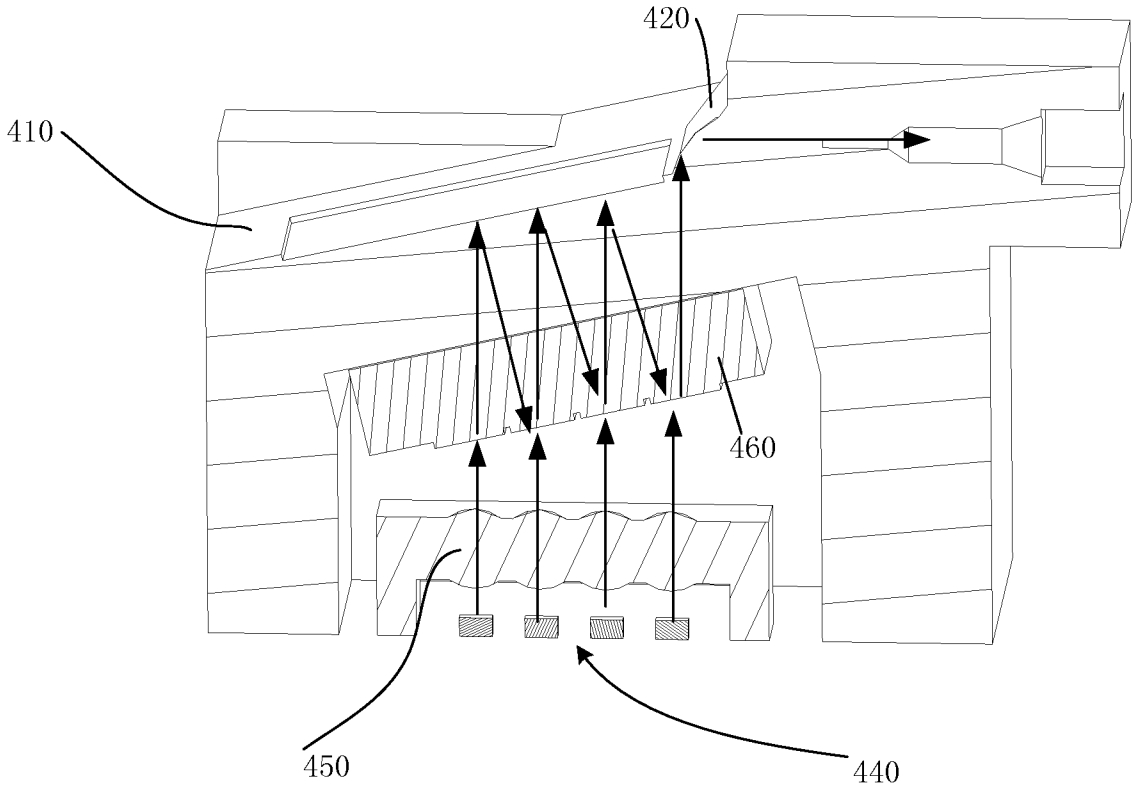


图 9

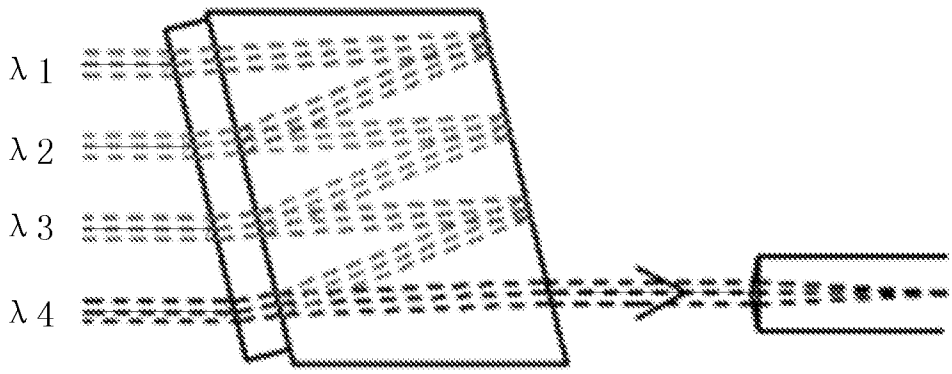


图 10

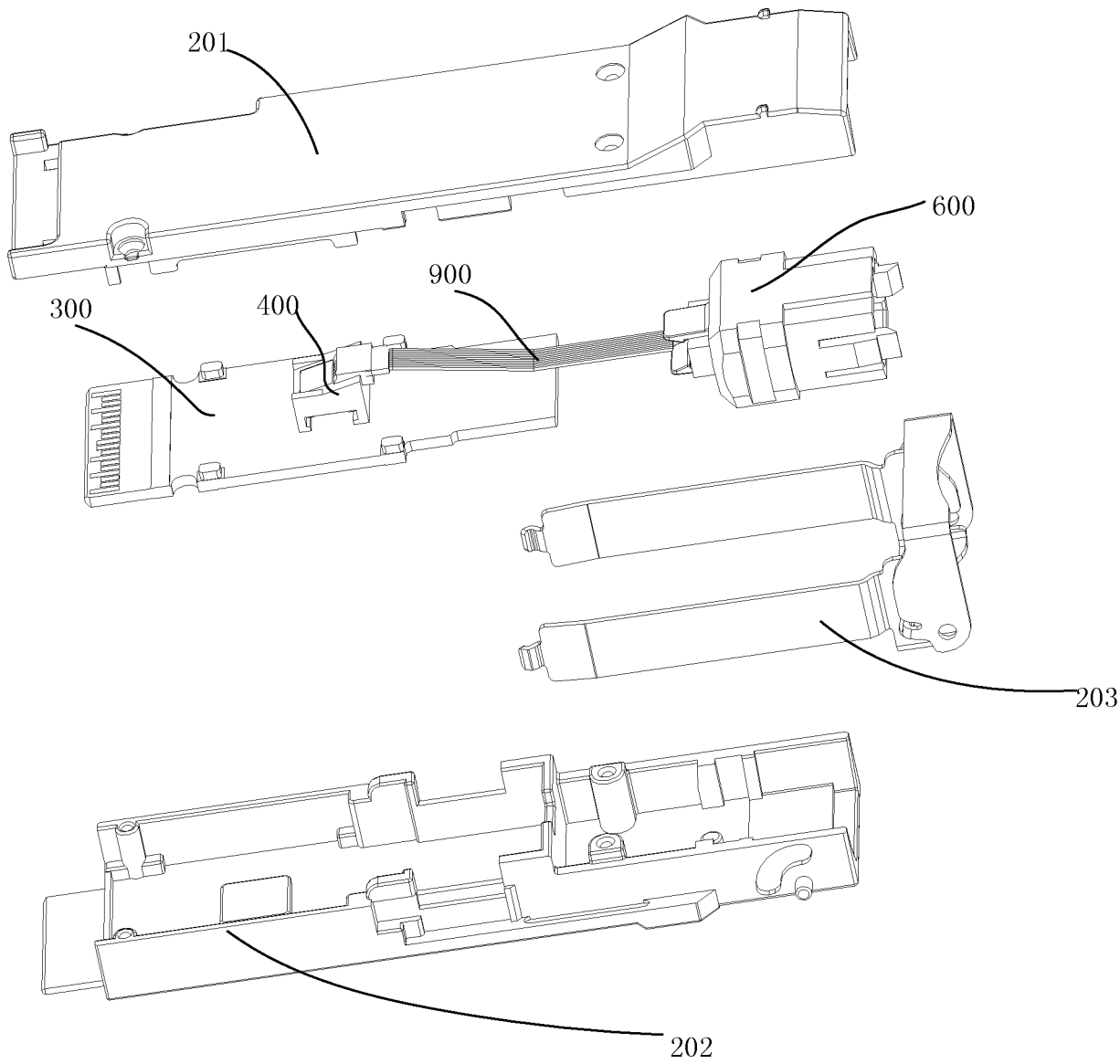


图 11

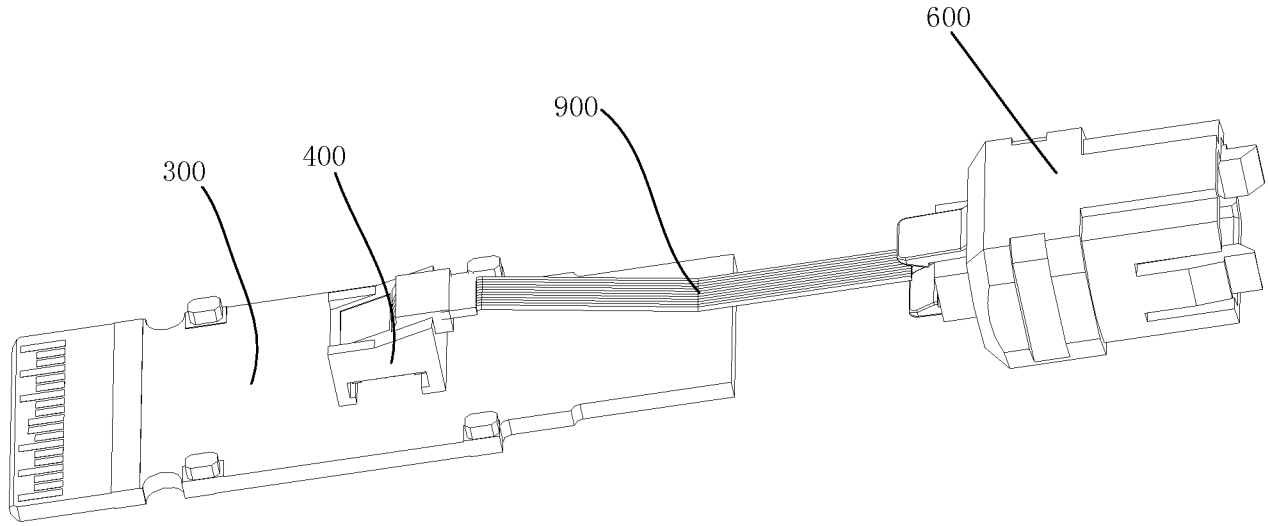


图 12

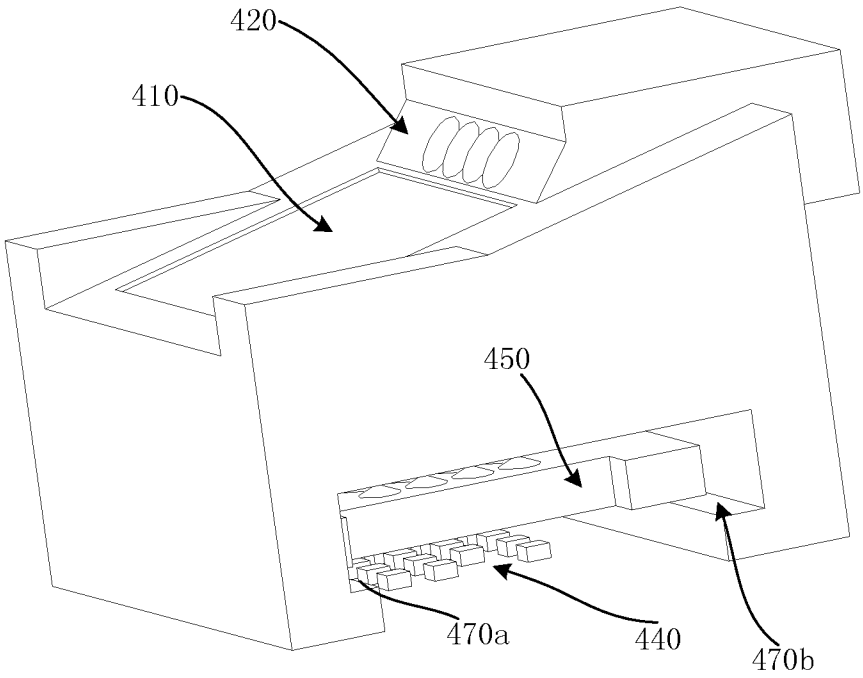

420
410
450
470a
440
470b

图 13

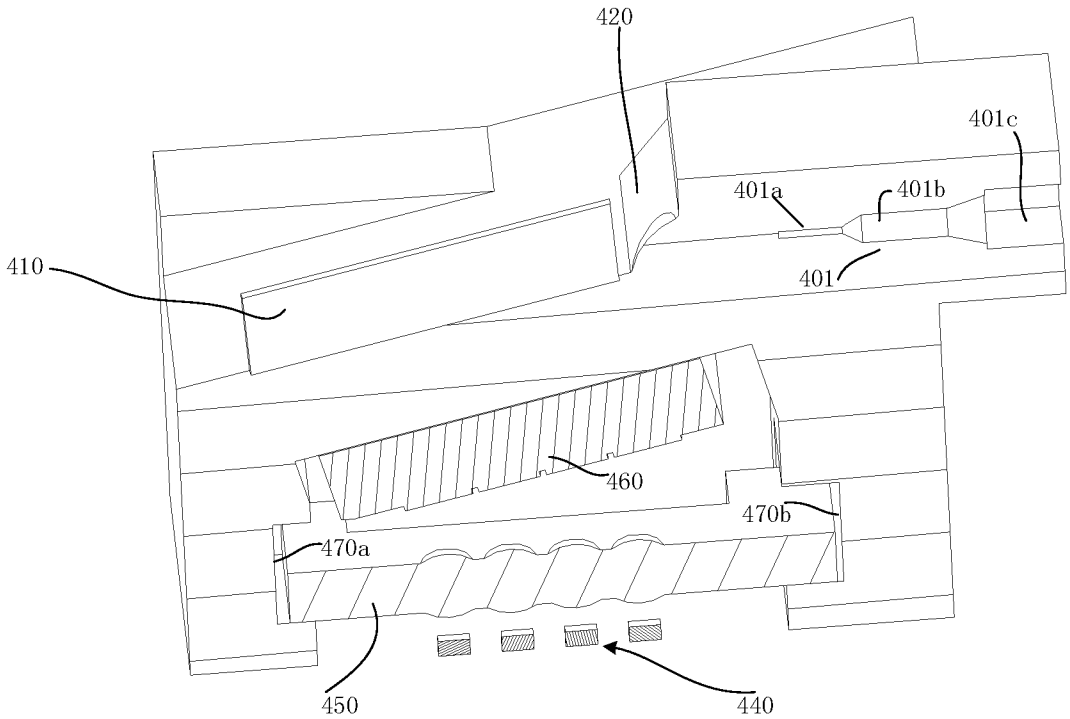

420
401c
401a
401b
410
401
460
470b
470a
450
440

图 14

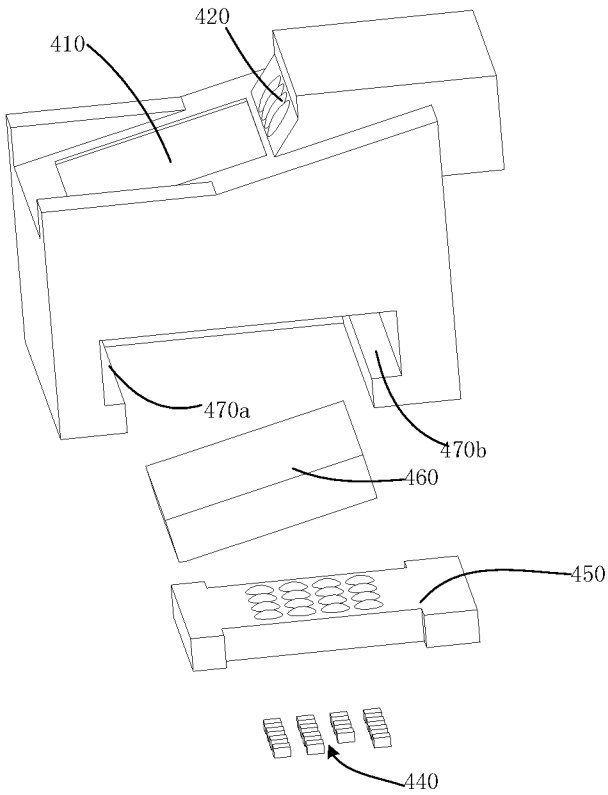


图 15

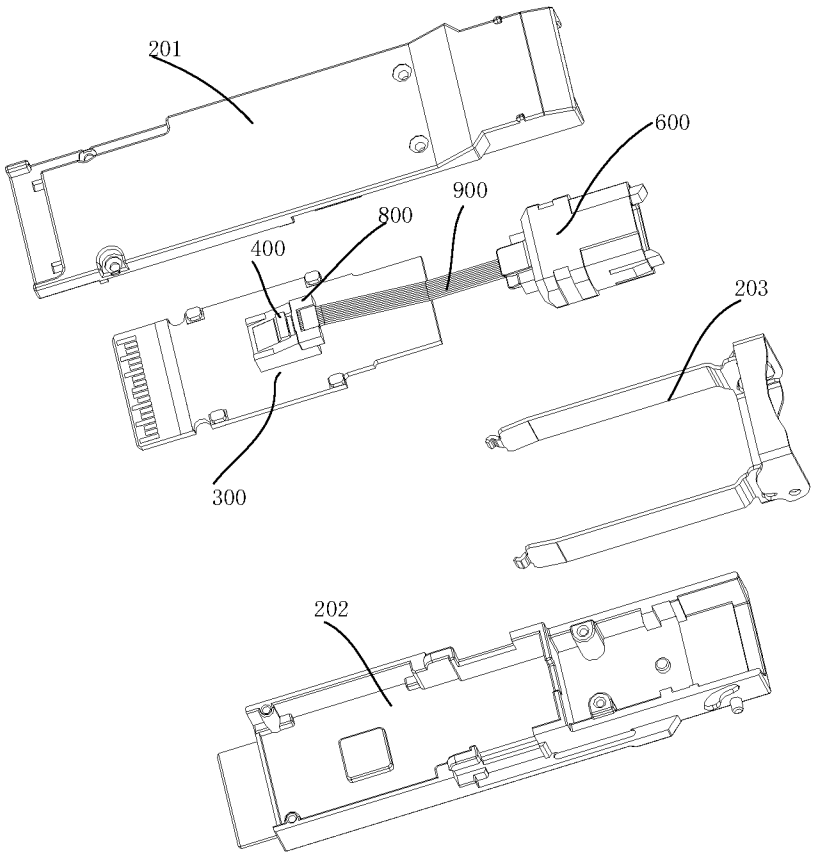


图 16

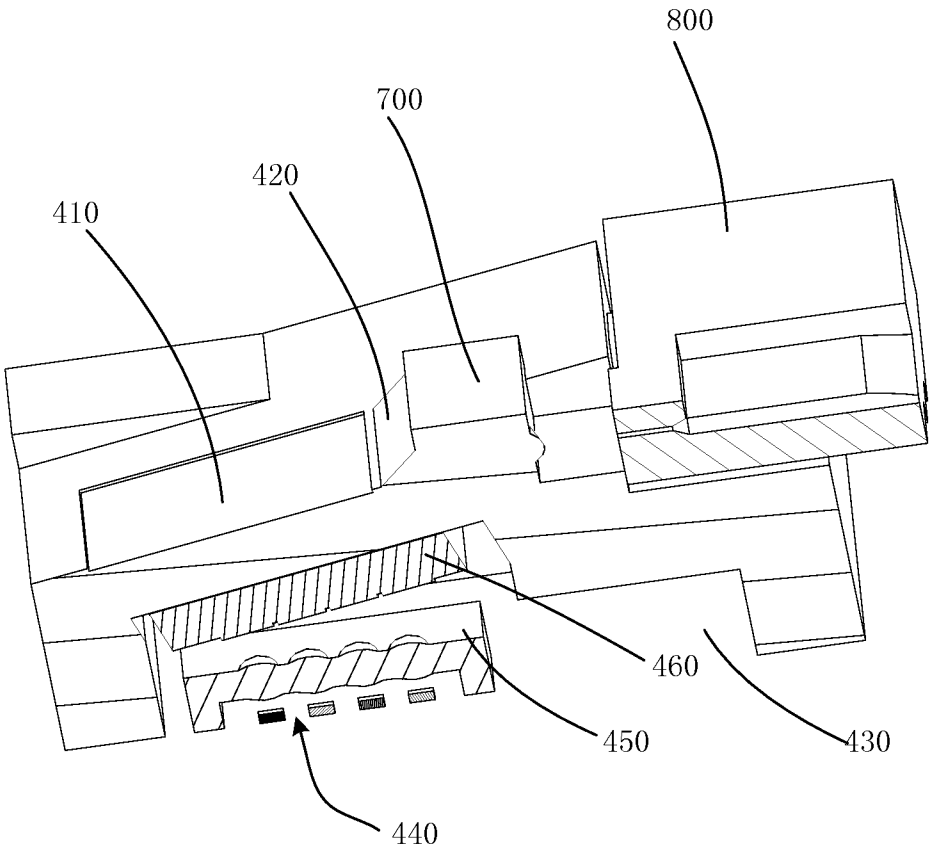


图 17

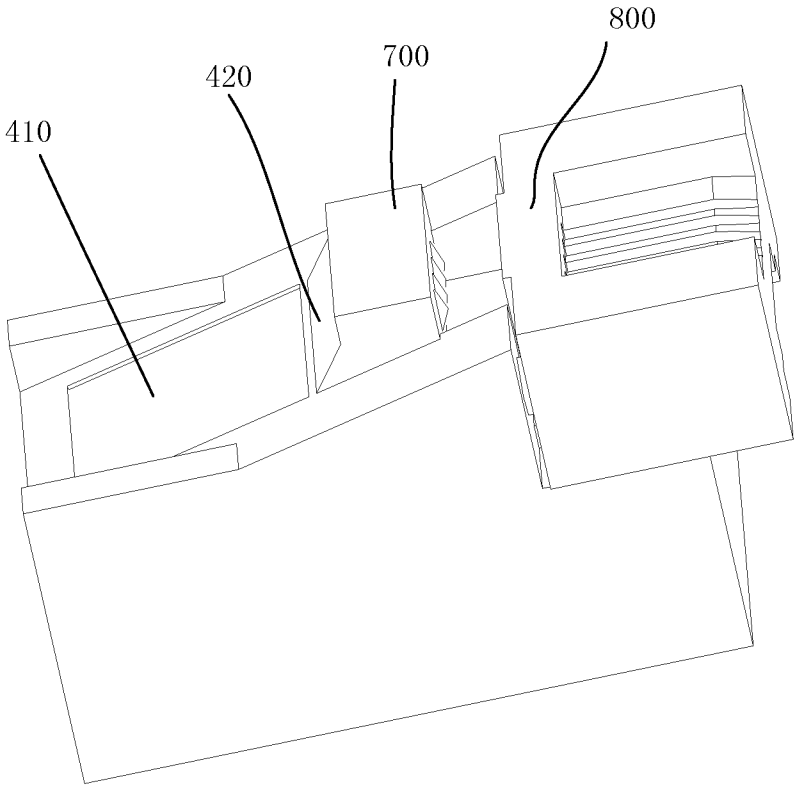


图 18

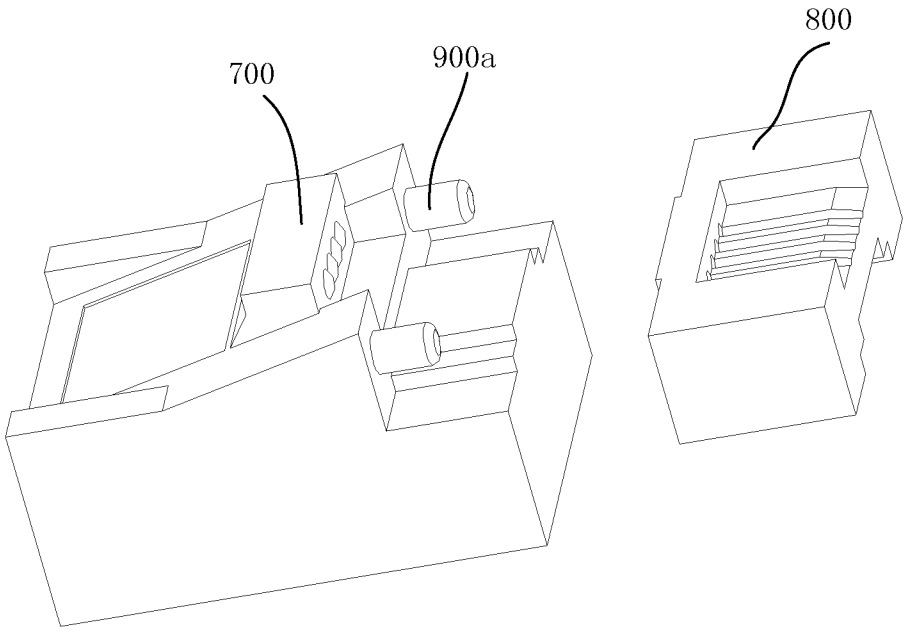


图 19

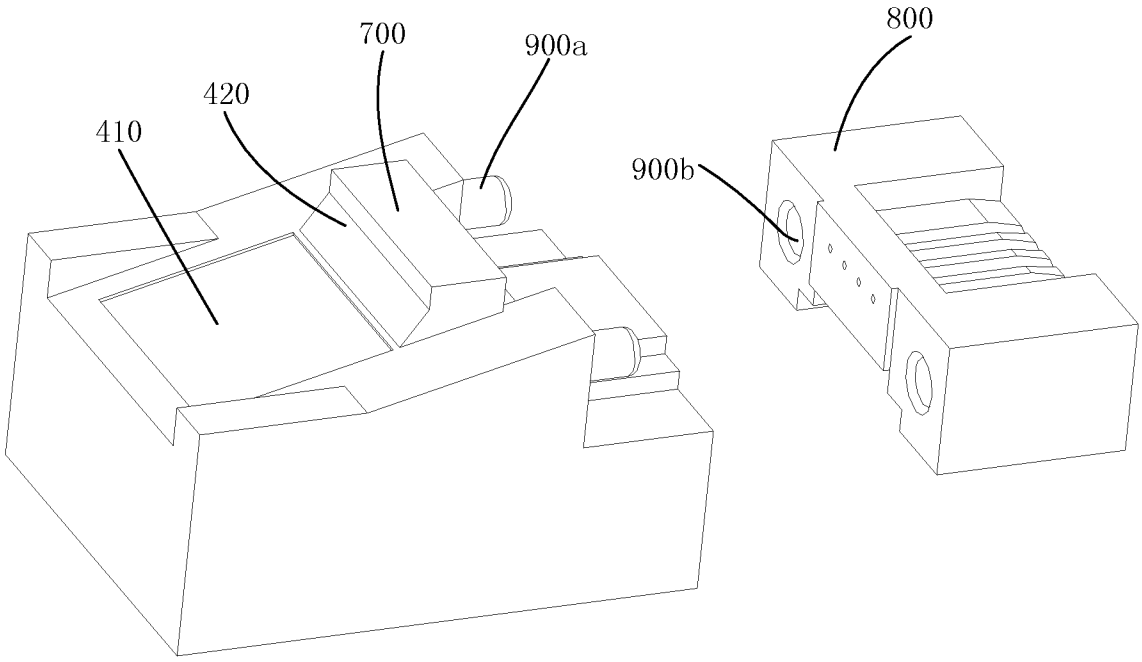


图 20

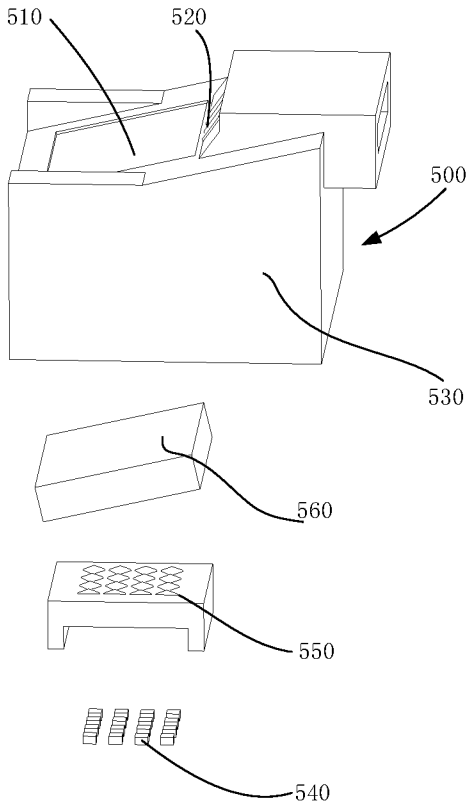


图 21

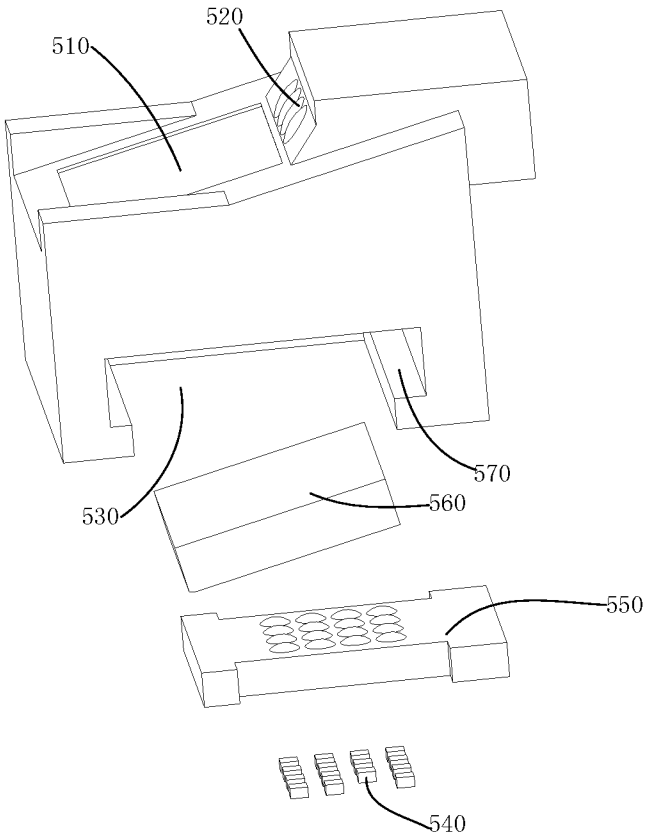


图 22

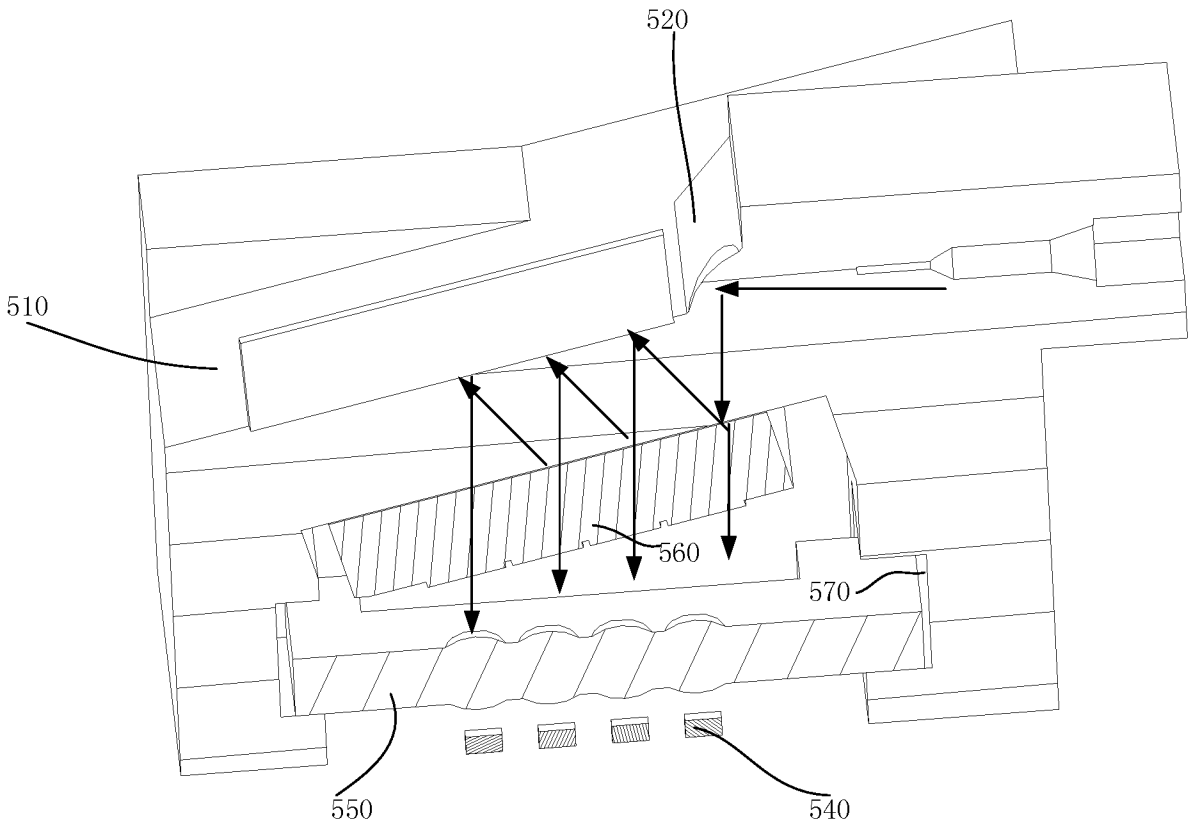


图 23

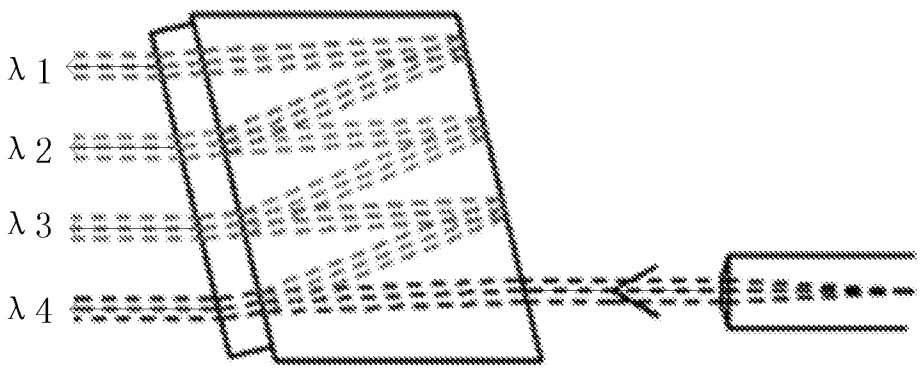


图 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/077503

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J 14/02(2006.01)i; G02B 6/42(2006.01)i; H04B 10/60(2013.01)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)

G02B6; H04B10; H04J14

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)

CNABS; TWABS; VEN; CNKI: 波分复用, WDM, (OR 光通信, 光纤通信, 光通讯, 光纤通讯, 光传输, 光传送, 光发射, 光发送) 2D 阵列, 反射 2D (OR 双次, 分步, 分次, 二次, 两步, 两次), (OR 复用, 多工, 光复用) 2D (OR 滤波, 滤光, 色阻, 滤色, 半反, 半透, 部分反射, 部分透射, 部分透过), (OR 光通信, 光纤通信, 光通讯, 光纤通讯, 光传输, 光接收, 光引出) 2D阵列, 解复用, 解多工 WDM, (WAVELENGTH? 1W DIVISION 1W MULTIPLEX???), ((OR LIGHT, OPTIC????, FIBER?, FIBRE?) 1D (OR COMMUNICAT????, MESSAG???, CORRESPOND?????, TRANSMIT????, TRANSMISSION?, EMIT????, EMISSION?, SEND???, ERADIAT+, RADIAT+, LAUNCH+)) 3d ARRAY??, (OR TWICE, (TWO W (OR TIMES, STEPS))) 3D REFLECT+, MULTIPLEX??? 3d (or (COLO?R 1D RESIST+), FILTER+, ((OR HALF, PART?????) 1D (OR REFLECT???, TRANSMIS+, TRANSMIT????))), (OR RECEIV???, INCEPT+) 3d ARRAY??, DEMUX, DE-MULTIPLEX+, (DE 1W MULTIPLEX+)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6198864 B1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC.) 06 March 2001 (2001-03-06) description, column 1, line 4 to column 8, line 21, and figure 1	1-40
X	CN 105556358 A (HEWLETT PACKARD ENTERPRISE DEVELOPMENT LP) 04 May 2016 (2016-05-04) description, paragraphs 1-74, and figures 1-10	1-40
X	CN 106154444 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 23 November 2016 (2016-11-23) description, paragraphs 1-52, and figures 1-8	1-40
X	CN 1359475 A (BLAZE NETWORK PRODUCTS, INC.) 17 July 2002 (2002-07-17) description page 1 paragraph 1- page 7 paragraph 2, figures 1-7	1-40
A	CN 202872792 U (HU, Chaoyang; YU, Tao; SHI, Zhangru) 10 April 2013 (2013-04-10) entire document	1-40

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
16 July 2021	**23 July 2021**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/077503

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	6198864	B1	06 March 2001	DE	69940762	D1	04 June 2009
				EP	1004907	A3	17 July 2002
				JP	5108170	B2	26 December 2012
				EP	1004907	A2	31 May 2000
				JP	2000162466	A	16 June 2000
				EP	1004907	B1	22 April 2009
CN	105556358	A	04 May 2016	EP	3036571	A1	29 June 2016
				KR	20160045731	A	27 April 2016
				EP	3036571	A4	22 March 2017
				WO	2015026335	A1	26 February 2015
				US	2016195677	A1	07 July 2016
CN	106154444	A	23 November 2016	CN	106154444	B	28 December 2018
				US	2016323038	A1	03 November 2016
				US	9692516	B2	27 June 2017
				EP	3088928	A1	02 November 2016
				JP	2016212409	A	15 December 2016
				EP	3088928	B1	18 December 2019
CN	1359475	A	17 July 2002	WO	0102887	A1	11 January 2001
				CN	1790076	A	21 June 2006
				AU	5616800	A	22 January 2001
				DE	60005018	T2	03 June 2004
				US	6572278	B2	03 June 2003
				US	6456757	B2	24 September 2002
				CA	2375739	A1	11 January 2001
				US	2001026663	A1	04 October 2001
				US	2002018625	A1	14 February 2002
				CA	2375739	C	15 September 2009
				US	6652161	B2	25 November 2003
				CN	100472258	C	25 March 2009
				EP	1196798	A1	17 April 2002
				US	2001043778	A1	22 November 2001
				US	6558046	B2	06 May 2003
				AT	249055	T	15 September 2003
				US	6201908	B1	13 March 2001
				DE	60005018	D1	09 October 2003
				JP	4554132	B2	29 September 2010
				JP	2003504661	A	04 February 2003
				US	6396978	B1	28 May 2002
				EP	1196798	B1	03 September 2003
				US	2002018635	A1	14 February 2002
CN	202872792	U	10 April 2013	None			

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/077503

A. 主题的分类

H04J 14/02(2006.01)i; G02B 6/42(2006.01)i; H04B 10/60(2013.01)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)

G02B6; H04B10; H04J14

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））

CNABS;TWABS;VEN;CNKI:波分复用,WDM,(OR 光通信,光纤通信,光通讯,光纤通讯,光传输,光传送,光发射,光发送) 2D 阵列,反射 2D (OR 双次,分步,分次,二次,两步,两次),(OR 复用,多工, 光复用) 2D (OR 滤波,滤光, 色阻,滤色,半反,半透,部分反射,部分透射,部分透过), (OR 光通信,光纤通信,光通讯,光纤通讯,光传输,光接收, 光引出) 2D阵列,解复用,解多工 WDM, (WAVELENGTH? 1W DIVISION 1W MULTIPLEX???), ((OR LIGHT, OPTIC????, FIBER?, FIBRE?) 1D (OR COMMUNICAT????, MESSAG???, CORRESPOND?????, TRANSMIT????, TRANSMISSION?, EMIT????, EMISSION?, SEND???, ERADIAT+, RADIAT+, LAUNCH+)) 3d ARRAY??, (OR TWICE, (TWO W (OR TIMES,STEPS))) 3D REFLECT+, MULTIPLEX??? 3d (or (COLO?R 1D RESIST+),FILTER+, ((OR HALF, PART?????) 1D (OR REFLECT???, TRANSMIS+, TRANSMIT????))),(OR RECEIV???, INCEPT+) 3d ARRAY??,DEMUX, DE-MULTIPLEX+, (DE 1W MULTIPLEX+)

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
X	US 6198864 B1 (AGILENT TECHNOLOGIES INC) 2001年 3月 6日 (2001-03-06) 说明书第1栏第4行-第8栏第21行，图1	1-40
X	CN 105556358 A (慧与发展有限责任合伙企业) 2016年 5月 4日 (2016-05-04) 说明书第1-74段，图1-10	1-40
X	CN 106154444 A (华为技术有限公司) 2016年 11月 23日 (2016-11-23) 说明书第1-52段，图1-8	1-40
X	CN 1359475 A (布雷兹网络产品公司) 2002年 7月 17日 (2002-07-17) 说明书第1页第1段-第7页第2段，图1-7	1-40
A	CN 202872792 U (胡朝阳 余焘 石章如) 2013年 4月 10日 (2013-04-10) 全文	1-40

☐ 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

“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	国际检索报告邮寄日期
2021年 7月 16日	2021年 7月 23日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	任志伟
传真号 (86-10)62019451	电话号码 62085590

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/077503

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)
US	6198864	B1	2001年 3月 6日	DE	69940762	D1	2009年 6月 4日
				EP	1004907	A3	2002年 7月 17日
				JP	5108170	B2	2012年 12月 26日
				EP	1004907	A2	2000年 5月 31日
				JP	2000162466	A	2000年 6月 16日
				EP	1004907	B1	2009年 4月 22日
CN	105556358	A	2016年 5月 4日	EP	3036571	A1	2016年 6月 29日
				KR	20160045731	A	2016年 4月 27日
				EP	3036571	A4	2017年 3月 22日
				WO	2015026335	A1	2015年 2月 26日
				US	2016195677	A1	2016年 7月 7日
CN	106154444	A	2016年 11月 23日	CN	106154444	B	2018年 12月 28日
				US	2016323038	A1	2016年 11月 3日
				US	9692516	B2	2017年 6月 27日
				EP	3088928	A1	2016年 11月 2日
				JP	2016212409	A	2016年 12月 15日
				EP	3088928	B1	2019年 12月 18日
CN	1359475	A	2002年 7月 17日	WO	0102887	A1	2001年 1月 11日
				CN	1790076	A	2006年 6月 21日
				AU	5616800	A	2001年 1月 22日
				DE	60005018	T2	2004年 6月 3日
				US	6572278	B2	2003年 6月 3日
				US	6456757	B2	2002年 9月 24日
				CA	2375739	A1	2001年 1月 11日
				US	2001026663	A1	2001年 10月 4日
				US	2002018625	A1	2002年 2月 14日
				CA	2375739	C	2009年 9月 15日
				US	6652161	B2	2003年 11月 25日
				CN	100472258	C	2009年 3月 25日
				EP	1196798	A1	2002年 4月 17日
				US	2001043778	A1	2001年 11月 22日
				US	6558046	B2	2003年 5月 6日
				AT	249055	T	2003年 9月 15日
				US	6201908	B1	2001年 3月 13日
				DE	60005018	D1	2003年 10月 9日
				JP	4554132	B2	2010年 9月 29日
				JP	2003504661	A	2003年 2月 4日
				US	6396978	B1	2002年 5月 28日
				EP	1196798	B1	2003年 9月 3日
				US	2002018635	A1	2002年 2月 14日
CN	202872792	U	2013年 4月 10日		无		