

(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 2024/031998 A1

(51) 国际专利分类号:

G02B 6/42 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2023/083844

(22) 国际申请日:

2023 年 3 月 24 日 (24.03.2023)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202210952086.2 2022年8月9日 (09.08.2022) CN

202222092116.5 2022年8月9日 (09.08.2022) CN

202210952089.6 2022年8月9日 (09.08.2022) 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: 刘学儒 (LIU, Xueru); 中国山东省青岛市经济技术开发区前湾港路 218 号, Shandong 266555 (CN)。 张晓磊 (ZHANG, 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)。 曾威 (ZENG, Wei); 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, 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,

(54) Title: OPTICAL MODULE

(54) 发明名称: 光模块

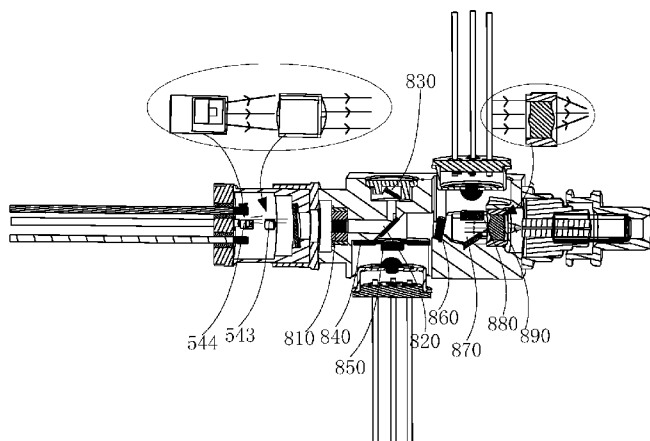


图 10

(57) Abstract: An optical module. The optical module comprises a circuit board (300), a light emitting component (500), a first light receiving component (600), a second light receiving component (700), and a rounded square tube body (400), wherein the light emitting component (500) comprises a laser chip (544) and a first lens (543); the light emitting component (500) is configured to emit a first wavelength emitting light; the first light receiving component (600) is configured to receive a first wavelength reflected light, the first wavelength reflected light being light reflected back from the first wavelength emitting light by the outside of the optical module; the second light receiving component (700) is configured to receive a second wavelength receiving light; each of the light emitting component (500), the first light receiving component (600) and the second light receiving component (700) is connected to the rounded square tube body (400); and an optical assembly is provided inside the rounded square tube body (400), and comprises a beam splitter (820), a light absorber (830), a reflector (870), a first filter (850), a second filter (860), a third filter (880), and a second lens (890). A dual-lens system is formed by the first lens (543) and the second lens (890), so that the optical coupling efficiency is improved; and one emitting and two receiving



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))。

functions of the optical module are realized by means of the optical assembly.

(57) 摘要: 一种光模块, 包括电路板 (300)、光发射部件 (500)、第一光接收部件 (600)、第二光接收部件 (700) 以及圆方管体 (400); 光发射部件 (500) 包括激光芯片 (544) 和第一透镜 (543); 光发射部件 (500) 被配置为发射第一波长发射光; 第一光接收部件 (600) 被配置为接收第一波长反射光, 第一波长反射光为第一波长发射光被光模块外部反射回来的光; 第二光接收部件 (700) 被配置为接收第二波长接收光; 光发射部件 (500)、第一光接收部件 (600) 以及第二光接收部件 (700) 分别与圆方管体 (400) 连接; 圆方管体 (400) 内部设有光学组件, 光学组件包括分光片 (820)、吸光片 (830)、反射片 (870)、第一滤波片 (850)、第二滤波片 (860)、第三滤波片 (880) 以及第二透镜 (890)。通过第一透镜 (543) 和第二透镜 (890) 构成双透镜系统, 以提高光耦合效率; 通过光学组件实现光模块一发两收功能。

说明书

发明名称: 光模块

细则 91,
20.06.2023

[0001] 本申请要求在2022年8月9日提交中国专利局、申请号为202210952086.2的优先权；在2022年8月9日提交中国专利局、申请号为202222092116.5的优先权；在2022年8月9日提交中国专利局、申请号为202210952089.6的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

细则 91,
20.06.2023

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。

细则 91,
20.06.2023

背景技术

[0003] 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的愈加重要。在光通信技术中，光模块作为光通信设备中的关键器件之一，可以实现光电信号转换；在光通信技术的发展过程中，要求光模块的数据传输速率不断提高。

细则 91,
20.06.2023

[0004] 发明内容

细则 91,
20.06.2023

[0005] 根据本公开一些实施例提供的光模块，包括电路板、光发射部件、第一光接收部件、第二光接收部件以及圆方管体；光发射部件包括凸台，凸台表面形成有第一支撑面和第二支撑面，第一支撑面表面设有激光芯片，第二支撑件表面设有第一透镜；光发射部件被配置为发射第一波长发射光；第一光接收部件被配置为接收第一波长反射光，第一波长反射光为第一波长发射光被光模块外部反射回来的光；第二光接收部件被配置为接收第二波长接收光；圆方管体侧壁分别设有第一管口、第二管口、第三管口、第四管口以及第五管口，第一管口与光发射部件连接，第二管口与第一光接收部件连接，第三管口与第二光接收部件连接；圆方管体内部设有光学组件，光学组件包括分光片、吸光片、反射片、第一滤波片、第二滤波片、第三滤波片以及第二透镜。分光片被配置为透射第一波长发射光，以得到第一波长发射光第一分光；反射第一波长发射光，以得到第一波长发射光第二分光；透射第一波长反射光，以得到第一波长反射光

细则 91,
20.06.2023

第一分光；以及反射第一波长反射光，以得到第一波长反射光第二分光。吸光片通过吸光片支架与第四管口连接，吸光片与分光片相对设置，吸光片被配置为吸收第一波长发射光第二分光；吸光片支架包括盖板和柱体，柱体为两端不对称柱体，柱体表面形成有安装面，安装面被配置为设置吸光片，安装面相对于盖板具有预设倾斜角度，以使吸光片倾斜设置。第一滤波片设于第一波长反射光第二分光的传输光路上，第一滤波片被配置为使第一波长反射光第二分光透过，并进入第一光接收部件内。第二滤波片设于第一波长发射光第一分光的传输光路上，第二滤波片被配置为透射第一波长发射光第一分光及第一波长反射光，并反射第二波长接收光。反射片设于第二波长接收光经第二滤波片反射后的光路上，反射片被配置为接收并反射经第二滤波片反射的第二波长接收光。第三滤波片与反射片相对设置，第三滤波片设于第二波长接收光经反射片反射后的光路上，第三滤波片被配置为接收并传输经反射片反射的第二波长接收光，以将经发射片反射的第二波长接收光传输至第二光接收部件内。第二透镜设于第五管口处，第二透镜被配置为将第一波长发射光从平行光转化为汇聚光，并将第一波长反射光与第二波长接收光从发散光状态转化为平行光状态。

附图说明

- [0006] 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使用附图作简单地介绍，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，并不是对本公开实施例所涉及的产品实际尺寸、方法的实际流程、信号的实际时序等的限制。
- [0007] 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；
- [0008] 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；
- [0009] 图3为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的整体图；
- [0010] 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；
- [0011] 图5为根据本公开一些实施例提供的一种光发射部件、第一光接收部件、第二光接收部件及圆方管体的装配图；

细则 91,
20.06.2023

细则 91,
20.06.2023

细则 91,
20.06.2023

细则 91,
20.06.2023

细则 91,
20.06.2023

细则 91,
20.06.2023

[0012]	图6为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的结构图一；	细则 91, 20.06.2023
[0013]	图7为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的结构图二；	细则 91, 20.06.2023
[0014]	图8为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的结构图三；	细则 91, 20.06.2023
[0015]	图9为根据本公开一些实施例提供的一种光模块局部分解图；	细则 91, 20.06.2023
[0016]	图10为根据本公开一些实施例提供的一种光模块局部剖面图；	细则 91, 20.06.2023
[0017]	图11为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的光路图一；	细则 91, 20.06.2023
[0018]	图12为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的光路图二；	细则 91, 20.06.2023
[0019]	图13为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的光路图三；	细则 91, 20.06.2023
[0020]	图14为根据本公开一些实施例提供的一种光发射部件的分解结构图；	细则 91, 20.06.2023
[0021]	图15为根据本公开一些实施例提供的一种光发射部件的局部示意图；	细则 91, 20.06.2023
[0022]	图16为根据本公开一些实施例提供的一种管座的结构图；	细则 91, 20.06.2023
[0023]	图17为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图一；	细则 91, 20.06.2023
[0024]	图18为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图二；	细则 91, 20.06.2023
[0025]	图19为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图三；	细则 91, 20.06.2023
[0026]	图20为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图四；	细则 91, 20.06.2023
[0027]	图21为根据本公开一些实施例提供的一种分光片的装配示意图一；	细则 91, 20.06.2023
[0028]	图22为根据本公开一些实施例提供的一种分光片的装配示意图二；	细则 91, 20.06.2023
[0029]	图23为根据本公开一些实施例提供的一种吸光片支架的结构示意图；	细则 91, 20.06.2023
[0030]	图24为根据本公开一些实施例提供的一种吸光片支架与吸光片的装配示意图；	细则 91, 20.06.2023
[0031]	图25为根据本公开一些实施例提供的一种吸光片支架与圆方管体的装配示意图；	细则 91, 20.06.2023
[0032]	图26为根据本公开一些实施例提供的一种挡板与第一滤波片的装配示意图一；	细则 91, 20.06.2023
[0033]	图27为根据本公开一些实施例提供的一种挡板与第一滤波片的装配示意图二；	细则 91, 20.06.2023
[0034]	图28为根据本公开一些实施例提供的一种第二滤波片的装配示意图一；	细则 91, 20.06.2023
[0035]	图29为根据本公开一些实施例提供的一种第二滤波片的装配示意图二；	细则 91, 20.06.2023

[0036] 图30为根据本公开一些实施例提供的一种反射片的装配示意图一；

细则 91,
20.06.2023

[0037] 图31为根据本公开一些实施例提供的一种反射片的装配示意图二；

细则 91,
20.06.2023

[0038] 图32为根据本公开一些实施例提供的一种第三滤波片的装配示意图。

细则 91,
20.06.2023

具体实施方式

[0039] 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。

细则 91,
20.06.2023

[0040] 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。

细则 91,
20.06.2023

[0041] 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。

细则 91,
20.06.2023

[0042] 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。

细则 91,
20.06.2023

[0043]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0044]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0045]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0046]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0047]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0048]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0049]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0050]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0051]	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还包括设置于壳体内部的PCB电路板105、设置在	细则 91, 20.06.2023

	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。	
[0052]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0053]	图3为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的整体图;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)、设置于壳体内的电路板300、光发射部件及光接收部件。	细则 91, 20.06.2023
[0054]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0055]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0056]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0057]	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;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中的光发射部件和/或光接收部件。	细则 91, 20.06.2023
[0058]	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、光接收部件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、光发射部件与光接收部件等部	细则 91, 20.06.2023

	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。	
[0059]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0060]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0061]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0062]	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、三极管以及金属氧化物半导体场效应管(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor,	细则 91, 20.06.2023
[0063]	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, LIA)、时钟数据恢复芯片(Clock and Data Recovery, CDR)、电源管理芯片以及数字信号处理(Digital Signal Processing, DSP)芯片。	细则 91, 20.06.2023
[0064]	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。	细则 91, 20.06.2023
[0065]	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	细则 91, 20.06.2023

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。	
[0066]	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。
[0067]	光发射部件和/或光接收部件位于电路板300的远离金手指的一侧；在一些实施例中，光发射部件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；在一些实施例中，光发射装置和/或光接收装置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。
[0068]	本公开实施例中，光发射部件及光接收部件采用TO封装，光发射部件、光接收部件可以通过柔性电路板与电路板300实现电连接，柔性电路板一端与光发射部件或光接收部件电连接，另一端与电路板300电连接。
[0069]	随着光通信技术的发展，需光模块具备多项功能，例如，光监控信道(Optical supervisory channel, OSC)功能，通过OSC传输监控信息；又例如，光时域反射(Optical Time Domain Reflectometer, OTDR)功能，通过OTDR仪发射光脉冲到光纤内，当光脉冲在光纤内传输时，由于光纤本身的性质，容易导致连接器中断、光纤弯曲等光链路异常，而产生散射光信号和反射光信号，其中一部分散射光信号和反射光信号就会返回到OTDR仪中，OTDR仪根据接收的散射光信号和反射光信号的时域特性，从而判断光链路是否发生异常。
[0070]	在一些实施例中，为了实现OTDR检测功能，设置一对具备OTDR检测功能的光模块，分别称为第一光模块和第二光模块，第一光模块包括如第一光发射部件以及第一光接收部件，第二光模块包括第二光发射部件以及第二光接收部件。通过第一光发射部件发射第一波长光，接收由于光链路异常被反射回来的第一波长光；通过第一光接收部件接收第二波长光。通过第二光发射部件发射第二波长光，接收由于光链路异常被反射回来的第二波长光；通过第二光接收部件接收第一波长光。

[0071] 图5为根据本公开一些实施例提供的一种光发射部件、第一光接收部件、第二光接收部件及圆方管体的装配图。如图5所示，本公开实施例中，光模块包括圆方管体400、光发射部件500、第一光接收部件600、第二光接收部件700及光纤适配器900。光发射部件500、第一光接收部件600、第二光接收部件700及光纤适配器900分别与圆方管体400的侧壁连接。	细则 91, 20.06.2023
[0072] 光发射部件500发出第一波长的光信号，该第一波长的光信号被称为第一波长发射光；第一波长发射光进行传输时，当光链路出现异常时，则部分第一波长发射光被反射回圆方管体400内，部分第一波长发射光沿光纤适配器900传输至光模块外部；其中，被反射回圆方管体的光信号被称为第一波长反射光。	细则 91, 20.06.2023
[0073] 第一光接收部件600接收第一波长反射光，然后根据第一波长反射光进行OTDR检测。	细则 91, 20.06.2023
[0074] 第二光接收部件700接收第二波长接收光，第二波长接收光携带数据信息，第二波长接收光来自于光模块的外部；通过第二光接收部件700接收第二波长接收光，可实现OSC数据传输功能。	细则 91, 20.06.2023
[0075] 在本公开的一些实施例中，通过在圆方管体400的内部设置光发射部件500、第一光接收部件600以及第二光接收部件700，可同时使光模块具备OSC数据传输功能和OTDR检测功能；且通过圆方管体400，集成设有光发射部件500、第一光接收部件600以及第二光接收部件700，实现光收发一体，有利于实现光模块的小型化发展。	细则 91, 20.06.2023
[0076] 图6为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的结构图一；图7为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的结构图二；图8为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的结构图三。如图6-图8所示，圆方管体400的第一侧壁上形成有第一管口410，第二侧壁上形成有第二管口420，第三侧壁上形成有第三管口430以及第四管口440，第四侧壁上形成有第五管口450；第一侧壁与第四侧壁位于圆方管体400的长度方向上，且二者相对设置；第二侧壁和第三侧壁处于圆方管体400的宽度方向上相对设置，且二者相对设置。	细则 91, 20.06.2023

[0077]	图9为根据本公开一些实施例提供的一种光模块局部分解图。如图9所示，光发射部件500通过连接套筒510与圆方管体400连接。	细则 91, 20.06.2023
[0078]	在本公开的一些实施例中，连接套筒510的端面面积大于光发射部件500的端面面积，则通过连接套筒510便于实现光发射部件500与圆方管体400的焊接，并且可增大光发射部件500与圆方管体400之间的焊接面积，从而增加焊接牢固性。	细则 91, 20.06.2023
[0079]	在本公开的一些实施例中，光发射部件500与第一管口410连接。在一些实施例中，光发射部件500嵌入至连接套筒510内，然后连接套筒510的端面与第一管口410的端面进行焊接；在一些实施例中，通过机械贴平及机械连接实现连接套筒510与第一管口410的连接。	细则 91, 20.06.2023
[0080]	光发射部件500发出的光为平行光，则光发射部件500进行XY平面耦合；以圆方管体400为基准，光发射部件500连同连接套筒510一起进行XY平面耦合，耦合至最大光发射功率；示例性地，将光发射部件500嵌入至连接套筒510内，然后进行XY平面耦合，耦合至光发射功率最大时，将连接套筒510的端面与第一管口410的端面进行焊接，实现机械贴平及机械连接。其中，XY平面指的是附图9中从光发射部件500至光纤适配器900的连线为轴线，与该轴线相垂直的平面为XY平面。	细则 91, 20.06.2023
[0081]	在一些实施例中，第一管口410相对于圆方管体400突出，则更便于进行连接套筒510与圆方管体400之间的焊接；在一些实施例中，当第一管口410相对于圆方管体400不突出时，可将连接套筒510与圆方管体400的侧壁焊接至一起。	细则 91, 20.06.2023
[0082]	在本公开的一些实施例中，光纤适配器900与第五管口450连接。在一些实施例中，光纤适配器900通过调节套筒910与圆方管体400连接，调节套筒910的设置既可以更好地连接光纤适配器900与圆方管体400，又利于光纤适配器900进行光耦合，尤其是光纤适配器900进行Z轴耦合；光纤适配器900嵌入至调节套筒910内，然后调节套筒910的端面与第五管口450所在的侧壁进行焊接，通过机械贴平及机械连接实现调节套筒910与第五管口450之间的连接。	细则 91, 20.06.2023
[0083]	从光纤适配器900中射出的光以及进入光纤适配器900的光均为汇聚光，因此光纤适配器900进行XYZ耦合；以圆方管体400为基准，光纤适配器900进行XYZ	细则 91, 20.06.2023

方向耦合，耦合至最大光发射功率；示例性地，将光纤适配器900嵌入至调节套筒910内，然后调节套筒910随光纤适配器900进行XY平面耦合，同时光纤适配器900也会进行Z轴耦合，耦合至光发射功率最大时，将调节套筒910的侧面与光纤适配器900侧壁进行穿透焊接，然后调节套筒910与第五管口450所在的侧壁进行机械贴平，然后再进行XY平面耦合，耦合至光发射功率最大时，将调节套筒910的端面与第五管口450所在的侧壁进行机械焊接；其中，XYZ方向指的是：以附图9中从光发射部件500至光纤适配器900的连线为轴线，该轴线延伸方向即Z轴，与该轴线相垂直的平面为XY平面。

[0084] 在本公开的一些实施例中，第一光接收部件600与第二管口420连接；示例性地，将第一光接收部件600镶嵌至第二管口420内部，从而实现第一光接收部件600与第二管口420的连接。

细则 91,
20.06.2023

[0085] 在本公开的一些实施例中，第二光接收部件700与第三管口430连接；示例性地，将第二光接收部件700镶嵌至第三管口430内部，从而实现第二光接收部件700与第三管口430的连接。

细则 91,
20.06.2023

[0086] 图10为根据本公开一些实施例提供的一种光模块局部剖面图。如图10所示，圆方管体400的内部设有光学组件，光学组件包括光隔离器810、分光片820、吸光片830、第一滤波片850、挡板840、第二滤波片860、反射片870、第三滤波片880、第二透镜890。其中，第二透镜890朝向圆方管体400内部的端面具有汇聚作用，朝向圆方管体400外部的端面具有准直作用，光发射部件500发出平行光，以平行光的状态进行长距离传输；然后经第二透镜890进入光纤适配器900时，则第二透镜890朝向圆方管体400内部的端面将平行光转化为汇聚光，汇聚光经光纤适配器900入纤；当外部的光进入光纤适配器900时，外部的光为汇聚光，则第二透镜890朝向圆方管体400外部的端面将汇聚光转化为平行光，以平行光进入圆方管体400内。

细则 91,
20.06.2023

[0087] 光隔离器810与分光片820的光轴处于同一水平线上；吸光片830、第一滤波片850分别设于分光片820的两侧；吸光片830设于第一波长发射光经分光片820后的反射光路上；第一滤波片850设于第一波长发射光经分光片820后的反射光路的逆方向上；第二滤波片860与分光片820的光轴处于同一水平线上；反射片870设

细则 91,
20.06.2023

于第二滤波片860对第二波长接收光的反射光路上；第三滤波片880设于反射片870对第二波长接收光的反射光路上。

[0088] 分光片820对于第一波长发射光或第一波长反射光而言为半透半反，此处的半透半反指的是对光功率上的均分，而分光后两束光的波长与分光前光波长相同，即分光前后光波长并没有发生改变；第二滤波片860透射第一波长发射光或第一波长反射光，反射第二波长接收光；反射片870反射第二波长接收光；第一滤波片850只允许第一波长发射光或第一波长反射光透射，不允许其他波长透射；第三滤波片880只允许第二波长接收光透射，不允许其他波长透射。

细则 91,
20.06.2023

[0089] 通过光隔离器810、分光片820、吸光片830、第一滤波片850、挡板840、第二滤波片860、反射片870、第三滤波片880、第二透镜890，可实现第一波长发射光的发射，还可以实现第一波长反射光的接收，同时还可以实现第二波长接收光的接收，进而实现OTDR、OSC双信道同时设于圆方管体400内。

细则 91,
20.06.2023

[0090] 第一波长发射光从光隔离器810透过，然后经分光片820时，由于分光片820为半透半反，则第一波长发射光经分光片820透射及反射后分别得到第一波长发射光第一分光及第一波长发射光第二分光；其中，第一波长发射光第一分光经第二滤波片860透射，进入第二透镜890内，第二透镜890设为汇聚透镜，经第二透镜890的汇聚后，第一波长发射光第一分光以汇聚光的形式经光纤适配器900发射出去。由于第一波长发射光第二分光会在圆方管体400内发生漫反射，而进入第一光接收部件600中，对第一光接收部件600造成串扰，这种串扰会增大OTDR的衰减盲区，进而影响OTDR检测性能，因此，在一些实施例中，在第一波长发射光经分光片820反射后的光路上设置吸光片830，通过吸光片830可吸收第一波长发射光第二分光，从而避免第一波长发射光第二分光对第一光接收部件600造成串扰。

细则 91,
20.06.2023

[0091] 第一波长反射光是由第一波长发射光在光纤链路中传输中遇到异常情况时被反射回来的；第一波长反射光经光纤适配器900、第二透镜890后，进入圆方管体400内部，然后经第二滤波片860透射，到达分光片820，经过分光片820的透射及反射后分别得到第一波长反射光第一分光和第一波长反射光第二分光；第一波长反射光第二分光到达第一滤波片850，从而进入第一光接收部件600内；第一

细则 91,
20.06.2023

波长反射光第一分光到达光隔离器810，在光隔离器810作用下，阻止第一波长反射光第一分光进入光发射部件500内，从而提高光发射部件500的发射性能。在一些实施例中，光隔离器810还可以阻止第一波长发射光第一分光沿原路返回至光发射部件500内，从而进一步提高光发射部件500的发射性能。

[0092] 第二波长接收光经光纤适配器900传输，通过第二透镜890后，进入圆方管体400内部；然后经第二滤波片860反射，而改变传输方向；至反射片870，经反射片870反射，而再次改变传输方向，到达第三滤波片880，第三滤波片880使第二波长接收光透过，从而第二波长接收光到达第二光接收部件700内。在一些实施例中，第二滤波片860为 11° 滤波片，也就是，第二滤波片860的入射光与法线之间的夹角为 11° ，出射光与法线之间的夹角为 11° ，则第二滤波片860的入射光与出射光之间的夹角为 22° ；反射片870为 34° 反射片，也就是，反射片870的入射光与法线之间的夹角为 34° ，出射光与法线之间的夹角为 34° ，则反射片870的入射光与出射光之间的夹角为 68° ；最终将第二波长接收光的传输方向改变 90° ，则第二波长接收光水平进入第二滤波片860内，然后经过反射片870后，第二波长接收光垂直进入第三滤波片880内，第三滤波片880使第二波长接收光透过，从而第二波长接收光到达第二光接收部件700内。因此在一些实施例中，通过 11° 的第二滤波片860与 34° 的反射片870，将第二波长接收光的传输方向由沿光纤适配器900光轴方向水平传输，调整为沿垂直于第三滤波片880方向进行传输。

细则 91,
20.06.2023

[0093] 如图10所示，光纤适配器900包括光纤插芯920；在一些实施例中，光纤适配器900进行Z轴耦合时，光纤适配器900沿调节套筒910进行Z轴方向的调节，光纤插芯920的端部会有一小部分进入至圆方管体400内部，因此，圆方管体400的端部设有第二空腔407，第二空腔407在光纤适配器900沿Z轴耦合时，为光纤插芯920提供活动空间；光纤适配器900进行耦合时，光纤插芯920的端部会或多或少地伸入至第二空腔407内。

细则 91,
20.06.2023

[0094] 在一些实施例中，为了防止光沿原光路返回，光路设计上使光非垂直入射光纤端面；为了实现光非垂直入射光纤端面，将光纤端面研磨成斜面；示例性地，

细则 91,
20.06.2023

将光纤包裹在陶瓷中形成光纤插芯920，将光纤插芯920的端面研磨成斜面，光纤插芯920中的光纤端面随之成斜面。

[0095] 图11为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的光路图一。如图11所示，第一波长发射光依次经光隔离器810、分光片820、第二滤波片860、第二透镜890，到达光纤适配器900，然后经光纤适配器900发射至光纤中；在一些实施例中，虽然第一波长发射光第二分光大部分被吸光片830所吸收，但仍有一小部分未被吸光片830所吸收，未被吸光片830所吸收的光存在于圆方管体400内部而进行漫反射，未被吸光片830所吸收的光对于第一光接收部件600而言为串扰光；因此在第一波长发射光第二分光的光路逆方向上设置有挡板840，挡板840下表面设置第一滤波片850。在一些实施例中，挡板840表面设置有吸收层，该吸收层是对挡板840进行发黑处理得到的结构层，通过该吸收层可吸收部分未被吸光片830吸收的第一波长发射光第二分光；在一些实施例中，挡板840的边缘与圆方管体400的内部通过黑胶密封连接，则可以阻挡或拦截串扰光、任意对于第一光接收部件600而言属于杂散光的光。因此，通过吸光片830可吸收大部分串扰光，通过挡板840可阻挡或拦截串扰光、杂散光，进而提高第一光接收部件600的接收性能，以提高OTDR检测准确度。其中杂散光可能为，第二波长反射光在射入第二滤波片860时，虽然大部分第二波长反射光可经第二滤波片860反射，但仍有小部分光经第二滤波片860透射，经过第二滤波片860透射的这部分光对于第一光接收部件600而言属于杂散光。

细则 91,
20.06.2023

[0096] 图12为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的光路图二。如图12所示，第一波长反射光依次经光纤适配器900、第二透镜890、第二滤波片860，传输至分光片820，部分第一波长反射光经分光片820反射，而射入第一滤波片850中，到达第一光接收部件600内，部分第一波长反射光经分光片820透射，而射入光隔离器810内；通过光隔离器810的隔离作用，可避免第一波长反射光第一分光进入光发射部件500内，从而提高光发射部件500的发射性能。

细则 91,
20.06.2023

[0097] 图13为根据本公开一些实施例提供的一种光模块的光路图三。如图13所示，第二波长接收光经光纤适配器900传输，通过第二透镜890的汇聚，而进入圆方管体400内部，经第二滤波片860反射，改变光的传输方向；至反射片870，经反射

细则 91,
20.06.2023

片870反射，再次改变光的传输方向，到达第三滤波片880，第三滤波片880透射第二波长接收光，从而第二波长接收光到达第二光接收部件700内。

[0098] 图14为根据本公开一些实施例提供的一种光发射部件的分解结构图；图15为根据本公开一些实施例提供的一种光发射部件的局部示意图。如图14和图15所示，光发射部件500包括管帽520和管座530；管帽520盖设于管座530表面；管帽520与管座530之间形成空腔；管座530表面设有凸台542；凸台542与管帽顶端之间设有光窗541。凸台542表面分别设有第一透镜543、激光芯片544。激光芯片544发出的光经第一透镜543、光窗541而发射出去，为了避免光在经过光窗541时反射而沿原路返回至激光芯片544内，影响光发射性能。在一些实施例中，光窗541相对于管帽的顶表面呈一定角度的倾斜，光窗541与管帽顶表面之间呈 4° 至 8° 的倾斜角，防止光信号在经过光窗541时反射而沿原路返回至激光芯片544内，从而提高光发射性能。

细则 91,
20.06.2023

[0099] 凸台542具有第一支撑面5421、第二支撑面5422；在一些实施例中，第一支撑面5421相对于第二支撑面5422更凹陷，则第一支撑面5421与第二支撑面5422呈台阶设置，第一支撑面5421与第二支撑面5422之间设有台阶5423；第一支撑面5421、第二支撑面5422分别用来设置第一透镜543、激光芯片544；将第一透镜543、激光芯片544分别通过胶水进行粘贴时，可能会出现溢胶，因此台阶5423呈倾斜设置。台阶5423向凸台542的内侧倾斜，这样台阶5423具有导胶作用；在粘贴第一透镜543时，溢胶流至台阶5423表面，防止出现爬胶而影响光发射部件500的耦合效率。凸台542与管座530二者呈一体设置，进而保证凸台542表面上承载的第一透镜543、激光芯片544的同心度相对于管座530固定，进而增加光发射耦合效率。

细则 91,
20.06.2023

[0100] 第一透镜543设为准直透镜，激光芯片544发出光束为发散光束，第一透镜543将发散光束转化为平行光；然后该平行光在圆方管体400内部进行传输，依次经过光隔离器810、分光片820、第二滤波片860，然后射入第二透镜890内，第二透镜890为汇聚透镜，则第二透镜890将平行光转换为汇聚光，汇聚光经光纤适配器900入纤。

细则 91,
20.06.2023

[0101] 在一些实施例中，将汇聚透镜设于光发射部件500内部，或设于光发射部件500近处，由于光发射部件500与光纤适配器900之间具有一定距离，导致该汇聚透镜的焦距较长，进而光耦合效率较低，且从该汇聚透镜出来的汇聚光会经过光学器件后才入纤，如滤波片、反射片等，导致汇聚光存在插损、回损等损耗，降低光耦合效率。	细则 91, 20.06.2023
[0102] 在一些实施例中，第二透镜890设于光学组件末端与光纤适配器900之间，因此第二透镜890的焦距角度较大，进而光耦合效率提高；同时，第二透镜890输出的汇聚光不受其他光学组件的影响，进一步提高光耦合效率。光发射部件500经第一透镜543发射平行光，然后该平行光在圆方管体400内部进行传输，直至传输至第二透镜890后，经第二透镜890将平行光转换为汇聚光，汇聚光直接经光纤适配器900入纤。	细则 91, 20.06.2023
[0103] 第一透镜543与第二透镜890组成光收发组件的双透镜系统；通过双透镜系统，可实现在入纤前以平行光状态进行传输，在入纤时将平行光转化为汇聚光，以汇聚光状态入纤。通过双透镜系统，可减小第二透镜890的焦距，同时减少汇聚光能量损耗，进而提高光耦合效率及出光效率，进而提升OTDR发射性能。	细则 91, 20.06.2023
[0104] 管座530表面还设有垫块545，垫块545表面设有背光探测器546；背光探测器546被配置为检测激光芯片544的出光功率，以保证激光芯片544出光功率维持在预设范围内；由于背光探测器546具有光敏面，具有一定反射性，因此，本公开一些实施例中，为了防止射入背光探测器546上的光束沿原路返回至激光芯片544内，管座530表面具有倾斜支撑面534，倾斜支撑面534相对于管座具有倾斜角度，示例性地，倾斜支撑面534朝向管座530顶表面的相对面而倾斜向上；将垫块545、背光探测器546设于倾斜支撑面534上，以防止射入背光探测器546上的光束沿原路返回至激光芯片544内，从而提高激光芯片544的发射性能。	细则 91, 20.06.2023
[0105] 管座530表面还设有第一管脚551、第二管脚552、第三管脚553、第四管脚554；第一管脚551为接地管脚，通过第一管脚551实现激光芯片544、背光探测器546的接地；第二管脚552为激光芯片正极信号管脚，通过第二管脚552传输高频信号；第三管脚553为激光芯片负极信号管脚，同时也是背光探测器负极信号管	细则 91, 20.06.2023

脚，通过第三管脚553传输高频信号，实现差分信号传输；第四管脚554为背光探测器正极信号管脚，通过第四管脚554传输高频信号。

[0106] 在一些实施例中，激光芯片544的正极与第二管脚552通过金线电连接，负极与第三管脚553通过金线电连接。背光探测器546的正极与第四管脚554通过金线电连接，负极与第三管脚553通过金线电连接。为了缩短激光芯片544的正极与第二管脚552之间、背光探测器546的正极与第四管脚554之间的打线长度，在第二管脚552、第四管脚554表面分别设有第一金属块5521、第二金属块5541，以缩短打线长度，增加信号的高频性能。

细则 91,
20.06.2023

[0107] 图16为根据本公开一些实施例提供的一种管座的结构图。如图16所示，管座530表面分别设有第一管脚通孔531、第二管脚通孔532、第三管脚通孔533；在一些实施例中，通过第三管脚通孔533可设置第三管脚553；第三管脚通孔533与倾斜支撑面534连续设置；第三管脚通孔533的一端与倾斜支撑面534连续设置，另一端朝管座530顶表面倾斜，进而第三管脚通孔533朝向两个相反的方向倾斜，第三管脚通孔533最终呈心形设置。

细则 91,
20.06.2023

[0108] 图17为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图一。如图17所示，光隔离器810、分光片820、吸光片830、第一滤波片850、挡板840、第二滤波片860、反射片870、第三滤波片880、第二透镜890以不同姿态设于圆方管体内腔中，为了设置它们，圆方管体内部形成有各种不同的腔体。光隔离器810、分光片820、吸光片830、第一滤波片850、挡板840构成第一波长分光系统，第二滤波片860、反射片870、第三滤波片880构成第二波长分光系统。

细则 91,
20.06.2023

[0109] 图18为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图二；图19为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图三；图20为根据本公开一些实施例提供的一种圆方管体的内部剖面图四。如图18-图20所示，圆方管体400内壁分别形成有第一空腔401、隔离器容纳腔402、分光片容纳腔403、第二滤波片容纳腔404、反射片容纳腔405、第二透镜容纳腔406、第二空腔407、第一滤波片容纳腔408、第三滤波片容纳腔409。

细则 91,
20.06.2023

- | | | |
|--------|--|----------------------|
| [0110] | 通过第一空腔401可将光发射部件500与光隔离器810隔离开，以相互避让；通过隔离器容纳腔402设置光隔离器810；通过分光片容纳腔403设置分光片820；通过第二滤波片容纳腔404设置第二滤波片860；通过反射片容纳腔405设置反射片870；通过第二透镜容纳腔406设置第二透镜890；第二空腔407用来为光纤适配器900耦合时提供可调节空间；通过第一滤波片容纳腔408设置第一滤波片850；通过第三滤波片容纳腔409设置第三滤波片880。 | 细则 91,
20.06.2023 |
| [0111] | 第一空腔401与隔离器容纳腔402相邻设置，二者均设于第一管口410内；第一空腔401朝向圆方管体400外周凹陷的程度大于隔离器容纳腔402朝向圆方管体400外周凹陷的程度；第一空腔401的设置可以避免焊接时光发射部件500的连接套筒510与光隔离器810发生碰撞而相互干涉，第一空腔401可以使连接套筒510与光隔离器810相互避让。 | 细则 91,
20.06.2023 |
| [0112] | 分光片容纳腔403用来设置分光片820；分光片容纳腔403的一侧壁上形成有第二透光孔403a,另一侧壁上形成有第三透光孔403b；分光片容纳腔403、第二透光孔403a、第三透光孔403b相通；光发射部件500发出的第一波长发射光沿第二透光孔403a入射至分光片820表面，第一波长发射光第二分光沿第三透光孔403b入射至吸光片830处；第一波长反射光传输至分光片820时，第一波长反射光第一分光沿第二透光孔403a入射光隔离器810处，第一波长反射光第二分光进入第一滤波片850处，进而射入第一光接收部件600内。 | 细则 91,
20.06.2023 |
| [0113] | 第二透镜容纳腔406与第二空腔407相邻设置，第二空腔407朝向圆方管体400外周凹陷的程度大于第二空腔407朝向圆方管体400外周凹陷的程度；第二空腔407被配置为为光纤适配器900耦合时提供可调节空间；在一些实施例中，在光纤适配器900进行Z轴耦合时，光纤插芯920的端部会有一小部分进入至圆方管体400内部，因此，圆方管体400的端部形成有第二空腔407，第二空腔407在光纤适配器900沿Z轴耦合时，为光纤插芯920提供活动、移动空间。 | 细则 91,
20.06.2023 |
| [0114] | 图21为根据本公开一些实施例提供的一种分光片的装配示意图一；图22为根据本公开一些实施例提供的一种分光片的装配示意图二。如图21和图22所示，分光片820设于分光片容纳腔403内；分光片容纳腔403的一侧壁上形成有第二透光 | 细则 91,
20.06.2023 |

孔403a，另一侧壁上形成有第三透光孔403b；分光片容纳腔403、第二透光孔403a、第三透光孔403b相通；光发射部件500发出的第一波长发射光沿第二透光孔403a入射至分光片820表面，第一波长发射光第二分光沿第三透光孔403b入射至吸光片830处；第一波长反射光传输至分光片820时，第一波长反射光第一分光沿第二透光孔403a入射光隔离器810处，第一波长反射光第二分光进入第一滤波片850处，进而射入第一光接收部件600内。

[0115] 圆方管体400内壁形成有第一倾斜面403c，分光片容纳腔403为第一倾斜面403c从该斜面底端朝向第二透光孔403a凹陷形成，凹陷得到的空间用来嵌设分光片820。

细则 91,
20.06.2023

[0116] 分光片容纳腔403包括抵持面4031、支撑面4032及贴持面4033；第一倾斜面403c凹陷后一侧壁为抵持面4031，一侧壁为支撑面4032，一侧壁为贴持面4033；抵持面4031、支撑面4032及贴持面4033中两两相互垂直，抵持面4031、支撑面4032及贴持面4033组成分光片容纳腔403的本体；抵持面4031、支撑面4032二者构成一直角卡槽，称为第一直角卡槽，支撑面4032及贴持面4033二者构成另一直角卡槽，称为第二直角卡槽。

细则 91,
20.06.2023

[0117] 分光片820相邻的两侧壁嵌入至第一直角卡槽内，相邻的另外两侧壁嵌入至第二直角卡槽内，分光片820朝向第二透光孔403a、第三透光孔403b的侧壁与贴持面4033贴合连接；这样分光片一侧壁与抵持面4031抵持连接，一侧壁与支撑面4032支持连接，一侧壁与贴持面4033贴持连接，以实现分光片820；分光片820与第一倾斜面403c呈平行关系，第一倾斜面403c以预设倾斜角度设置，以配合分光片820的倾斜角度，示例性地，分光片820的倾斜角度为45°。

细则 91,
20.06.2023

[0118] 在一些实施例中分光片820的相应壁面分别与抵持面4031、支撑面4032及贴持面4033通过胶水粘贴连接，粘贴时会有胶水溢出而影响光路，还可能使分光片820翘曲或粘贴不牢固，为此本公开实施例中支撑面4032中间位置凹陷得到溢胶槽4034，粘贴时溢出的胶水可溢至溢胶槽4034内，避免溢出的胶水所带来的不良影响，且溢胶槽4034的存在可给镊取分光片820后进行粘贴提供操作空间，便于贴片操作。

细则 91,
20.06.2023

- [0119] 图23为根据本公开一些实施例提供的一种吸光片支架的结构示意图；图24为根据本公开一些实施例提供的一种吸光片支架与吸光片的装配示意图。如图23和图24所示，吸光片支架830a用来承载吸光片830；在一些实施例中，将吸光片830、吸光片支架830a连接后得到一整体，该整体与圆方管体400进行连接。
- [0120] 图25为根据本公开一些实施例提供的一种吸光片支架与圆方管体的装配示意图。如图25所示，圆方管体400的侧壁形成有第四管口440，第四管口440用来嵌设吸光片支架830a；吸光片支架830a形状如帽子状，吸光片支架830a包括盖板830a4、柱体830a5，盖板830a4盖设于柱体830a5的表面，盖板830a4相对于柱体830a5突出；柱体830a5为两端不对称柱体，一端长度相对于另一端长度短；柱体830a5上设有安装面830a1，安装面830a1由柱体830a5相对较长的一端以倾斜角度朝向盖板830a4凹陷而形成，安装面830a1相对于盖板830a4具有倾斜角度，安装面830a1被配置为设置吸光片830。
- [0121] 通过吸光片830可吸收第一波长发射光第二分光，但由于吸光片830具有一定的镜面反射，导致吸光片830无法吸收全部的第一波长发射光第二分光，未被吸收的第一波长发射光第二分光会被镜面反射；为此在一些实施例中，安装面830a1倾斜设置，则吸光片830随之倾斜设置。当吸光片830倾斜设置时，可避免未被吸收的串扰光沿原路反射至分光片820上，进而避免经分光片820反射而返回至光发射部件500内，进而提升光发射性能。
- [0122] 安装面830a1为U型安装面，安装面830a1中心处为中空，两端处为实体表面，吸光片830粘贴于安装面830a1两端的实体表面上，粘贴时由于安装面830a1中空以不至于吸光片830的整个表面都与安装面830a1相接触，若吸光片830整个表面都与安装面830a1相接触，则未被吸光片830所吸收的串扰光会沿安装面830a1而反射，因此中空设计的安装面830a1可减少串扰光反射量。
- [0123] 安装面830a1中空结构为第三空腔830a2；安装面830a1的实体表面端部设有第一凹槽830a3；吸光片830采用胶水粘贴于安装面830a1上时，胶水在重力作用下会溢出，溢出的胶水会导致吸光片830翘曲或粘贴不牢固，因此通过设置第一凹槽

细则 91,
20.06.2023细则 91,
20.06.2023细则 91,
20.06.2023细则 91,
20.06.2023细则 91,
20.06.2023

- 830a3可收集溢出的胶水，避免对吸光片830造成不良影响；第一凹槽830a3的设置还可以避免加工上的结构残余，保证吸光片830的贴装精度。
- [0124] 由于吸光片830具有一定透射率，因此还可透射一部分杂散光，第三空腔830a2的设置可以为透射的串扰光提供漫反射空间，以使透射的串扰光在第三空腔830a2内进行漫反射，削弱串扰光的能量，避免其经吸光片830再次反射出去。
- [0125] 吸光片830的一端设于第一凹槽830a3处，第一凹槽830a3的设置可避免加工上的结构残余，可使吸光片830与吸光片支架830a相互避让，以保证吸光片830的贴装精度。
- [0126] 圆方管体400形成有第四管口440，吸光片支架830a承载着吸光片830嵌入第四管口440内；第四管口440包括柱体容纳腔441及盖板容纳腔442，柱体容纳腔441的形状与柱体830a5相适应，以被配置为设置柱体830a5；盖板容纳腔442的形状与盖板830a4相适应，以被配置为设置盖板830a4。柱体容纳腔441及盖板容纳腔442呈台阶设置，柱体容纳腔441内径相对于盖板容纳腔442内径较大，柱体容纳腔441高度上相对于盖板容纳腔442较大；吸光片支架830a的盖板830a4、柱体830a5分别嵌入盖板容纳腔442、柱体容纳腔441。柱体容纳腔441与第三透光孔403b相连通，以使第一波长发射光第二分光沿第三透光孔403传输至柱体容纳腔441内，进而传输至吸光片830内，吸光片830可吸收大部分第一波长发射光第二分光，也可以反射、透射一少部分光，反射的光被称为反射光，透射的光被称为透射光；通过将吸光片830倾斜设置，使反射光沿其他传输方向进行发散，避免反射光返回至分光片820内；通过第三空腔830a2为透射光提供漫反射空间，以使透射的串扰光在第三空腔830a2内进行漫反射，削弱串扰光的能量，避免其经吸光片830再次反射出去。
- [0127] 图26为根据本公开一些实施例提供的一种挡板与第一滤波片的装配示意图一；图27为根据本公开一些实施例提供的一种挡板与第一滤波片的装配示意图二。如图26和图27所示，第一滤波片850设于挡板840的底端，并设于圆方管体400的第二管口420内。第一滤波片850、挡板840嵌设于第二管口420内，同时第一光接收部件600也嵌设于第二管口420内。

细则 91,
20.06.2023细则 91,
20.06.2023细则 91,
20.06.2023细则 91,
20.06.2023

[0128] 挡板840包括第一透光孔841、安装槽842；第一透光孔841、安装槽842为同心设置；沿挡板840上表面向下凹陷至贯穿挡板840从而得到第一透光孔841，第一透光孔841为通孔；沿挡板840下表面向上凹陷至挡板840一半高度处从而得到安装槽842；第一透光孔841的孔径相对小于安装槽842的孔径，则安装槽842相对于第一透光孔841更延伸，这样安装槽842具有上表面，该上表面一部分位于第一透光孔841的一端，另一部分位于第一透光孔841的另一端，因此可将第一滤波片850的两端分别设于安装槽842的上表面处；第一滤波片850、挡板840二者连接后呈现的状态为：透过第一透光孔841可以看到第一滤波片850，光可以透过第一透光孔841到达第一滤波片850表面，同时第一滤波片850可以嵌设至安装槽842内，以实现挡板840承载第一滤波片850。

细则 91,
20.06.2023

[0129] 第一波长反射光依次经光纤适配器900、第二透镜890、第二滤波片860透射，到达分光片820，第一波长反射光在分光片820的反射下改变传输方向，并透过挡板840上的第一透光孔841射入第一滤波片850，进而进入第一光接收部件600内；为此，挡板840、第一滤波片850设于分光片820对第一波长反射光的反射光路上；大部分第一波长发射光第二分光可以被吸光片830所吸收，但仍有一部分第一波长发射光第二分光未被吸收而在圆方管体400内进行漫反射，挡板840的设置可避免漫反射的这部分光进入第一光接收部件600内。

细则 91,
20.06.2023

[0130] 挡板840形成有安装槽842以安装第一滤波片850；圆方管体400的第二管口420包括曲面421、第一贴装面422及第二贴装面423；挡板840的形状与曲面421的形状相适应，挡板840嵌设于曲面421围城的圆周内，为了进一步增加挡板840的稳定性，将挡板840上表面相对的两端部分别与第一贴装面422及第二贴装面423进行粘贴连接，在挡板840上表面相对的两端部表面涂抹胶水，然后分别与第一贴装面422及第二贴装面423进行粘贴连接，以增加挡板840设置的稳定性。挡板840承载着第一滤波片850嵌设于第二管口420内，第一波长反射光第二分光经第一透光孔841射入第一滤波片850，进而进入第一光接收部件600内，以实现OTDR检测。

细则 91,
20.06.2023

[0131] 在一些实施例中，第一透光孔841由挡板840的上表面向下凹陷至第一滤波片暴露出来而得到，安装槽842由挡板840的下表面向上凹陷至可安装第一滤波片850

细则 91,
20.06.2023

而得到；安装槽842以第一透光孔841为中心，挡板840的下表面向上凹陷、且向挡板840外周方向延伸的延伸直径大于第一透光孔841内径而形成，则第一透光孔841内径小于安装槽842；第一透光孔841允许第一波长反射光透射至第一滤波片850的表面，以传输至第一光接收部件600内部；安装槽842用来安装第一滤波片850；由于安装槽842延伸直径大于第一透光孔841内径，则第一滤波片850可设于安装槽842的上表面处。

[0132] 图28为根据本公开一些实施例提供的一种第二滤波片的装配示意图一；图29为根据本公开一些实施例提供的一种第二滤波片的装配示意图二。如图28和图29所示，圆方管体400具有第二滤波片容纳腔404，第二滤波片容纳腔404被配置为设置第二滤波片860；第二滤波片容纳腔404包括第二倾斜面4041，第二倾斜面4041的底端处设有第三倾斜面4042，第二滤波片860一表面与第二倾斜面4041连接，另一表面与第三倾斜面4042连接，进而将第二滤波片860设于第二滤波片容纳腔404内；在第二倾斜面4041与第三倾斜面4042之间设有第二凹槽4044，若第二倾斜面4041与第三倾斜面4042直接连接，则在加工时会出现金属毛刺现象，降低第二滤波片860的贴装精度，因此第二凹槽4044的存在可避免第二倾斜面4041与第三倾斜面4042之间存在金属毛刺而影响第二滤波片860的贴装精度，第二凹槽4044的存在可以保证第二滤波片860的贴装精度；第二倾斜面4041为U型倾斜面，且中空设有第四透光孔4043，第四透光孔4043被配置为使第一波长发射光第一分光在到达第二滤波片860时透射过去，继续沿第一波长发射光第一分光的光路进行传输，还被配置为使第二波长接收光在到达第二滤波片860时透射过去，继续第二波长接收光的光路进行传输。在本公开的一些实施例中，在 11° 第二滤波片860与 34° 反射片870的组合下，将第二波长接收光的传输方向由沿光纤适配器900光轴方向水平传输，调整为沿垂直于第三滤波片880方向进行传输；为了适应第二滤波片860的光路，在本公开的一些实施例中，第二倾斜面4041相对于圆方管体400的水平轴线具有预设倾斜角度，以实现第二滤波片860的倾斜设置，进而在与 34° 反射片870的组合下，将第二波长接收光的传输方向由沿光纤适配器900光轴方向水平传输，调整为沿垂直于第三滤波片880方向进行传输。

细则 91,
20.06.2023

- [0133] 图30为根据本公开一些实施例提供的一种反射片的装配示意图一；图31为根据本公开一些实施例提供的一种反射片的装配示意图二。如图30和图31所示，圆方管体400内部形成有反射片容纳腔405，反射片容纳腔405用来设置反射片870。 细则 91, 20.06.2023
- [0134] 在一些实施例中，反射片容纳腔405包括第四倾斜面4051，第四倾斜面4051为U型，中空设有第四空腔4053，反射片870具有较小的透射率，第四空腔4053可以为透射光提供漫反射空间，以避免透射光经反射片870发射出去。 细则 91, 20.06.2023
- [0135] 为了适应反射片870的光路，在一些实施例中，第四倾斜面4051相对于圆方管体400的水平轴线具有预设倾斜角度，以实现反射片870的倾斜设置，进而在与11° 第二滤波片860的组合下，将第二波长接收光的传输方向由沿光纤适配器900光轴方向水平传输，调整为沿垂直于第三滤波片880方向进行传输。 细则 91, 20.06.2023
- [0136] 在一些实施例中，反射片容纳腔405还包括第五倾斜面4052，反射片870一表面与第四倾斜面4051连接，另一表面与第五倾斜面4052连接，以实现将反射片870设于反射片容纳腔405内；第四倾斜面4051、第五倾斜面4052之间设有第三凹槽4054，若第四倾斜面4051、第五倾斜面4052直接连接，则在加工时会出现金属毛刺现象，降低反射片870的贴装精度，因此第三凹槽4054的设置可避免第四倾斜面4051、第五倾斜面4052之间存在金属毛刺而影响反射片870的贴装精度，第三凹槽4054的设置可以保证反射片870的贴装精度。 细则 91, 20.06.2023
- [0137] 在一些实施例中，反射片容纳腔405还包括连接面4055，连接面4055与第五倾斜面4052连接，连接面4055、第五倾斜面4052、第三凹槽4054依次连接，连接后形成U型结构，即中空设计；连接面4055的存在可为反射片870的安装角度起到一定支撑、过渡，进而可以增加反射片870的安装精度。 细则 91, 20.06.2023
- [0138] 图32为根据本公开一些实施例提供的一种第三滤波片的装配示意图。如图32所示，圆方管体400具有第三管口430，第三管口430的端面上形成有第三滤波片容纳腔409，第三滤波片容纳腔409用来设置第三滤波片880；第三滤波片容纳腔409包括第一平台4091和第二平台4092；第一平台4091和第二平台4092相对设置；第三滤波片880跨接于第一平台4091和第二平台4092上，第三滤波片880一端与第一平台4091连接，另一端与第二平台4092连接；第二光接收部件700嵌设于第三管 细则 91, 20.06.2023

口430内，第三滤波片880允许第二波长接收光进入第二光接收部件700内，不允许除第二波长以外的其他波长进入第二光接收部件700内，实现数据传输。

[0139] 以上所述，仅为本公开的具体实施方式，但本公开的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内，想到变化或替换，都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此，本公开的保护范围应以权利要求要求的保护范围为准。

细则 91,
20.06.2023

权利要求书

[权利要求 1]

一种光模块，包括：

电路板；

光发射部件，包括：

凸台，表面形成有第一支撑面和第二支撑面；

激光芯片，设于所述第一支撑面的表面，所述激光芯片被配置为发射第一波长发射光；

第一透镜，设于所述第二支撑面的表面，所述第一透镜被配置为将所述第一波长发射光从发散光状态转化为平行光状态；

第一光接收部件，被配置为接收第一波长反射光，所述第一波长反射光为所述第一波长发射光经光模块外部反射回来的光；

第二光接收部件，被配置为接收第二波长接收光；以及

圆方管体，侧壁上分别设有第一管口、第二管口、第三管口、第四管口以及第五管口，所述第一管口与所述光发射部件连接，所述第二管口与所述第一光接收部件连接，所述第三管口与所述第二光接收部件连接；所述圆方管体内部设有光学组件，其中，所述光学组件包括：

分光片，被配置为透射所述第一波长发射光，以得到第一波长发射光第一分光；反射所述第一波长发射光，以得到第一波长发射光第二分光；透射所述第一波长反射光，以得到第一波长反射光第一分光；以及反射所述第一波长反射光，以得到第一波长反射光第二分光；

吸光片，通过吸光片支架与所述第四管口连接，所述吸光片与所述分光片相对设置，所述吸光片被配置为吸收所述第一波长发射光第二分光；其中，所述吸光片支架包括盖板和柱体，所述柱体为两端不对称柱体，所述柱体表面形成有安装面，所述安装面被配置为设置所述吸光片，所述安装面相对于所述盖板具有预设倾斜角度，以使所述吸光片倾斜设置；

第一滤波片，设于所述第一波长反射光第二分光的传输光路上，所述第一滤波片被配置为使所述第一波长反射光第二分光透过，并进入所述第一光接收部件内；

第二滤波片，设于所述第一波长发射光第一分光的传输光路上，所述第二滤波片被配置为透射所述第一波长发射光第一分光及所述第一波长反射光，并反射所述第二波长接收光；

反射片，设于所述第二波长接收光经所述第二滤波片反射后的光路上，所述反射片被配置为接收并反射经所述第二滤波片反射的所述第二波长接收光；

第三滤波片，与所述反射片相对设置，所述第三滤波片设于所述第二波长接收光经所述反射片反射后的光路上，所述第三滤波片被配置为接收并传输经所述反射片反射的所述第二波长接收光，以将经所述发射片反射的所述第二波长接收光传输至所述第二光接收部件内；以及

第二透镜，设于所述第五管口处，所述第二透镜被配置为将所述第一波长发射光从平行光转化为汇聚光，并将所述第一波长反射光与所述第二波长接收光从发散光状态转化为平行光状态。

[权利要求 2]

根据权利要求1所述的光模块，还包括光纤适配器，所述光纤适配器与所述第五管口连接；

所述光纤适配器被配置为连接外部光纤，以传输经所述第二透镜汇聚后的所述第一波长发射光。

[权利要求 3]

根据权利要求2所述的光模块，其中，所述圆方管体内壁形成有第一倾斜面，所述第一倾斜面具有第一表面和第二表面，所述第一表面朝向所述光发射部件，所述第二表面朝向所述光纤适配器；

所述圆方管体内部还设有：

分光片容纳腔，被配置为设置所述分光片；

第二滤波片容纳腔，被配置为设置所述第二滤波片；

反射片容纳腔，被配置为设置所述反射片；以及

第三滤波片容纳腔，被配置为设置所述第三滤波片。

[权利要求 4]

根据权利要求3所述的光模块，其中：

所述分光片容纳腔，由所述第二表面贯穿至所述第一表面，所述分光片容纳腔包括抵持面、支撑面及贴持面；其中，所述抵持面与所述支撑面构成第一直角卡槽，所述支撑面与所述贴持面构成第二直角卡槽，所述第一直角卡槽和所述第二直角卡槽被配置为嵌设所述分光片；

所述分光片容纳腔，一侧壁上形成有第二透光孔，另一侧壁上形成有第三透光孔，所述第二透光孔及所述第三透光孔均与所述分光片容纳腔相通；

所述第二透光孔，被配置为使所述激光芯片发出的所述第一波长发射光透过，并传输至所述分光片表面；

所述第三透光孔，被配置为使所述第一波长发射光第二分光透过，并传输至所述吸光片表面。

[权利要求 5]

根据权利要求3所述的光模块，其中，所述第二滤波片容纳腔包括：

第二倾斜面，相对于所述圆方管体的水平轴线具有预设倾斜角度，所述第二倾斜面与所述第二滤波片的一表面连接；

第三倾斜面，相对于所述圆方管体的水平轴线具有预设倾斜角度，所述第三倾斜面与所述第二滤波片的另一表面连接；

第二凹槽，设于所述第二倾斜面与所述第三倾斜面之间，所述第二凹槽与所述第二滤波片之间无接触；以及

第四透光孔，设于所述第二倾斜面的中间，所述第四透光孔被配置为使所述第一波长发射光在到达所述第二滤波片时穿过，并使所述第二波长接收光在到达所述第二滤波片时穿过。

[权利要求 6]

根据权利要求5所述的光模块，其中，所述反射片容纳腔包括：

第四倾斜面，相对于所述圆方管体的水平轴线具有预设倾斜角度，所述第四倾斜面与所述反射片一表面连接；

第五倾斜面，相对于所述圆方管体的水平轴线具有预设倾斜角度，所述第五倾斜面与所述反射片另一表面连接；

第三凹槽，设于所述第四倾斜面与所述第五倾斜面之间，所述第三凹槽与所述反射片之间无接触；

第四空腔，设于所述第四倾斜面中间，所述第四空腔被配置为透过所述反射片的光提供漫反射空间；以及

连接面，与所述第五倾斜面连接，所述连接面、所述第五倾斜面及所述第三凹槽依次连接。

[权利要求 7]

根据权利要求3所述的光模块，其中，所述第三滤波片容纳腔包括相对设置的第一平台和第二平台；

所述第三滤波片跨接于所述第一平台和所述第二平台之间；

所述第三滤波片的一端与所述第一平台连接，所述第三滤波片的另一端与所述第二平台连接。

[权利要求 8]

根据权利要求1所述的光模块，其中，所述光学组件还包括光隔离器；

所述光隔离器设于所述第一管口内，被配置为阻止所述第一波长反射光第一分光及所述第一波长发射光第二分光进入所述光发射部件内。

[权利要求 9]

根据权利要求8所述的光模块，其中，所述圆方管体内腔还设有第一空腔以及光隔离器容纳腔；

所述第一空腔与所述光隔离器容纳腔相邻设置，且所述第一空腔与所述光隔离器容纳腔均设于所述第一管口内；

所述第一空腔朝向所述圆方管体外周凹陷程度大于所述光隔离器容纳腔朝向所述圆方管体外周凹陷程度；

所述第一空腔被配置为将所述光发射部件与所述光隔离器相隔离开，以使所述光发射部件与所述光隔离器相互避让；

所述光隔离器容纳腔被配置为设置所述光隔离器。

- [权利要求 10] 根据权利要求1所述的光模块，其中，所述吸光片相对于所述圆方管体的水平轴线倾斜设置，以避免未被所述吸收片吸收的所述第一波长发射光第二分光，进入所述光发射部件及所述第一光接收部件内。
- [权利要求 11] 根据权利要求1所述的光模块，其中，所述吸光片支架的所述安装面由所述柱体相对较长的一端以预设倾斜角度朝向所述盖板凹陷而形成；
所述安装面中间形成有第三空腔，所述第三空腔被配置为供所述第一波长发射光第二分光进行漫反射，所述安装面的两端分别形成有第一凹槽，所述第一凹槽被配置为收集所述吸光片贴片时所溢出的胶水。
- [权利要求 12] 根据权利要求1所述的光模块，其中，所述第四管口内形成有吸光片支架容纳腔，所述吸光片支架容纳腔被配置为嵌设所述吸光片；
所述吸光片支架容纳腔包括：
柱体容纳腔，与所述柱体相适应，以设置所述柱体；
所述盖板容纳腔，与所述柱体容纳腔呈台阶设置，所述盖板容纳腔与所述盖板相适应，以设置所述盖板。
- [权利要求 13] 根据权利要求12所述的光模块，其中，所述柱体容纳腔内径大于所述盖板容纳腔内径，所述柱体容纳腔高度大于所述盖板容纳腔高度。
- [权利要求 14] 根据权利要求1所述的光模块，其中，所述圆方管体内部还设有挡板，所述挡板与所述第一滤波片连接；所述挡板设于所述第二管口内；
所述挡板的边缘与所述第二管口之间通过黑胶密封连接，以阻挡所述第一波长发射光第二分光进入所述第一光接收部件内；
所述挡板的表面具有吸收层，以吸收未被所述吸光片吸收的所述第一波长发射光第二分光。
- [权利要求 15] 根据权利要求14所述的光模块，其中，所述挡板包括：

安装槽，由所述挡板的下表面向上凹陷，并向所述挡板外周延伸而形成，以设置所述第一滤波片；

第一透光孔，由所述挡板的上表面向下凹陷，且向所述挡板外周延伸而成，且所述第一透光孔向所述挡板外周延伸的直径小于所述安装槽向所述挡板外周延伸的直径，所述第一透光孔被配置为使所述第一滤波片暴露出来，并使所述第一波长发射光第二分光穿过并射入所述第一滤波片内。

[权利要求 16]

根据权利要求2所述的光模块，其中，所述圆方管体内还形成有第二透镜容纳腔以及第二空腔；

所述第二空腔朝向所述圆方管体外周凹陷程度大于所述第二空腔朝向所述圆方管体外周凹陷程度。

[权利要求 17]

根据权利要求16所述的光模块，其中，所述光纤适配器包括光纤插芯；

所述第二空腔被配置为在光纤适配器耦合时为所述光纤插芯提供移动空间；

所述第二透镜容纳腔被配置为设置所述第二透镜。

[权利要求 18]

根据权利要求6所述的光模块，其中，所述安装面表面端部设有第一凹槽；

所述第二倾斜面与所述第三倾斜面之间设有第二凹槽；

所述第四倾斜面与所述第五倾斜面之间设有第三凹槽。

[权利要求 19]

根据权利要求1所述的光模块，其中，所述第一透镜为准直透镜，所述第二透镜为汇聚透镜。

[权利要求 20]

根据权利要求2所述的光模块，其中，所述第二透镜与所述光纤适配器之间无光学元件。

[权利要求 21]

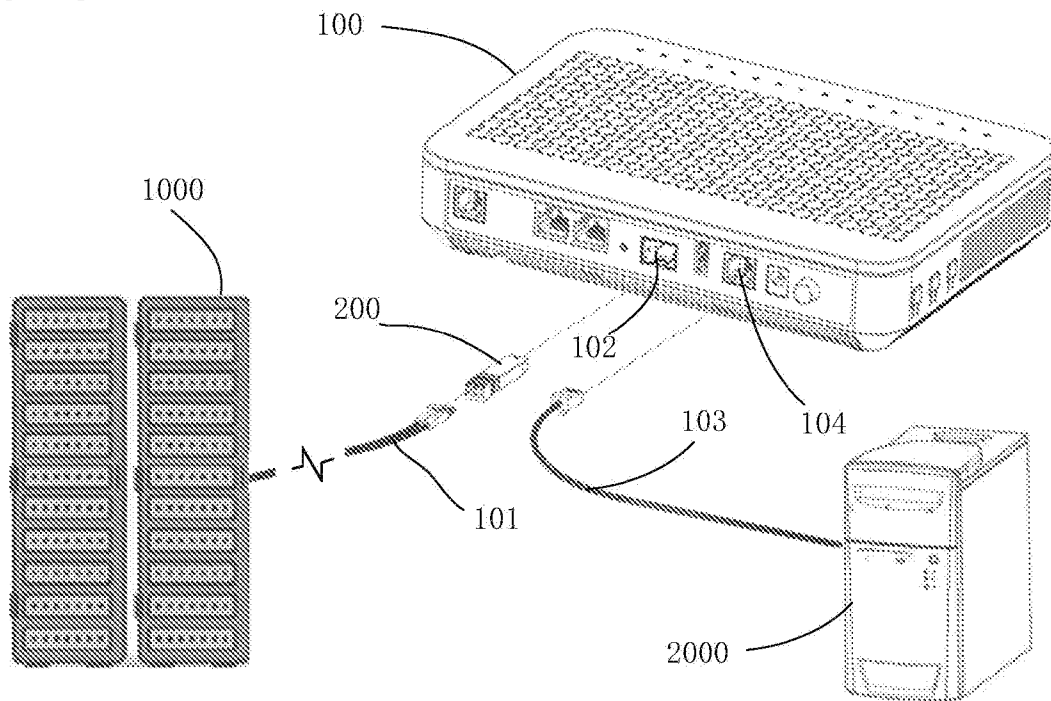
根据权利要求1所述的光模块，其中：

所述光发射部件包括管座和管帽，所述管座表面设有所述凸台；

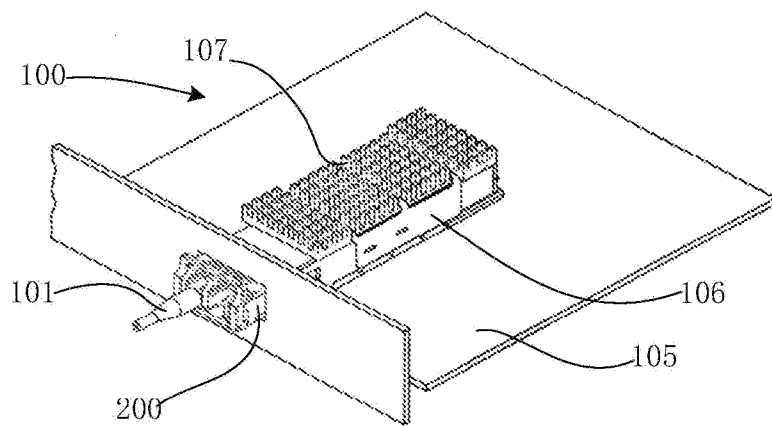
所述第一透镜与所述管帽顶表面之间设有光窗；

所述光窗被配置为密封所述光发射部件，且所述光窗相对于所述管帽顶表面倾斜设置，以防止所述第一波长发射光沿原路返回至所述光发射部件内。

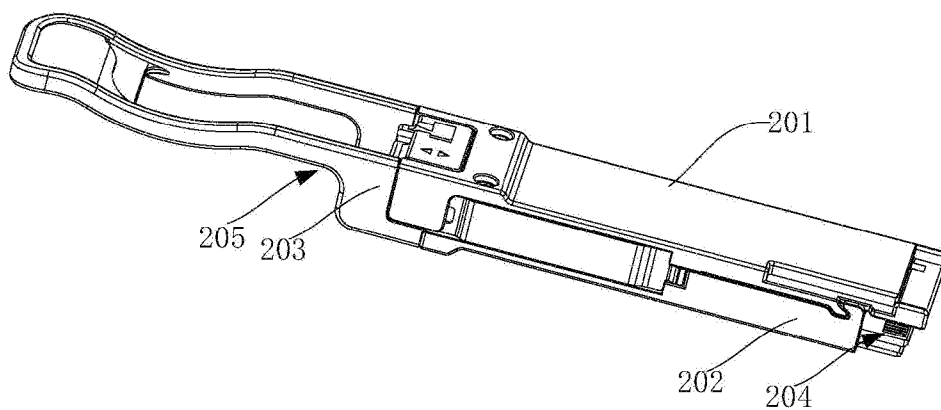
[图 1]



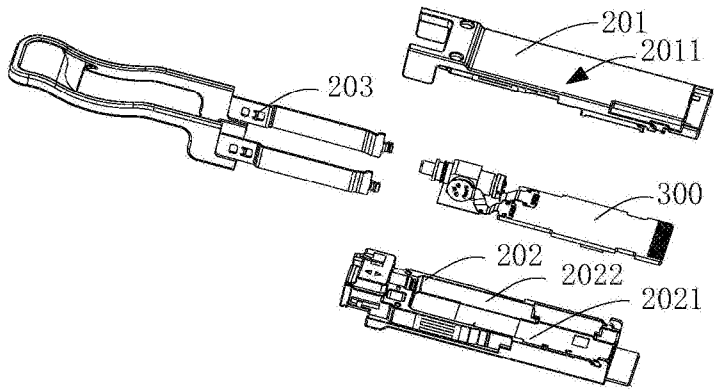
[图 2]



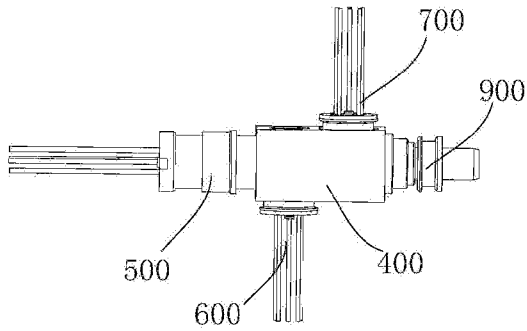
[图 3]



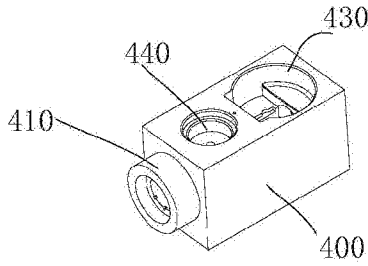
[图 4]



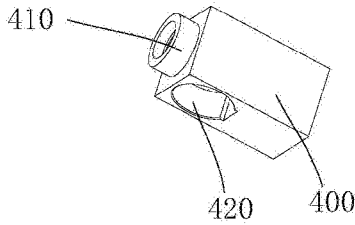
[图 5]



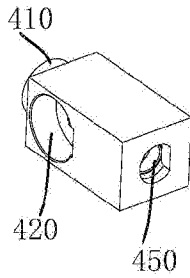
[图 6]



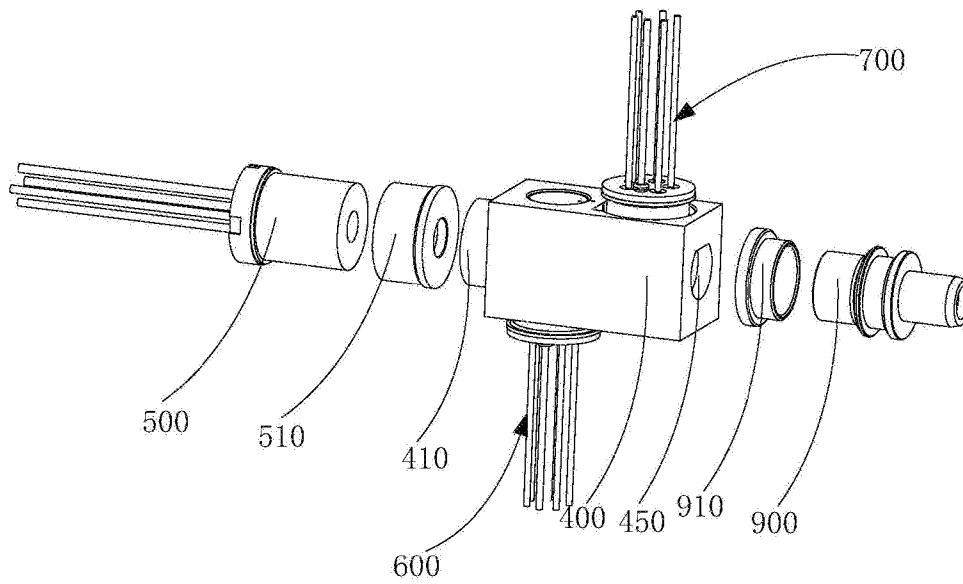
[图 7]



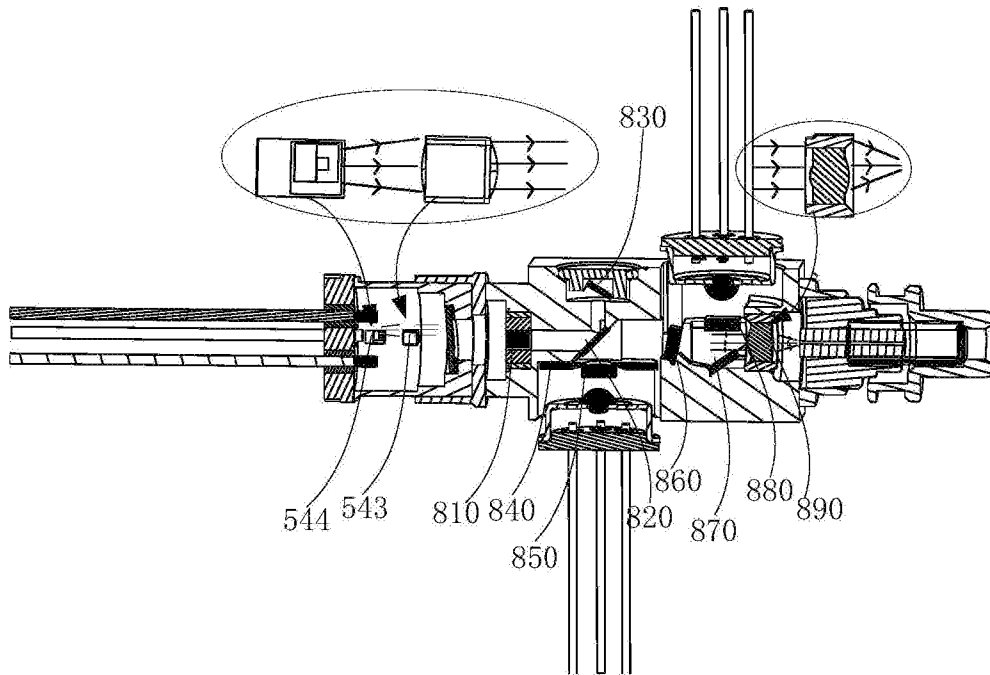
[图 8]



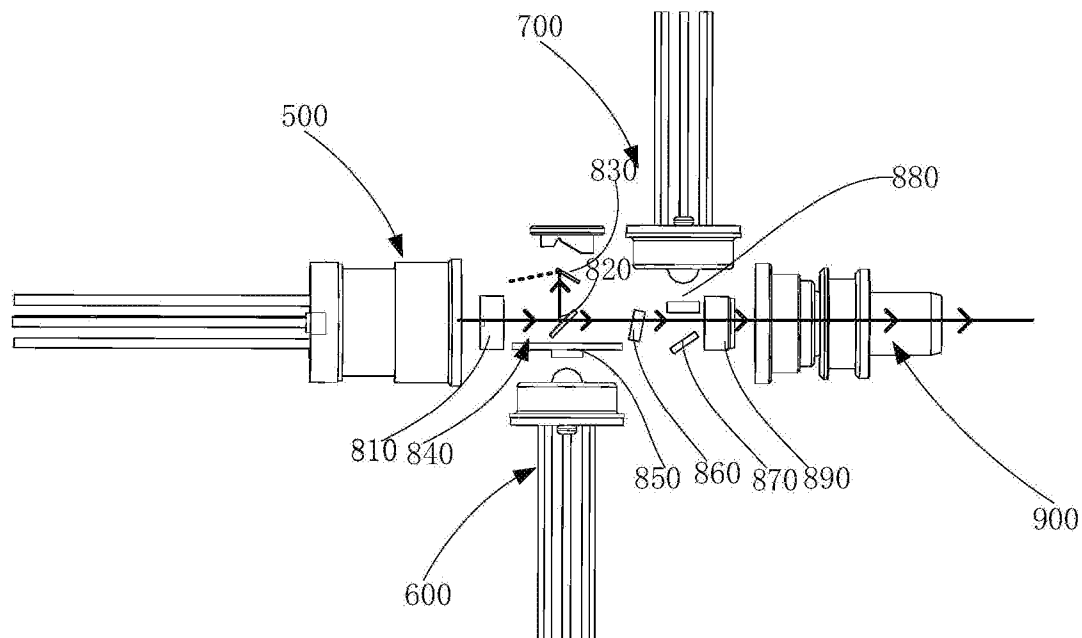
[图 9]



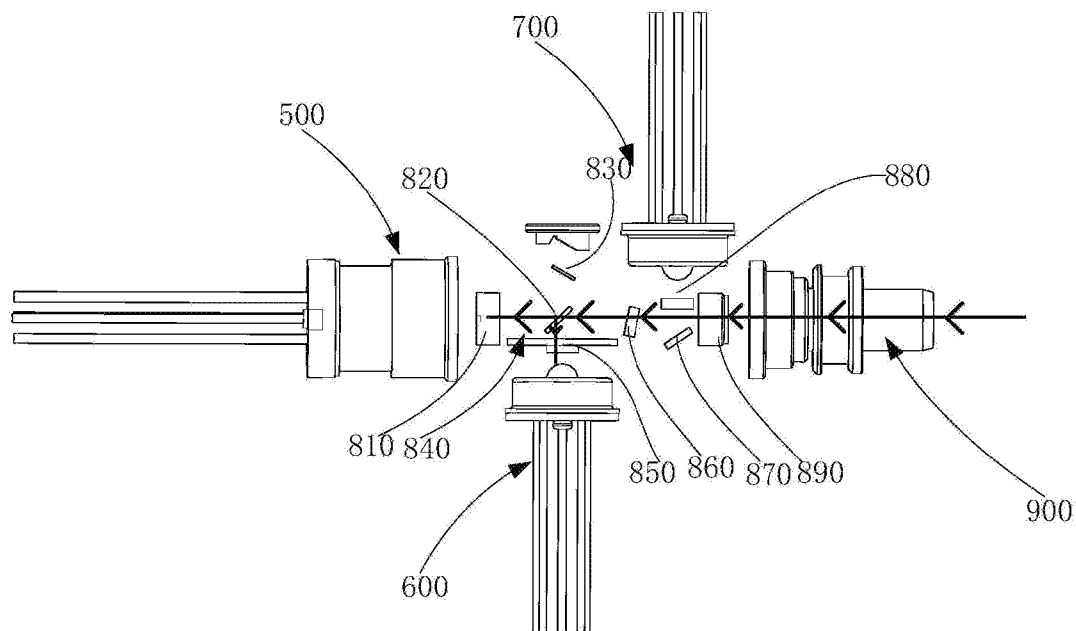
[图 10]



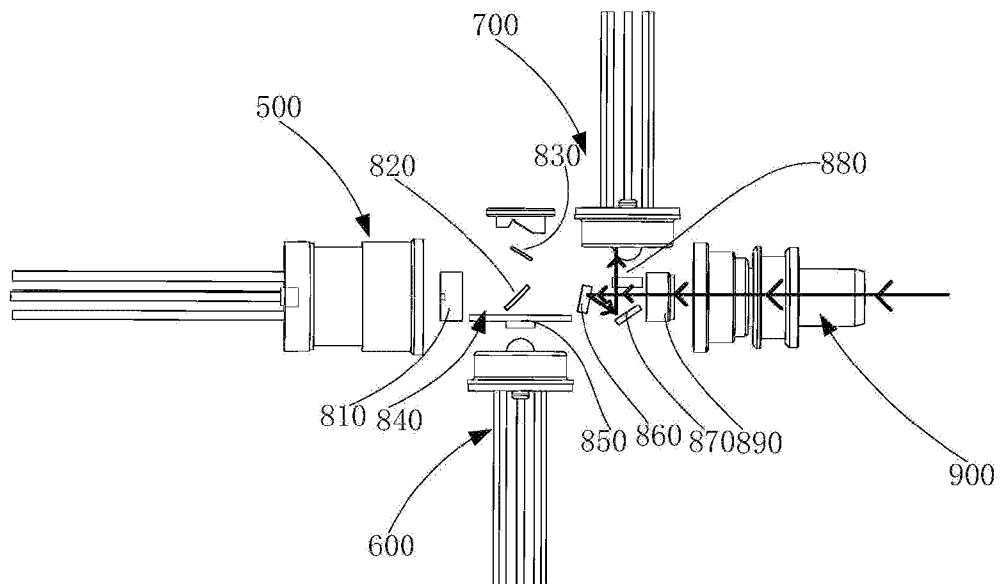
[图 11]



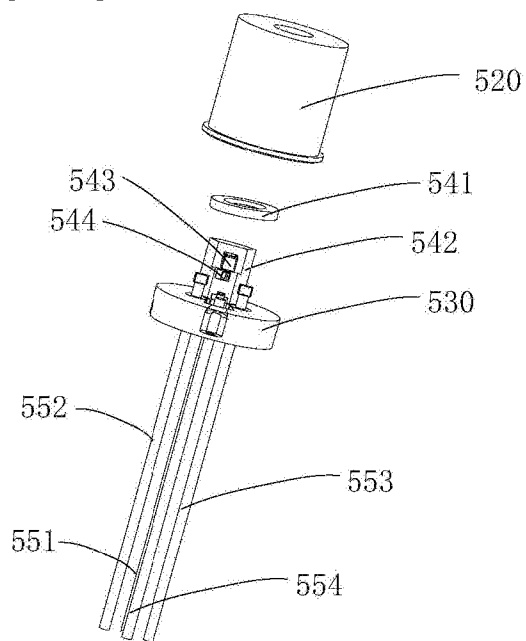
[图 12]



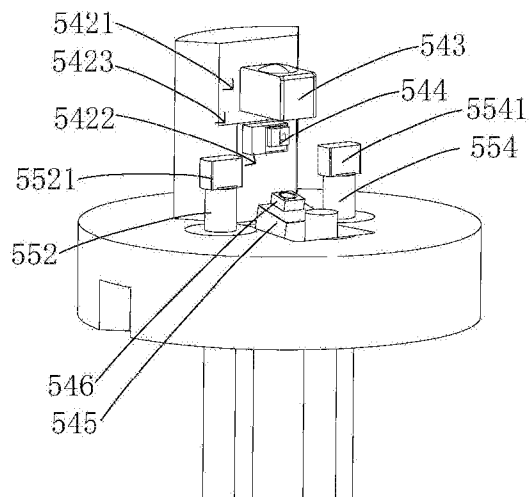
[图 13]



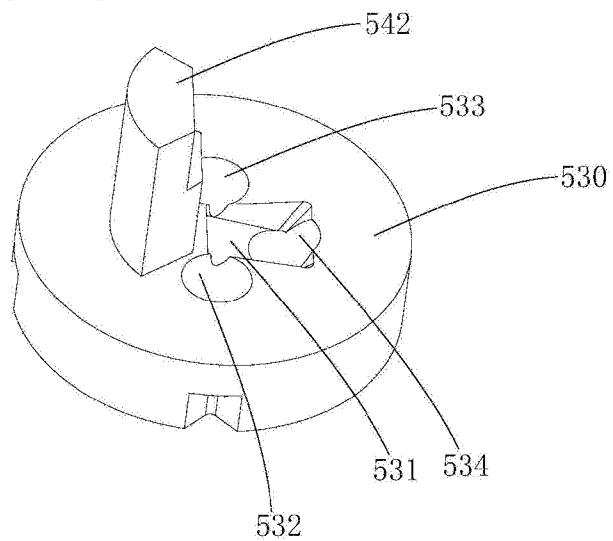
[图 14]



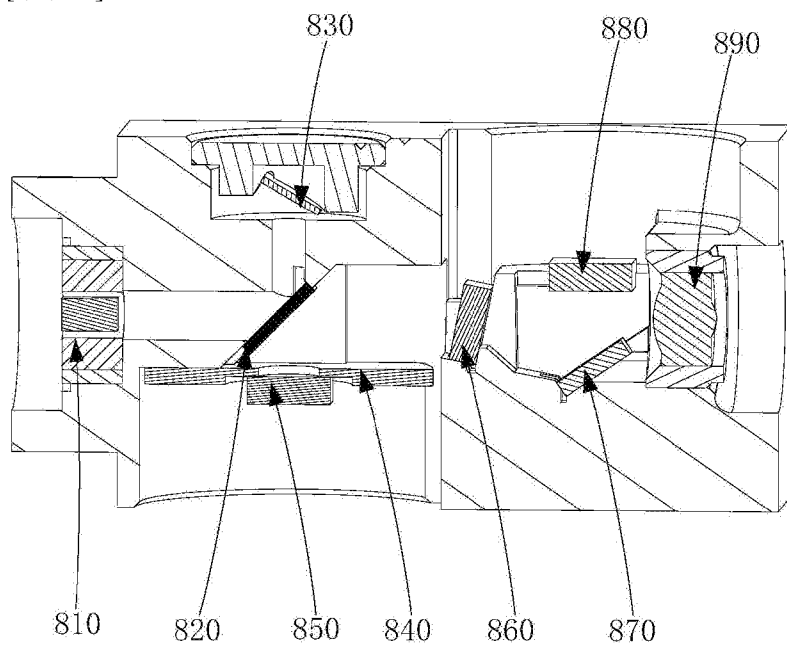
[图 15]



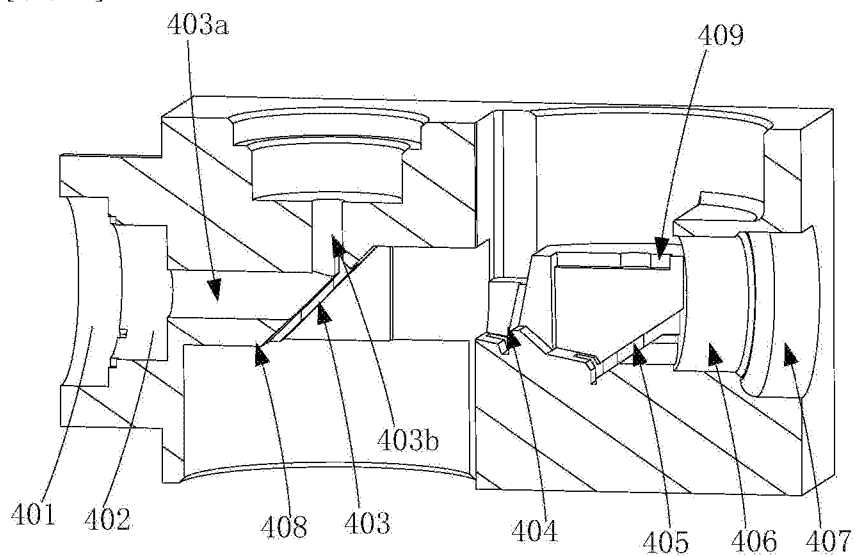
[图 16]



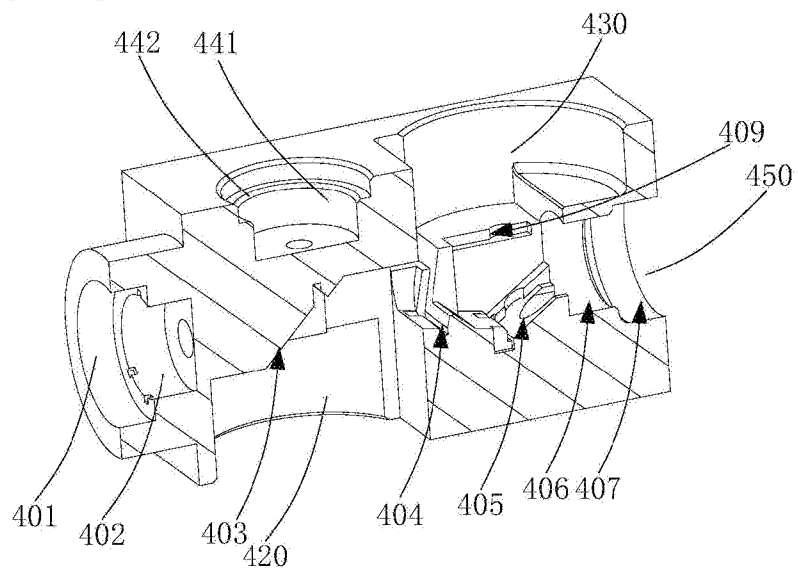
[图 17]



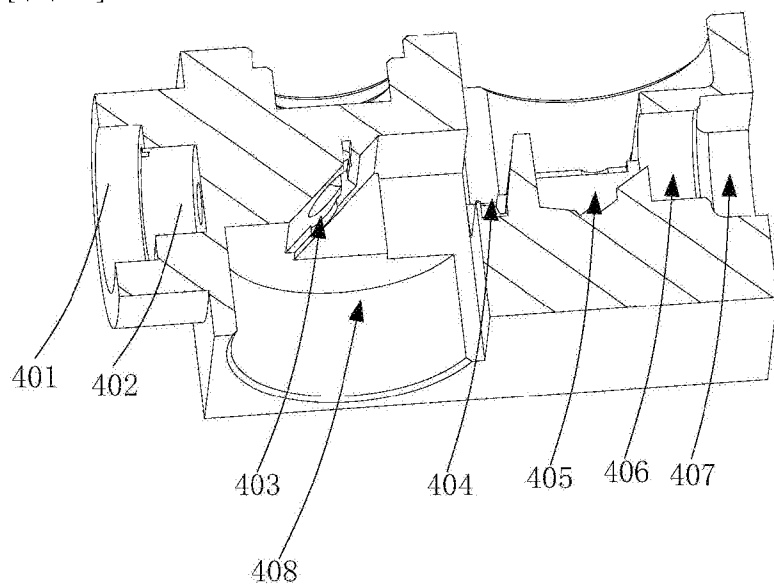
[图 18]



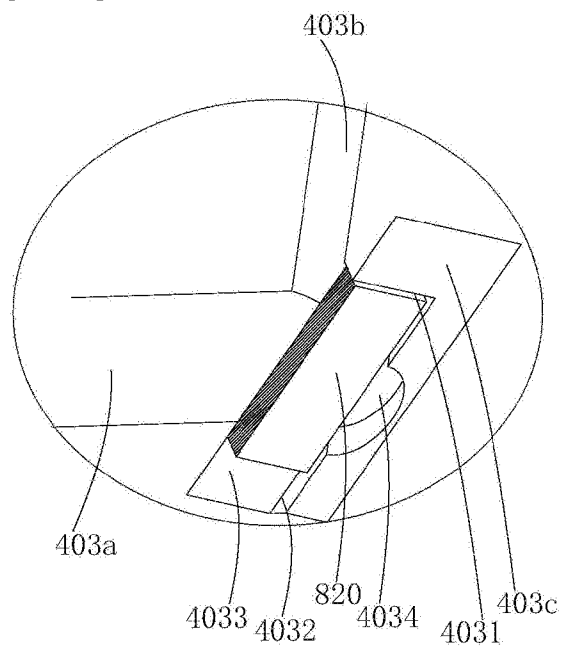
[图 19]



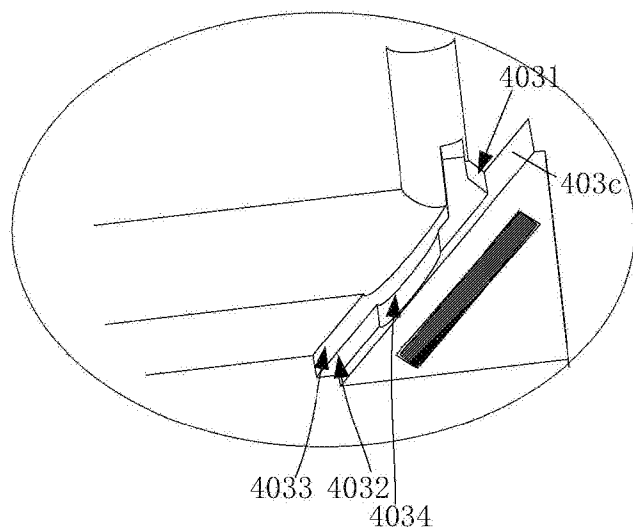
[图 20]



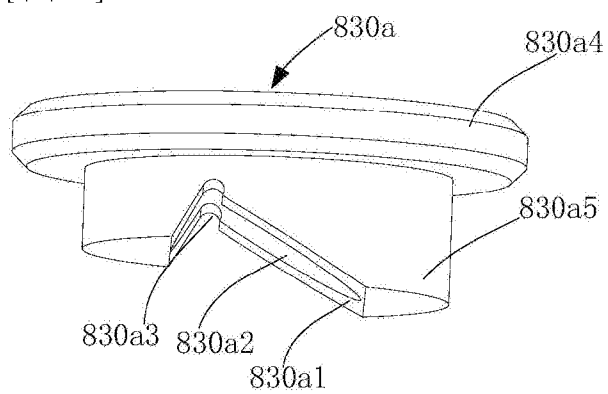
[图 21]



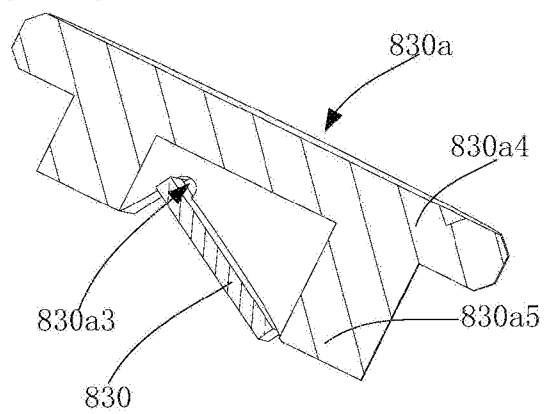
[图 22]



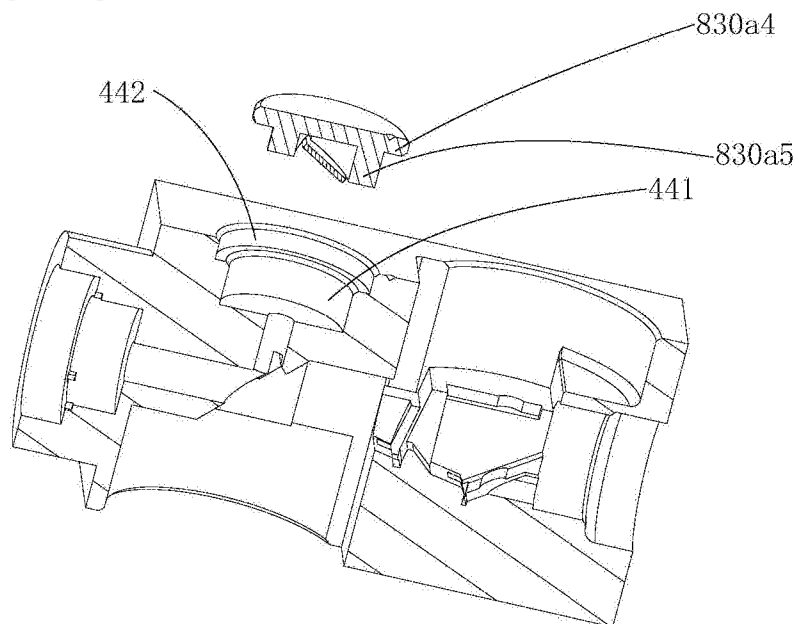
[图 23]



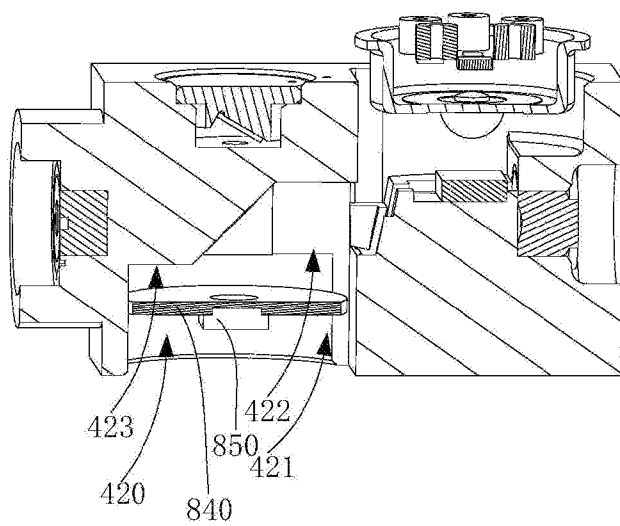
[图 24]



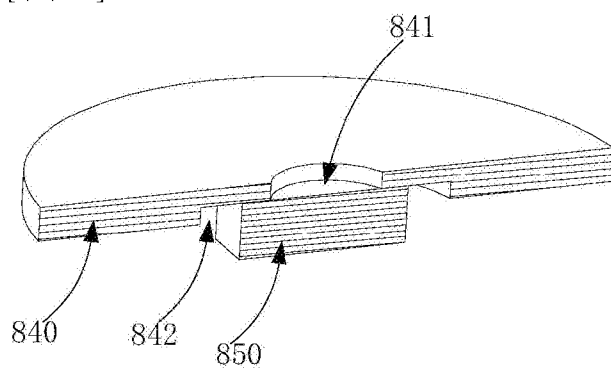
[图 25]



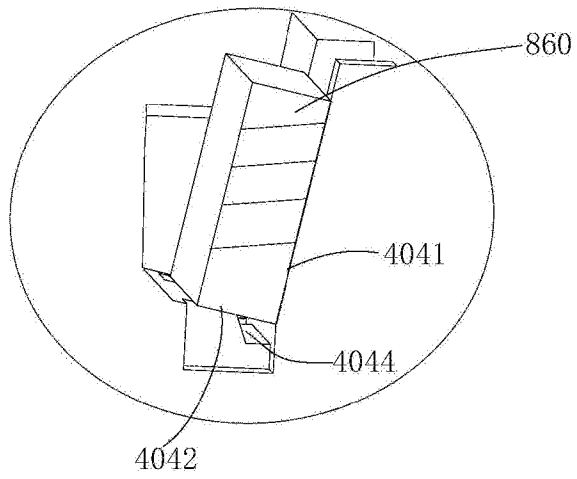
[图 26]



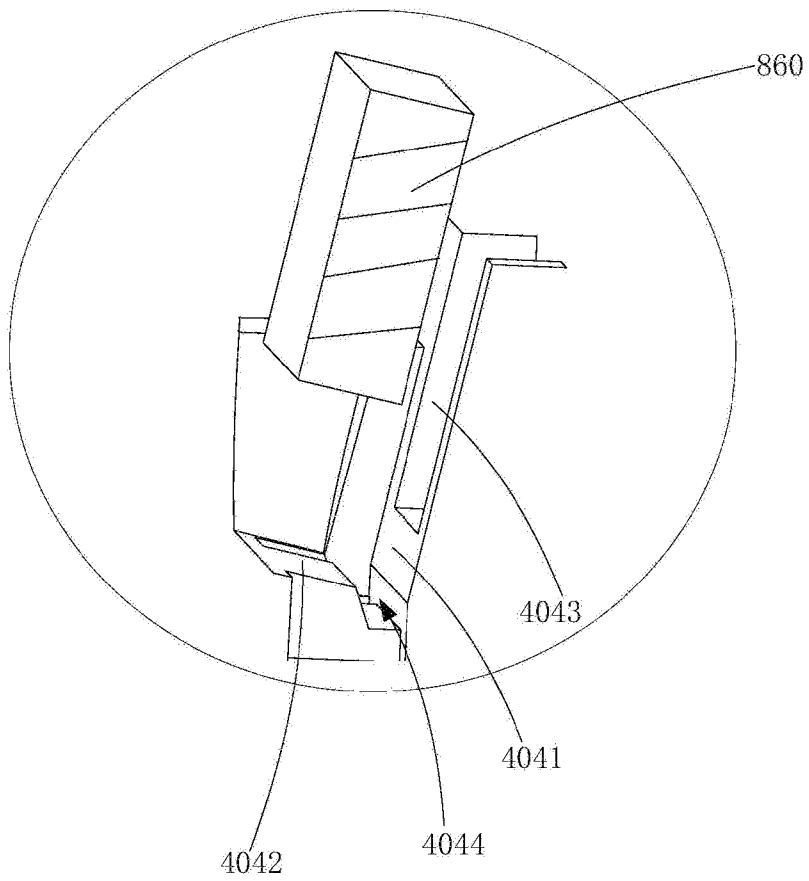
[图 27]



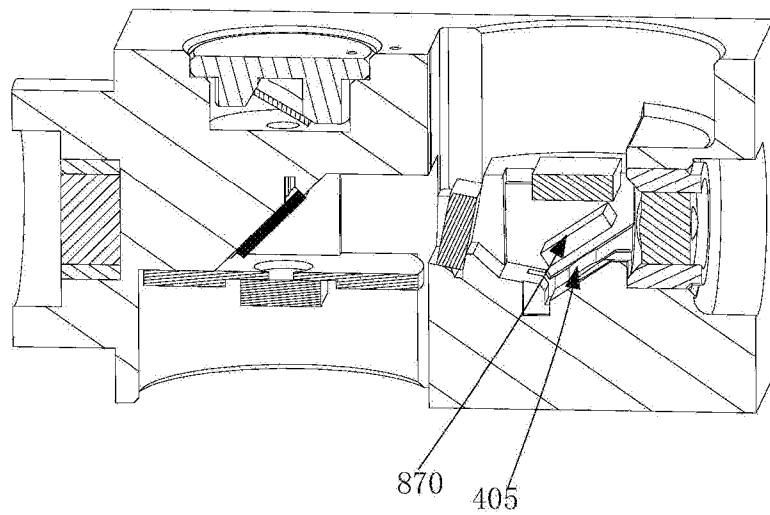
[图 28]



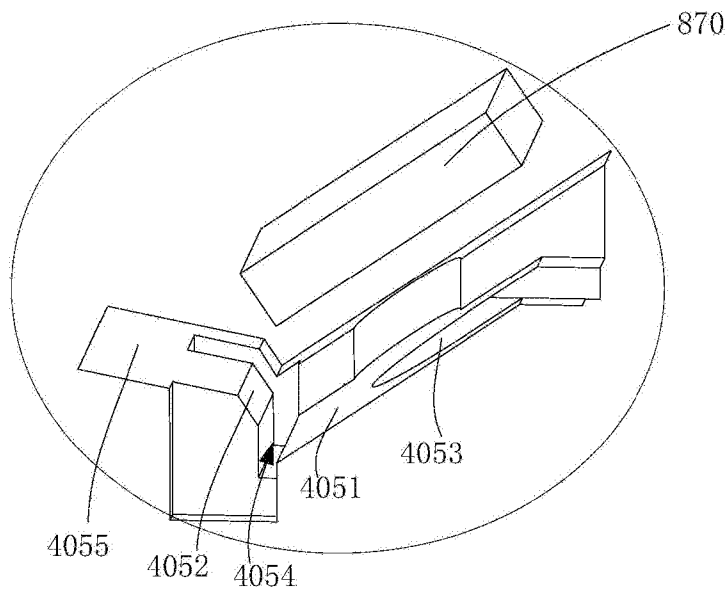
[图 29]



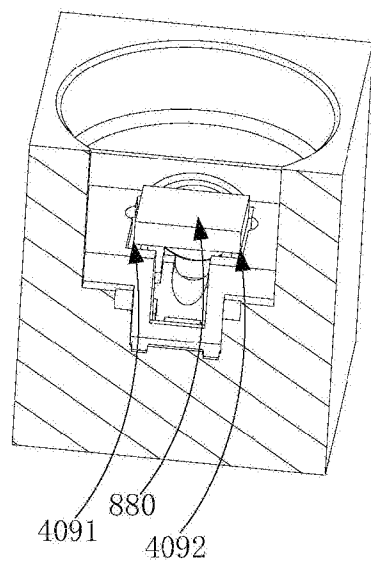
[图 30]



[图 31]



[图 32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/083844

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)

IPC: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; ENTXT; ENTXT; VEN: 光模块, 分光, 吸光, 吸收, 反光, 反射, 滤波, 滤光, 时域反射, 光监控, OTDR, OSC, module, split, absorb, reflect, filter.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115201977 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 18 October 2022 (2022-10-18) description, paragraphs [0005]-[0160], and figures 1-67	1-21
X	CN 203519885 U (WUHAN HUAGONG GENUINE OPTICS TECH CO., LTD.) 02 April 2014 (2014-04-02) description, paragraphs [0006]-[0050], and figure 2	1-3, 7-8, 10, 19-21
A	CN 110673278 A (APAT OPTOELECTRONICS COMPONENTS CO., LTD.) 10 January 2020 (2020-01-10) entire document	1-21
A	CN 110133807 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) entire document	1-21
A	CN 114545571 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 27 May 2022 (2022-05-27) entire document	1-21



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

03 July 2023

Date of mailing of the international search report

10 July 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/CN2023/083844

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 112698451 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 April 2021 (2021-04-23) entire document	1-21
A	CN 110806623 A (APAT OPTOELECTRONICS COMPONENTS CO., LTD.) 18 February 2020 (2020-02-18) entire document	1-21
A	CN 203745688 U (WUHAN TELECOMMUNICATION DEVICES CO., LTD.) 30 July 2014 (2014-07-30) entire document	1-21
A	CN 110531471 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 December 2019 (2019-12-03) entire document	1-21
A	CN 111239923 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 June 2020 (2020-06-05) entire document	1-21
A	JP 2007121987 A (KYOCERA CORPORATION) 17 May 2007 (2007-05-17) entire document	1-21
A	US 2007071444 A1 (OKADA, T. et al.) 29 March 2007 (2007-03-29) entire document	1-21
A	US 2015381271 A1 (ZTE CORP.) 31 December 2015 (2015-12-31) entire document	1-21
A	JP 2007041388 A (OPTOHUB KK) 15 February 2007 (2007-02-15) entire document	1-21
A	JP 2017211419 A (OPTOELECTRONICS SOLUTION) 30 November 2017 (2017-11-30) entire document	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/083844

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115201977	A	18 October 2022	None			
CN	203519885	U	02 April 2014	None			
CN	110673278	A	10 January 2020	CN	210720821	U	09 June 2020
CN	110133807	A	16 August 2019	JP	2019140240	A	22 August 2019
				US	2019250342	A1	15 August 2019
CN	114545571	A	27 May 2022	None			
CN	112698451	A	23 April 2021	CN	210775927	U	16 June 2020
CN	110806623	A	18 February 2020	CN	210720819	U	09 June 2020
CN	203745688	U	30 July 2014	None			
CN	110531471	A	03 December 2019	CN	110531471	B	16 July 2021
CN	111239923	A	05 June 2020	None			
JP	2007121987	A	17 May 2007	None			
US	2007071444	A1	29 March 2007	US	7438480	B2	21 October 2008
				WO	2005031410	A1	07 April 2005
				JP	2005099482	A	14 April 2005
				JP	3781026	B2	31 May 2006
				TW	200512947	A	01 April 2005
				TWI	287302	B	21 September 2007
				CN	1856723	A	01 November 2006
				CN	100454063	C	21 January 2009
US	2015381271	A1	31 December 2015	JP	2016513417	A	12 May 2016
				JP	6093041	B2	08 March 2017
				WO	2013189423	A2	27 December 2013
				WO	2013189423	A3	13 February 2014
				EP	2953278	A2	09 December 2015
				EP	2953278	A4	16 March 2016
				CN	104009804	A	27 August 2014
JP	2007041388	A	15 February 2007	None			
JP	2017211419	A	30 November 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/083844

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)

IPC: 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; ENTXTC; ENTXT; VEN: 光模块, 分光, 吸光, 吸收, 反光, 反射, 滤波, 滤光, 时域反射, 光监控, OTDR, OSC, module, split, absorb, reflect, filter。

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 115201977 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2022年10月18日 (2022 - 10 - 18) 说明书[0005]-[0160]段、图1-67	1-21
X	CN 203519885 U (武汉华工正源光子技术有限公司) 2014年4月2日 (2014 - 04 - 02) 说明书[0006]-[0050]段、图2	1-3、7-8、10、19-21
A	CN 110673278 A (深圳市亚派光电器件有限公司) 2020年1月10日 (2020 - 01 - 10) 全文	1-21
A	CN 110133807 A (住友电气工业株式会社) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 全文	1-21
A	CN 114545571 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2022年5月27日 (2022 - 05 - 27) 全文	1-21
A	CN 112698451 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2021年4月23日 (2021 - 04 - 23) 全文	1-21
A	CN 110806623 A (深圳市亚派光电器件有限公司) 2020年2月18日 (2020 - 02 - 18) 全文	1-21

☒ 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7月3日

国际检索报告邮寄日期

2023年7月10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

张梅

电话号码 (+86) 027-59371179

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 203745688 U (武汉电信器件有限公司) 2014年7月30日 (2014 - 07 - 30) 全文	1-21
A	CN 110531471 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2019年12月3日 (2019 - 12 - 03) 全文	1-21
A	CN 111239923 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2020年6月5日 (2020 - 06 - 05) 全文	1-21
A	JP 2007121987 A (KYOCERA CORP) 2007年5月17日 (2007 - 05 - 17) 全文	1-21
A	US 2007071444 A1 (OKADA TAKESHI等) 2007年3月29日 (2007 - 03 - 29) 全文	1-21
A	US 2015381271 A1 (ZTE CORP) 2015年12月31日 (2015 - 12 - 31) 全文	1-21
A	JP 2007041388 A (OPTOHUB KK) 2007年2月15日 (2007 - 02 - 15) 全文	1-21
A	JP 2017211419 A (OPTOELECTRONICS SOLUTION) 2017年11月30日 (2017 - 11 - 30) 全文	1-21

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/083844

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	115201977	A	2022年10月18日	无			
CN	203519885	U	2014年4月2日	无			
CN	110673278	A	2020年1月10日	CN	210720821	U	2020年6月9日
CN	110133807	A	2019年8月16日	JP	2019140240	A	2019年8月22日
				US	2019250342	A1	2019年8月15日
CN	114545571	A	2022年5月27日	无			
CN	112698451	A	2021年4月23日	CN	210775927	U	2020年6月16日
CN	110806623	A	2020年2月18日	CN	210720819	U	2020年6月9日
CN	203745688	U	2014年7月30日	无			
CN	110531471	A	2019年12月3日	CN	110531471	B	2021年7月16日
CN	111239923	A	2020年6月5日	无			
JP	2007121987	A	2007年5月17日	无			
US	2007071444	A1	2007年3月29日	US	7438480	B2	2008年10月21日
				WO	2005031410	A1	2005年4月7日
				JP	2005099482	A	2005年4月14日
				JP	3781026	B2	2006年5月31日
				TW	200512947	A	2005年4月1日
				TWI	287302	B	2007年9月21日
				CN	1856723	A	2006年11月1日
				CN	100454063	C	2009年1月21日
US	2015381271	A1	2015年12月31日	JP	2016513417	A	2016年5月12日
				JP	6093041	B2	2017年3月8日
				WO	2013189423	A2	2013年12月27日
				WO	2013189423	A3	2014年2月13日
				EP	2953278	A2	2015年12月9日
				EP	2953278	A4	2016年3月16日
				CN	104009804	A	2014年8月27日
JP	2007041388	A	2007年2月15日	无			
JP	2017211419	A	2017年11月30日	无			