

(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
2020 年 1 月 9 日 (09.01.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/007197 A1

- (51) 国际专利分类号:
G02B 6/42 (2006.01) **G02B 6/293** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/092037
- (22) 国际申请日: 2019 年 6 月 20 日 (20.06.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810737382.4 2018 年 7 月 6 日 (06.07.2018) CN
- (71) 申请人: 烽火通信科技股份有限公司 (**FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO.,LTD**) [CN/CN]; 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。
- (72) 发明人: 黄美金 (**HUANG, Meijin**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。 万亮 (**WAN, Liang**); 中国湖北省

武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。 杨博华 (**YANG, Bohua**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。 周硕 (**ZHOU, Shuo**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区高新四路 6 号, Hubei 430000 (CN)。

(74) 代理人: 武汉智权专利代理事务所 (特殊普通合伙) (**WUHAN ZHI QUAN PATENT AGENCY**); 中国湖北省武汉市东湖高新技术开发区珞喻路 727 号星光无限 4 栋 21 层 2103 室, Hubei 430000 (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, 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, 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,

(54) Title: OPTICAL DEVICE FOR CONVERTING ELECTRICITY INTO LIGHT

(54) 发明名称: 一种用于将电转换为光的光学器件

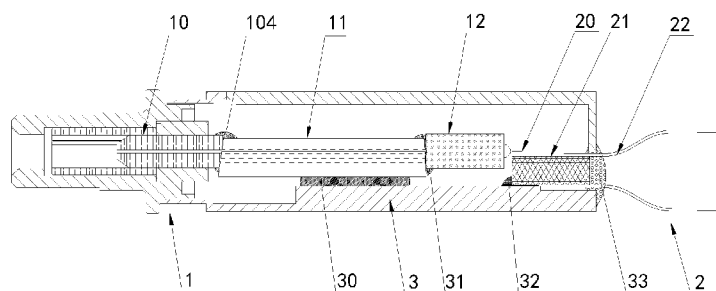


图 2

(57) Abstract: An optical device for converting electricity into light, comprising an optical-electrical conversion assembly (2) and an optical transmission assembly (1), the optical-electrical conversion assembly (2) comprising a laser array (20), and the laser array (20) being used for receiving an electrical signal and converting same into an optical signal; the optical transmission assembly (1) comprises a connector (10), an arrayed waveguide grating (11), and a lens array (12) connected in sequence and optical path coupled; the light input end of the lens array (12) is furthest from the arrayed waveguide grating (11) and closest to the laser array (20), the light input end of the lens array (12) and the laser array (20) being optical path coupled. The lens array (12) is used for receiving an optical signal and transmitting same to the array waveguide grating (11). The lens array (12) replaces a multi-core optical fibre array and a MINI LC connector; as there is no multi-core optical fibre array, there are no problems with the cover plate of the multi-core optical fibre array cracking, broken fibres in the multi-core optical fibre array, high requirements for the precision and four-way performance of the MINI LC connector, and damage to the end face of the MINI LC connector, and there is also no need to consider whether the length of the optical fibres is uniform, reducing the difficulty of the production process.

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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))。

(57) 摘要: 一种用于将电转换为光的光学器件, 包括光电转换组件(2)和光传输组件(1), 光电转换组件(2)包括激光器阵列(20), 激光器阵列(20)用于接收电信号并将其转换为光信号; 光传输组件(1)包括顺次相连且光路耦合的连接器(10)、阵列波导光栅(11)和透镜阵列(12); 透镜阵列(12)的光输入端远离阵列波导光栅(11)并靠近激光器阵列(20), 透镜阵列(12)的光输入端与激光器阵列(20)光路耦合; 透镜阵列(12)用于接收光信号并将其传输至阵列波导光栅(11)。采用透镜阵列(12)替代多芯光纤阵列和MINI LC连接器, 由于没有多芯光纤阵列, 不存在多芯光纤阵列盖板裂、多芯光纤阵列断纤、MINI LC连接器的精度和四向性要求高、MINI LC连接器端面损伤的问题以及不用考虑光纤长度是否统一的问题, 降低了生产工艺难度。

一种用于将电转换为光的光学器件

技术领域

本发明涉及光纤通信领域，具体涉及一种用于将电转换为光的光学器件。

背景技术

波分复用技术是一种提升传输信息容量、充分利用光纤资源的有效手段。波分复用是指将多个波长耦合到同一根波导或光纤中传输，解复用是指将一根波导或光纤中光按波长分开的技术。目前往往采用阵列波导光栅与带 MINI LC 连接器的多芯光纤阵列先进行光路耦合，然后将 MINI LC 连接器与 TO 阵列进行对接，以此实现光路的耦合。这种方法在实际应用中，存在如下问题：

(1) 该方案中所用多芯光纤阵列，为了满足波分模块设计要求，一般结构尺寸均比较小，因此，多芯光纤阵列在研磨定位时，多芯光纤阵列盖板易被定位螺丝压裂，大规模生产时合格率较低。

(2) 该方案中所用多芯光纤阵列安装到波分复用模块上时，多芯光纤阵列的光纤需要弯曲。实际操作时，光纤容易折断，且光纤弯曲点应力较大，在进行温度循环时，可能会造成多芯光纤阵列断纤。

(3) 该方案对多芯光纤阵列上的 MINI LC 连接器的精度、四向性等技术要求较高。

(4) 现有阵列波导光纤耦合工艺中多芯光纤阵列的 MINI LC 端需外接一段光纤跳线用作光功率传输，此种方式容易造成 MINI LC 端面损伤。

(5) 由于光模块设计方案的差异，多芯光线阵列上所用光纤长度无法统一，从而导致生产工艺复杂。

发明内容

针对现有技术中存在的缺陷，本发明的目的在于提供一种用于将电转换为光的光学器件，以解决上述技术问题中的至少一个。

为达到以上目的，本发明采取的技术方案是：一种用于将电转换为光的光学器件，其包括：

光电转换组件，其包括激光器阵列，所述激光器阵列用于接收电信号并将其转换为光信号；

光传输组件，其包括顺次相连且光路耦合的连接器和阵列波导光栅和透镜阵列；所述透镜阵列的光输入端远离所述阵列波导光栅并靠近所述激光器阵列，所述透镜阵列的光输入端与所述激光器阵列光路耦合；所述透镜阵列用于接收所述光信号并将其传输至所述阵列波导光栅。

在上述方案的基础上，所述透镜阵列包括基板和设于所述基板同一侧并用于接收所述光信号的多个透镜球面，各所述透镜球面等间距布置。

在上述方案的基础上，各所述透镜球面的焦点位于同一水平面内。

在上述方案的基础上，所述激光器阵列包括多个激光器，所述激光器与所述透镜球面数量相同且一一对应布置。

在上述方案的基础上，所述连接器包括：

连接器外壳；

套筒，所述套筒插接于所述连接器外壳内；

插芯尾座，所述插芯尾座一端插接于所述连接器外壳内并与所述

套筒接触；

插芯，所述插芯一端穿过所述插芯尾座并插接于所述套筒内，且另一端与所述阵列波导光栅连接。

在上述方案的基础上，所述插芯位于所述套筒内的一端端面为与所述插芯长度延伸方向大致垂直的第一平面，所述插芯与所述阵列波导光栅相连的一端端面为与所述第一平面之间夹角为 θ 的第二平面。

在上述方案的基础上， θ 的取值范围为 $0^\circ \leq \theta \leq 12^\circ$ 。

在上述方案的基础上，所述连接器包括：

连接器外壳；

抗弯光纤，所述抗弯光纤一端与所述连接器外壳相连；

单芯光纤阵列，所述单芯光纤阵列两端分别与所述抗弯光纤另一端和所述阵列波导光栅连接。

在上述方案的基础上，所述单芯光纤阵列与所述抗弯光纤相连的一端端面为与所述单芯光纤阵列长度延伸方向大致垂直的第三平面，所述单芯光纤阵列与所述阵列波导光栅相连的一端端面为与所述第三平面之间夹角为 β 的第四平面。

在上述方案的基础上， β 的取值范围为 $0^\circ \leq \beta \leq 12^\circ$ 。

与现有技术相比，本发明的优点在于：

(1) 本发明采用透镜阵列替代多芯光纤阵列和 MINI LC 连接器以及单颗透镜，由于本发明中没有多芯光纤阵列，因此，不存在多芯光纤阵列在研磨定位时多芯光纤阵列盖板被定位螺丝压裂所造成的大规模生产时低合格率的问题。

(2) 本发明采用透镜阵列替代多芯光纤阵列和 MINI LC 连接器以及单颗透镜，由于本发明中没有多芯光纤阵列，因此，不存在多芯光纤阵列断纤的问题。

(3) 本发明采用透镜阵列替代多芯光纤阵列和 MINI LC 连接器以及单颗透镜，由于本发明中没有 MINI LC 连接器，因此，不用考虑 MINI LC 连接器的精度、四向性问题，降低了技术要求。

(4) 本发明采用透镜阵列替代多芯光纤阵列和 MINI LC 连接器以及单颗透镜，由于本发明中没有 MINI LC 连接器，因此，不存在 MINI LC 连接器端面损伤问题。

(5) 本发明采用透镜阵列替代多芯光纤阵列和 MINI LC 连接器以及单颗透镜，由于本发明中没有多芯光纤阵列，因此，不用考虑光纤长度是否统一的问题，降低了生产工艺难度。

附图说明

图 1 为本发明实施例提供的一种用于将电转换为光的光学器件的结构示意图；

图 2 为图 1 中 A-A 向截面的结构示意图；

图 3 为本发明实施例提供的光电转换组件结构示意图；

图 4 为图 3 的俯视图；

图 5 为本发明实施例提供的透镜阵列结构示意图；

图 6 为图 5 的俯视图；

图 7 为本发明实施例提供的光传输组件结构示意图；

图 8 为本发明实施例提供的另一种用于将电转换为光的光学器件的结构示意图；

图 9 为本发明实施例提供的另一种光传输组件结构示意图；

图 10 为图 8 的立体图。

图中：1、光传输组件；10、连接器；100、连接器外壳；101、套筒；102、插芯尾座；103、插芯；104、第一 UV 胶；105、抗弯光纤；106、单芯光纤阵列；107、第二 UV 胶；11、阵列波导光栅；12、

透镜阵列；120、基板；121、透镜球面；2、光电转换组件，20、激光器阵列；21、PCB板；22、柔性板；3、封装盒；30、硅胶垫；31、第三UV胶；32、第四UV胶；33、第五UV胶。

具体实施方式

以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明。

实施例 1

参见图 1 和图 2 所示，本发明实施例提供一种用于将电转换为光的光学器件，其包括光电转换组件 2 和光传输组件 1，其中，参见图 3 和图 4 所示，光电转换组件 2 包括激光器阵列 20、PCB 板 21 和柔性板 22，激光器阵列 20 和柔性板 22 分别固定在 PCB 板 21 两端，PCB 板用于对激光器阵列 20 供电，柔性板 22 用于与外围电路连接，激光器阵列 20 用于接收电信号并将其转换为光信号；参见图 2 所示，光传输组件 1 包括顺次相连且光路耦合的连接器 10、阵列波导光栅 11 和透镜阵列 12；透镜阵列 12 的光输入端远离阵列波导光栅 11 并靠近激光器阵列 20，透镜阵列 12 的光输入端与激光器阵列 20 光路耦合；透镜阵列 12 用于接收光信号并将其传输至阵列波导光栅 11。

参见图 5 和图 6 所示，透镜阵列 12 包括基板 120 和设于基板 120 同一侧并用于接收光信号的多个透镜球面 121，各透镜球面 121 等间距布置，各透镜球面 121 的焦点位于同一水平面内。

参见图 3 和图 4 所示，激光器阵列 20 包括多个激光器，激光器与透镜球面 121 数量相同且一一对应布置。

本实施例中，使用光路对准平台对连接器 10、阵列波导光栅 11、透镜阵列 12 中的光路进行对准耦合。

阵列波导光栅 11 与连接器 10 之间的耦合间距约为 $0\sim 5\ \mu\text{m}$ ，间隙可采用折射率相匹配的第一 UV 胶 104 进行填充，如折射率约

1.49~1.51 的 UV 胶，也可不进行任何形式的填充。阵列波导光栅 11 和透镜阵列 12 间耦合间距约为 $0\sim 5\ \mu\text{m}$ ，参见图 2 所示，间隙采用折射率相匹配的第三 UV 胶 31 进行填充，如折射率约 1.49~1.51 的 UV 胶。

本实施例中，参见图 3 和图 4 所示，激光器阵列 20、PCB 板 21 和柔性板 22 组装方式为：将激光器阵列 20 及其外围组件固定在 PCB 板 21 上，将柔性板 22 焊接在 PCB 板 21 上。

本发明主要针对应用阵列波导光栅型波分复用技术的有源光组件，本发明中阵列波导光栅 11 与激光器阵列 20 间进行光路耦合，实现光信号和电信号的相互转换。本发明中所描述的阵列波导光栅 11 有 N 个通道，分别传输 λ_1 、……、 λ_n 波长的光波，透镜球面 121 有 N 个，对应激光器阵列 20 包含 N 颗激光器，每颗激光器发射不同波长的光波，激光器发射的光波经对应的透镜球面 121 汇聚后进入对应的通道进行传输，然后由阵列波导光栅 11 将 N 个波长的光合为一束光波。

透镜阵列 12 在透镜球面 121 侧接收激光器发出的光，光波经过透镜阵列 12 后在聚光侧被汇聚，用于与阵列波导光栅 11 进行耦合。透镜阵列 12 各个透镜球面 121 之间的中心间距可以是 $250\ \mu\text{m}$ 、 $500\ \mu\text{m}$ 、 $750\ \mu\text{m}$ 等。

本发明采用透镜阵列替代多芯光纤阵列和 MINI LC 连接器，由于本发明中没有多芯光纤阵列，因此，不存在多芯光纤阵列在研磨定位时多芯光纤阵列盖板被定位螺丝压裂所造成的大规模生产时低合格率的问题，不存在多芯光纤阵列断纤的问题，不用考虑 MINI LC 连接器的精度、四向性问题，降低了技术要求，不存在 MINI LC 连接器端面损伤问题，不用考虑光纤长度是否统一的问题，降低了生产

工艺难度。

实施例 2

参见图 7 所示，本发明实施例提供一种用于将电转换为光的光学器件，本实施例与实施例 1 的区别在于：连接器 10 包括连接器外壳 100、套筒 101、插芯尾座 102 和插芯 103；套筒 101 插接于连接器外壳 100 内，插芯尾座 102 一端插接于连接器外壳 100 内并与套筒 101 接触，插芯 103 一端穿过插芯尾座 102 并插接于套筒 101 内，且另一端与阵列波导光栅 11 连接，参见图 7 所示，插芯 103 与阵列波导光栅 11 之间通过第一 UV 胶 104 连接。插芯 103 和套筒 101 均采用陶瓷材质。

本实施例提供的连接器 10 的组装步骤如下：将插芯 103 使用夹具压入插芯尾座 102 中；使用研磨治具对插芯 103 的两端分别进行研磨，根据设计需要一端磨成斜角，一端做平面研磨；将插芯 103 平面研磨一端插入套筒 101 中，直到套筒 101 接触到插芯尾座 102；将套筒 101、插芯尾座 102 和插芯 103 整体压入连接器外壳 100 中。

实施例 3

参见图 7 所示，本发明实施例提供一种用于将电转换为光的光学器件，本实施例与实施例 2 的区别在于：插芯 103 位于套筒 101 内的一端端面为与插芯 103 长度延伸方向大致垂直的第一平面，插芯 103 与阵列波导光栅 11 相连的一端端面为与第一平面之间夹角为 θ 的第二平面， θ 的大小根据具体使用要求进行研磨，当然了， θ 的取值范围最好为 $0^\circ \leq \theta \leq 12^\circ$ 。此外，参见图 7 所示，阵列波导光栅 11 与插芯 103 相连的一端呈与第二平面相配合的平面。

实施例 4

参见图 8 至图 10 所示，本发明实施例提供的另一种用于将电转

换为光的光学器件，本实施例与实施例 1 的区别在于：连接器 10 包括连接器外壳 100、抗弯光纤 105 和单芯光纤阵列 106；抗弯光纤 105 一端与连接器外壳 100 相连，单芯光纤阵列 106 两端分别与抗弯光纤 105 另一端和阵列波导光栅 11 连接。组装时，将连接器外壳 100、抗弯光纤 105、单芯光纤阵列 106 用胶水粘接在一起，参见图 9 所示，单芯光纤阵列 106 与阵列波导光栅 11 之间通过第二 UV 胶 107 连接。

实施例 5

参见图 9 所示，本发明实施例提供一种用于将电转换为光的光学器件，本实施例与实施例 4 的区别在于：单芯光纤阵列 106 与抗弯光纤 105 相连的一端端面为与单芯光纤阵列 106 长度延伸方向大致垂直的第三平面，单芯光纤阵列 106 与阵列波导光栅 11 相连的一端端面为与第三平面之间夹角为 β 的第四平面。 β 的大小根据具体使用要求进行研磨，当然了， β 的取值范围最好为 $0^\circ \leq \beta \leq 12^\circ$ 。此外，参见图 9 所示，阵列波导光栅 11 与单芯光纤阵列 106 相连的一端呈与第四平面相配合的平面。

实施例 6

参见图 2 所示，本发明实施例提供一种用于将电转换为光的光学器件，本实施例与实施例 2 的区别在于：还提供了封装盒 3，光传输组件 1 位于封装盒 3 一侧，连接器 10 与封装盒 3 通过激光焊接，使插芯 103 至少部分位于封装盒 3 内以及阵列波导光栅 11 和透镜阵列 12 位于封装盒 3 内；封装盒 3 内部设有硅胶垫 30，阵列波导光栅 11 承载在硅胶垫 30 上；光电转换组件 2 位于封装盒 3 另一侧，激光器阵列 20、PCB 板 21 位于封装盒 3 内，柔性板 22 至少部分位于封装盒 3 外，PCB 板 21 通过第四 UV 胶 32 固定在封装盒 3 上，同时，参见图 2 所示，用第五 UV 胶 33 密封柔性板 22 与封装盒 3 之间的间隙，

并将柔性板 22 固定。

实施例 7

参见图 8 所示, 本发明实施例提供一种用于将电转换为光的光学器件, 本实施例与实施例 4 的区别在于: 还提供了封装盒 3, 光传输组件 1 位于封装盒 3 一侧, 连接器 10 与封装盒 3 通过 UV 胶固定或直接通过尺寸进行控制固定, 使单芯光纤阵列 106 至少部分位于封装盒 3 内以及阵列波导光栅 11 和透镜阵列 12 位于封装盒 3 内; 封装盒 3 内部设有硅胶垫 30, 阵列波导光栅 11 承载在硅胶垫 30 上; 光电转换组件 2 位于封装盒 3 另一侧, 激光器阵列 20、PCB 板 21 位于封装盒 3 内, 柔性板 22 至少部分位于封装盒 3 外, PCB 板 21 通过第四 UV 胶 32 固定在封装盒 3 上, 同时, 参见图 8 所示, 用第五 UV 胶 33 密封柔性板 22 与封装盒 3 之间的间隙, 并将柔性板 22 固定。

本发明不局限于上述实施方式, 对于本技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也视为本发明的保护范围之内。本说明书中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

权 利 要 求 书

1、一种用于将电转换为光的光学器件，其特征在于，其包括：

光电转换组件（2），其包括激光器阵列（20），所述激光器阵列（20）用于接收电信号并将其转换为光信号；

光传输组件（1），其包括顺次相连且光路耦合的连接器（10）、阵列波导光栅（11）和透镜阵列（12）；所述透镜阵列（12）的光输入端远离所述阵列波导光栅（11）并靠近所述激光器阵列（20），所述透镜阵列（12）的光输入端与所述激光器阵列（20）光路耦合；所述透镜阵列（12）用于接收所述光信号并将其传输至所述阵列波导光栅（11）。

2、如权利要求1所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于：所述透镜阵列（12）包括基板（120）和设于所述基板（120）同一侧并用于接收所述光信号的多个透镜球面（121），各所述透镜球面（121）等间距布置。

3、如权利要求2所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于：各所述透镜球面（121）的焦点位于同一水平面内。

4、如权利要求2所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于：所述激光器阵列（20）包括多个激光器，所述激光器与所述透镜球面（121）数量相同且一一对应布置。

5、如权利要求1所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于，所述连接器（10）包括：

连接器外壳（100）；

套筒（101），所述套筒（101）插接于所述连接器外壳（100）内；

插芯尾座（102），所述插芯尾座（102）一端插接于所述连接器外壳（100）内并与所述套筒（101）接触；

插芯（103），所述插芯（103）一端穿过所述插芯尾座（102）并插接于所述套筒（101）内，且另一端与所述阵列波导光栅（11）连接。

6、如权利要求5所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于：所述插芯（103）位于所述套筒（101）内的一端端面为与所述插芯（103）长度延伸方向大致垂直的第一平面，所述插芯（103）与所述阵列波导光栅（11）相连的一端端面为与所述第一平面之间夹角为 θ 的第二平面。

7、如权利要求6所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于： $0^{\circ} \leq \theta \leq 12^{\circ}$ 。

8、如权利要求1所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于，所述连接器（10）包括：

连接器外壳（100）；

抗弯光纤（105），所述抗弯光纤（105）一端与所述连接器外壳（100）相连；

单芯光纤阵列（106），所述单芯光纤阵列（106）两端分别与所述抗弯光纤（105）另一端和所述阵列波导光栅（11）连接。

9、如权利要求8所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于：所述单芯光纤阵列（106）与所述抗弯光纤（105）相连的一端端面为与所述单芯光纤阵列（106）长度延伸方向大致垂直的第三平面，所述单芯光纤阵列（106）与所述阵列波导光栅（11）相连的一端端面为与所述第三平面之间夹角为 β 的第四平面。

10、如权利要求9所述的用于将电转换为光的光学器件，其特征在于： $0^{\circ} \leq \beta \leq 12^{\circ}$ 。

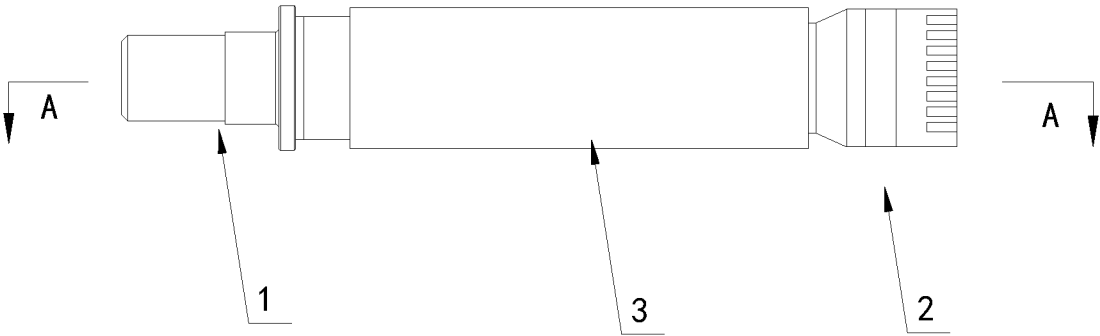


图 1

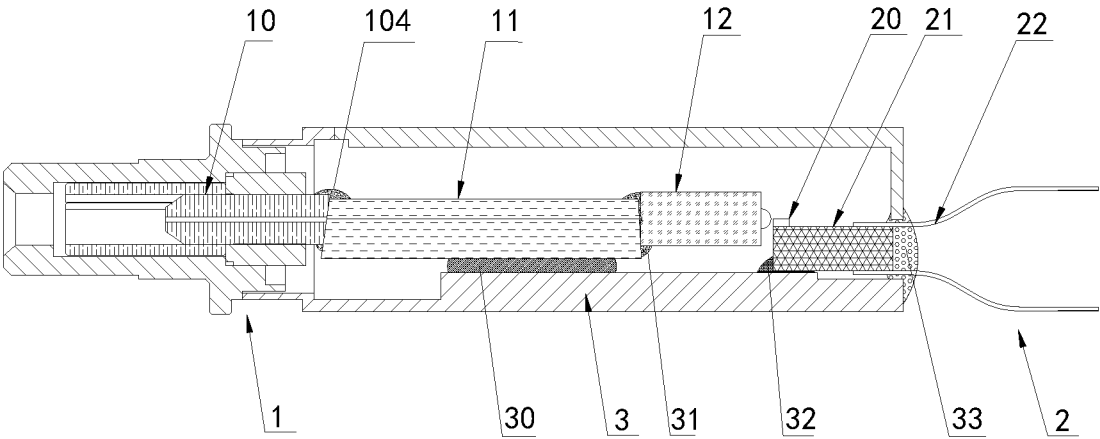


图 2

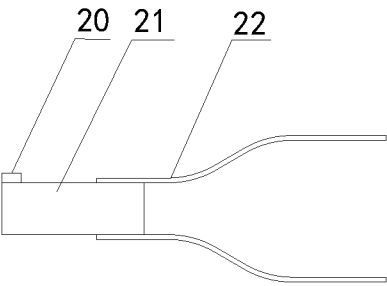


图 3

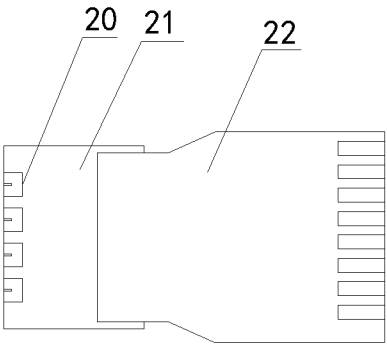


图 4

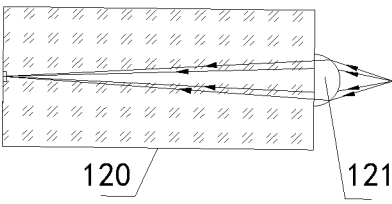


图 5

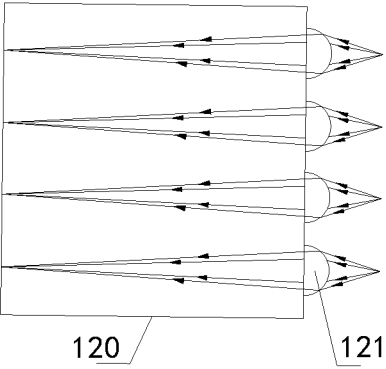


图 6

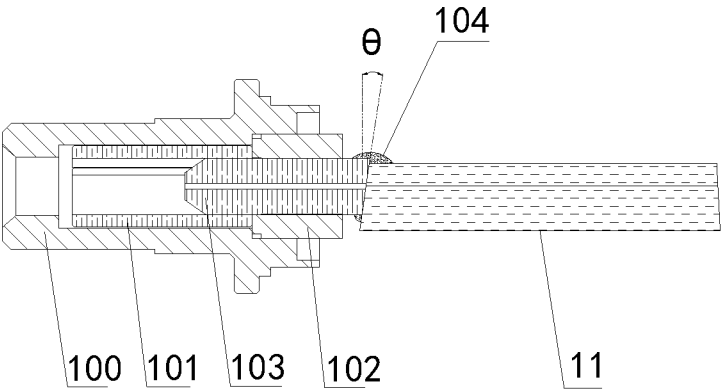


图 7

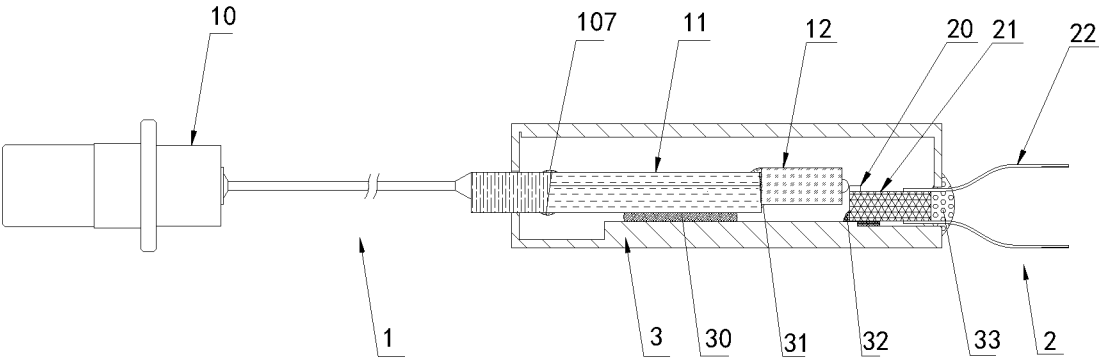


图 8

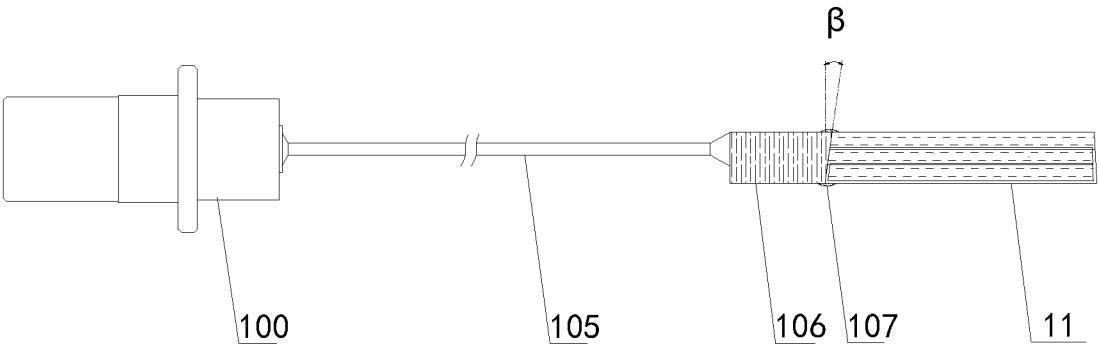


图 9

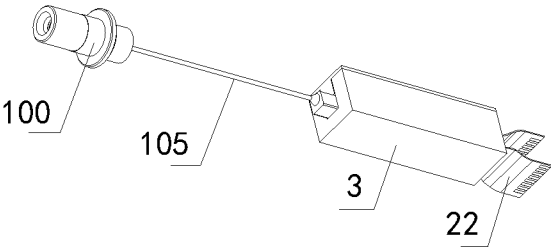


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/092037

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 6/42(2006.01)i; G02B 6/293(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B

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

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

USTXT; VEN; CNABS; CNTXT: 阵列波导光栅, 透镜, 微, array+, wave+, grat+, AWG, lens, micro+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105278056 A (WUHAN TELECOMMUNICATION DEVICES CO., LTD.) 27 January 2016 (2016-01-27) description, paragraphs 0046-0071, and figures 2-6	1-4, 8-10
Y	CN 105866904 A (GLOBAL TECHNOLOGY INC.) 17 August 2016 (2016-08-17) figure 6, and corresponding part of description	5-7
X	CN 107367791 A (WUHAN ACCELINK TECHNOLOGIES CO., LTD.) 21 November 2017 (2017-11-21) figures 3 and 5, and corresponding part of description	1-4
X	CN 107329206 A (WUHAN ACCELINK TECHNOLOGIES CO., LTD.) 07 November 2017 (2017-11-07) figure 5, and corresponding part of description	1-4
PX	CN 108983372 A (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 11 December 2018 (2018-12-11) entire document	1-10
PX	CN 207601363 U (FIBERHOME TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES CO., LTD.) 10 July 2018 (2018-07-10) figures 1-3, and corresponding part of description	1-4



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

20 September 2019

Date of mailing of the international search report

27 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/092037**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107479144 A (APPLIED OPTOELECTRONICS INC.) 15 December 2017 (2017-12-15) entire document	1-10
A	CN 106646784 A (ZHONGRUI SULIAN (WUHAN) TECH CO., LTD.) 10 May 2017 (2017-05-10) entire document	1-10
A	CN 106338799 A (WUHAN TELECOMMUNICATION DEVICES CO., LTD.) 18 January 2017 (2017-01-18) entire document	1-10
A	US 2013188951 A1 (APPLIED OPTOELECTRONICS INC.) 25 July 2013 (2013-07-25) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/092037

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105278056	A	27 January 2016	CN	105278056	B	03 May 2017
CN	105866904	A	17 August 2016	TW	201741709	A	01 December 2017
				TW	I616695	B	01 March 2018
				US	2017336582	A1	23 November 2017
				US	10379301	B2	13 August 2019
CN	107367791	A	21 November 2017	None			
CN	107329206	A	07 November 2017	None			
CN	108983372	A	11 December 2018	None			
CN	207601363	U	10 July 2018	None			
CN	107479144	A	15 December 2017	EP	3255471	A1	13 December 2017
				US	9866329	B2	09 January 2018
				US	2017359125	A1	14 December 2017
CN	106646784	A	10 May 2017	None			
CN	106338799	A	18 January 2017	None			
US	2013188951	A1	25 July 2013	US	9341774	B2	17 May 2016

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/092037

A. 主题的分类

G02B 6/42(2006.01)i; G02B 6/293(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G02B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

USTXT;VEN;CNABS;CNTXT: 阵列波导光栅, 透镜, 微, array+, wave+, grat+, AWG, lens, micro+

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	CN 105278056 A (武汉电信器件有限公司) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 说明书第0046-0071段、附图2-6	1-4, 8-10
Y	CN 105866904 A (宁波环球广电科技有限公司) 2016年 8月 17日 (2016 - 08 - 17) 图6以及说明书相应部分	5-7
X	CN 107367791 A (武汉光迅科技股份有限公司) 2017年 11月 21日 (2017 - 11 - 21) 图3, 5以及说明书相应部分	1-4
X	CN 107329206 A (武汉光迅科技股份有限公司) 2017年 11月 7日 (2017 - 11 - 07) 图5以及说明书相应部分	1-4
PX	CN 108983372 A (烽火通信科技股份有限公司) 2018年 12月 11日 (2018 - 12 - 11) 全文	1-10
PX	CN 207601363 U (烽火通信科技股份有限公司) 2018年 7月 10日 (2018 - 07 - 10) 图1-3以及说明书相应部分	1-4
A	CN 107479144 A (祥茂光电科技股份有限公司) 2017年 12月 15日 (2017 - 12 - 15) 全文	1-10
A	CN 106646784 A (众瑞速联武汉科技有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-10

☒ 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

2019年 9月 20日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

周宇

电话号码 62085894

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 106338799 A (武汉电信器件有限公司) 2017年 1月 18日 (2017 - 01 - 18) 全文	1-10
A	US 2013188951 A1 (APPLIED OPTOELECTRONICS INC) 2013年 7月 25日 (2013 - 07 - 25) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/092037

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	105278056	A	2016年 1月 27日	CN	105278056	B	2017年 5月 3日
CN	105866904	A	2016年 8月 17日	TW	201741709	A	2017年 12月 1日
				TW	I616695	B	2018年 3月 1日
				US	2017336582	A1	2017年 11月 23日
				US	10379301	B2	2019年 8月 13日
CN	107367791	A	2017年 11月 21日	无			
CN	107329206	A	2017年 11月 7日	无			
CN	108983372	A	2018年 12月 11日	无			
CN	207601363	U	2018年 7月 10日	无			
CN	107479144	A	2017年 12月 15日	EP	3255471	A1	2017年 12月 13日
				US	9866329	B2	2018年 1月 9日
				US	2017359125	A1	2017年 12月 14日
CN	106646784	A	2017年 5月 10日	无			
CN	106338799	A	2017年 1月 18日	无			
US	2013188951	A1	2013年 7月 25日	US	9341774	B2	2016年 5月 17日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)