



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110531472 A

(43)申请公布日 2019. 12. 03

(21)申请号 201910905521.4

(22)申请日 2019.09.24

(71)申请人 武汉光迅科技股份有限公司

地址 430074 湖北省武汉市洪山区邮科院
路88号

(72)发明人 朱虎 马洪勇 胡强高 孙莉萍
付永安 周日凯

(74)专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有
限公司 11270

代理人 王军红 张颖玲

(51)Int.Cl.

G02B 6/42(2006.01)

G02B 6/43(2006.01)

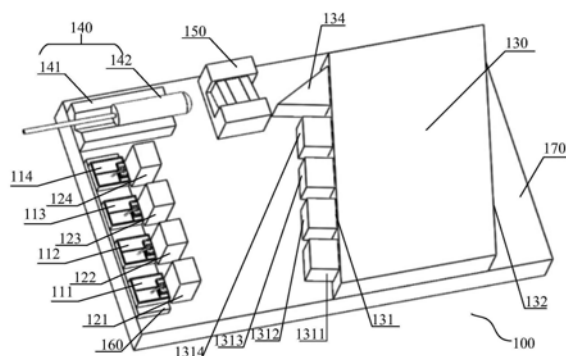
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种光发射器件、光接收器件及光模块

(57)摘要

本申请实施例公开了一种光发射器件、光接收器件及光模块,包括N个激光器、N个准直透镜、合波组件和输出端口,N为正整数,所述N个激光器与所述输出端口位于合波组件的同一侧,其中:所述N个激光器发射N路激光光束,所述N路激光光束分别经由与所述N个激光器对应的N个准直透镜准直后,射入所述合波组件,N路准直激光光束经所述合波组件汇聚成一束合波光束后,进入所述输出端口。



1. 一种光发射器件,其特征在于,包括N个激光器、N个准直透镜、合波组件和输出端口,N为正整数,所述N个激光器与所述输出端口位于合波组件的同一侧,其中:

所述N个激光器发射N路激光光束,所述N路激光光束分别经由与所述N个激光器对应的N个准直透镜准直后,射入所述合波组件,N路准直激光光束经所述合波组件汇聚成一束合波光束后,进入所述输出端口。

2. 根据权利要求1所述的光发射器件,其特征在于,所述激光器与所述输出端口相邻布置。

3. 根据权利要求1所述的光发射器件,其特征在于,所述合波组件用于实现准直激光光束的合波和合波光束方向的偏折,使得所述合波光束偏折固定角度后,进入所述输出端口。

4. 根据权利要求3所述的光发射器件,其特征在于,所述合波组件包括第一光学平面和第二光学平面;

所述第二光学平面为反射平面,所述合波光束在第二光学平面完成最后一次反射后,在第一光学平面输出。

5. 根据权利要求4所述的光发射器件,其特征在于,

所述第一光学平面上贴装有楔角片,所述合波光束在第二光学平面完成最后一次反射后,经第一光学平面上的楔角片折射后输出。

6. 根据权利要求3所述的光发射器件,其特征在于,所述合波组件还包括第三光学平面;

所述第三光学平面与所述第一光学平面位于同一侧,且第三光学平面相对于所述第一光学平面倾斜预设角度,所述合波光束在第二光学平面完成最后一次反射后,经第三光学平面折射后输出。

7. 根据权利要求5-6任一项所述的光发射器件,其特征在于,

在所述第二光学平面最后一次反射后的所述合波光束与所述准直激光光束的夹角为 α ;

所述合波光束在楔角片出射面的入射角为 θ ,出射角为 θ' ;或者,

所述合波光束在第三光学平面的入射角为 θ ,出射角为 θ' ;

所述 α 、 θ 和 θ' 满足公式 $\alpha = \theta' - \theta$ 。

8. 根据权利要求1所述的光发射器件,其特征在于,所述光发射器件还包括:

隔离器,用于实现输出光的反向隔离,所述合波光束经所述隔离器射入所述输出端口。

9. 根据权利要求1所述的光发射器件,其特征在于,

所述输出端口包括带尾纤的准直器;或者,

所述输出端口包括光纤和光纤准直透镜。

10. 一种光接收器件,其特征在于,包括N个探测器芯片、N个转折棱镜、分波组件和输入端口,N为正整数,所述N个转折棱镜与所述输入端口位于分波组件的同一侧,其中:

所述输入端口发射激光光束,所述激光光束经所述分波组件分波为N路分波光束后,分别射入所述N个转折棱镜,所述N路分波光束分别经所述N个转折棱镜聚焦与反射后,汇聚到与每个所述转折棱镜对应的探测器芯片上。

11. 根据权利要求10所述的光接收器件,其特征在于,

所述转折棱镜与所述输入端口相邻布置。

12. 根据权利要求10所述的光接收器件, 其特征在于,

每个所述转折棱镜的所述分波光束入射面集成有透镜, 所述集成透镜用于实现所述分波光束的聚焦。

13. 根据权利要求12所述的光接收器件, 其特征在于,

所述N个转折棱镜贴装在U形支架的横梁上, 每个所述转折棱镜的像方焦点位于与每个所述转折棱镜对应的所述探测器芯片的光敏面上;

所述探测器芯片的光敏面位于所述探测器芯片的上表面。

14. 根据权利要求10-13任一项所述的光接收器件, 其特征在于,

所述光接收器件还包括跨阻放大器芯片, 所述跨阻放大器芯片与所述N个探测器芯片之间通过金丝键合进行互连。

15. 一种光模块, 其特征在于, 包括如权利要求1-9任一项所述的光发射器件和如权利要求10-14任一项所述的光接收器件, 其中:

所述光发射器件的输出端口连接有第一光纤; 所述第一光纤的另一端安装有发射光接口; 所述发射光接口和所述输出端口通过第一光纤连接;

所述光接收器件的输入端口连接有第二光纤; 所述第二光纤的另一端安装有接收光接口; 所述接收光接口和所述输入端口通过第二光纤连接。

一种光发射器件、光接收器件及光模块

技术领域

[0001] 本申请涉及光通信技术领域,特别是指一种光发射器件、光接收器件及光模块。

背景技术

[0002] 目前,光模块正从100G逐渐演变到400G,电气和电子工程师协会(IEEE,Institute of Electrical and Electronics Engineers)以及多源协议(MSA,Multi Source Agreement)已为各种应用场景下的400G光模块制定了物理介质相关层(PMD,Physical Medium Dependent)及光模块封装标准。PMD层采用单波长100Gb/s PAM4,光模块使用4路小型可插拔光模块(QSFP-DD,Quad Small Form-factor Pluggable Plus-Double Density)或8路小型可插拔光模块(OSFP,Octal Small Form-factor Pluggable)封装是400G光模块的主流技术。与100G光模块相比,400G光模块需要数字信号处理(DSP,Digital Signal Processing)以及各种复杂的附属电路,然而为了达到光交换机光接口高密度需求,400G光模块的封装需要保持和100G光模块相当的外形尺寸,这对400G光模块的封装设计提出了很高的挑战。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种光发射器件、光接收器件及光模块。

[0004] 为达到上述目的,本申请实施例的技术方案是这样实现的:

[0005] 第一方面,本申请实施例提供一种光发射器件,包括N个激光器、N个准直透镜、合波组件和输出端口,N为正整数,所述N个激光器与所述输出端口位于合波组件的同一侧,其中:

[0006] 所述N个激光器发射N路激光光束,所述N路激光光束分别经由与所述N个激光器对应的N个准直透镜准直后,射入所述合波组件,N路准直激光光束经所述合波组件汇聚成一束合波光束后,进入所述输出端口。

[0007] 在一种可选的实施方式中,所述激光器与所述输出端口相邻布置。

[0008] 在一种可选的实施方式中,所述合波组件用于实现准直激光光束的合波和合波光束方向的偏折,使得所述合波光束偏折固定角度后,进入所述输出端口。

[0009] 在一种可选的实施方式中,所述合波组件包括第一光学平面和第二光学平面;

[0010] 所述第二光学平面为反射平面,所述合波光束在第二光学平面完成最后一次反射后,在第一光学平面输出。

[0011] 在一种可选的实施方式中,所述第一光学平面上贴装有楔角片,所述合波光束在第二光学平面完成最后一次反射后,经第一光学平面上的楔角片折射后输出。

[0012] 在一种可选的实施方式中,所述合波组件还包括第三光学平面;

[0013] 所述第三光学平面与所述第一光学平面位于同一侧,且第三光学平面相对于所述第一光学平面倾斜预设角度,所述合波光束在第二光学平面完成最后一次反射后,经第三光学平面折射后输出。

[0014] 在一种可选的实施方式中,在所述第二光学平面最后一次反射后的所述合波光束与所述准直激光光束的夹角为 α ;

[0015] 所述合波光束在楔角片出射面的入射角为 θ ,出射角为 θ' ;或者,

[0016] 所述合波光束在第三光学平面的入射角为 θ ,出射角为 θ' ;

[0017] 所述 α 、 θ 和 θ' 满足公式 $\alpha = \theta' - \theta$ 。

[0018] 在一种可选的实施方式中,所述光发射器件还包括:

[0019] 隔离器,用于实现输出光的反向隔离,所述合波光束经所述隔离器射入所述输出端口。

[0020] 第二方面,本申请实施例提供一种光接收器件,包括N个探测器芯片、N个转折棱镜、分波组件和输入端口,N为正整数,所述N个转折棱镜与所述输入端口位于分波组件的同一侧,其中:

[0021] 所述输入端口发射激光光束,所述激光光束经所述分波组件分波为N路分波光束后,分别射入所述N个转折棱镜,所述N路分波光束分别经所述N个转折棱镜聚焦与反射后,汇聚到与每个所述转折棱镜对应的探测器芯片上。

[0022] 在一种可选的实施方式中,所述转折棱镜与所述输入端口相邻布置。

[0023] 在一种可选的实施方式中,每个所述转折棱镜的所述分波光束入射面集成有透镜,所述集成透镜用于实现所述分波光束的聚焦。

[0024] 在一种可选的实施方式中,所述N个转折棱镜贴装在U形支架的横梁上,每个所述转折棱镜的像方焦点位于与每个所述转折棱镜对应的所述探测器芯片的光敏面上;

[0025] 所述探测器芯片的光敏面位于所述探测器芯片的上表面。

[0026] 在一种可选的实施方式中,所述光接收器件还包括跨阻放大器芯片,所述跨阻放大器芯片与所述N个探测器芯片之间通过金丝键合进行互连。

[0027] 第三方面,本申请实施例提供一种光模块,包括如第一方面所述的光发射器件和如第二方面所述的光接收器件,其中:

[0028] 所述光发射器件的输出端口连接有第一光纤;所述第一光纤的另一端安装有发射光接口;所述发射光接口和所述输出端口通过第一光纤连接;

[0029] 所述光接收器件的输入端口连接有第二光纤;所述第二光纤的另一端安装有接收光接口;所述接收光接口和所述输入端口通过第二光纤连接。

[0030] 本申请实施例所提供的一种光发射器件、光接收器件及光模块,包括N个激光器、N个准直透镜、合波组件和输出端口,N为正整数,所述N个激光器与所述输出端口位于合波组件的同一侧,其中:所述N个激光器发射N路激光光束,所述N路激光光束分别经由与所述N个激光器对应的N个准直透镜准直后,射入所述合波组件,N路准直激光光束经所述合波组件汇聚成一束合波光束后,进入所述输出端口。从而,使得光发射器件的光路被“折叠”,如此,极大地减小了器件的封装尺寸。

附图说明

[0031] 图1为本申请实施例提供的光发射器件的一种实施方式的俯视图;

[0032] 图2为本申请实施例提供的合波组件的一种实施方式的俯视图;

[0033] 图3为本申请实施例提供的光发射器件的一种实施方式的光路原理;

- [0034] 图4为本申请实施例提供的光发射器件的另一种实施方式的俯视图；
- [0035] 图5为本申请实施例提供的合波组件的一种实施方式的俯视图；
- [0036] 图6为本申请实施例提供的光发射器件的另一种实施方式的光路原理；
- [0037] 图7为本申请实施例提供的光接收器件的俯视图；
- [0038] 图8为本申请实施例提供的光接收器件的侧视图；
- [0039] 图9为本申请实施例提供的分波组件的俯视图；
- [0040] 图10为本申请实施例提供的光接收器件的光路原理；
- [0041] 图11为本申请实施例的光模块的俯视图。
- [0042] 附图标记说明：
- [0043] 100-光发射器件；111~114-激光器；121~124-准直透镜；130-合波组件；131-第一光学平面；1311~1314-滤光片；132-第二光学平面；134-楔角片；140-输出端口；141-带尾纤的准直器；142-V形底座；150-隔离器；160-热沉；170-陶瓷基板；400-光发射器件；411~414-激光器；421~424-准直透镜；430-合波组件；431-第一光学平面；4311~4314-滤光片；432-第二光学平面；433-第三光学平面；440-输出端口；441-V形底座；442-光纤；443-光纤准直透镜；450-隔离器；460-热沉；470-陶瓷基板；700-光接收器件；711-探测器芯片；721~724-转折棱镜；730-分波组件；731-第一光学平面；7311~7314-滤光片；732-第二光学平面；733-第三光学平面；740-输入端口；741-V形底座；742-光纤；743-光纤准直透镜；750-U形支架；760-陶瓷基板；770-跨阻放大器芯片；800-光模块；810-第一光纤；820-第二光纤；830-发射光接口；840-接收光接口；850-光模块金手指。

具体实施方式

[0044] 为了能够更加详尽地了解本申请实施例的特点与技术内容，下面结合附图对本申请实施例的实现进行详细阐述，所附附图仅供参考说明之用，并非用来限定本申请实施例。

[0045] 光模块正从100G逐渐演变到400G，IEEE以及MSA组织已为各种应用场景下的400G光模块制定了PMD及光模块封装标准。PMD层采用单波长100Gb/s PAM4，光模块使用QSFP-DD或OSFP封装是400G光模块的主流技术。与100G光模块相比，400G光模块需要DSP信号处理以及各种复杂的附属电路，然而为了达到光交换机光接口高密度需求，400G光模块的封装需要保持和100G光模块相当的外形尺寸，这对400G光模块的封装设计提出了很高的挑战。

[0046] 并且，现有数据通信光模块中的光器件多采用COB/COC封装形式，则会出现如下问题：1) 若光器件光口无法活动，那么光器件必须与光模块PCB非常精准地固定在一起，因光模块金手指与光模块的光口具有固定的位置关系，一旦光器件和光模块PCB装配错位就可能出现光模块金手指或者光口无法同时装入光模块壳的情况；2) 若光器件的封装公共端口使用光纤连接，而非空间光路连接，那么光器件的光口是可以活动的，且光纤可以吸收金手指与光模块光口的装配公差，则光器件安装在光模块PCB上就无需太高的定位精度，但是使用光纤作光器件的公共端口的封装尺寸一般比空间光路的封装尺寸大，这又不利于光模块电路板的设计，且光纤在光模块内的盘绕空间也会十分受限。

[0047] 为此，提出了本申请实施例的以下技术方案。

[0048] 本申请实施例提供了一种光发射器件，包括N个激光器、N个准直透镜、合波组件和输出端口，N为正整数，所述N个激光器与所述输出端口位于合波组件的同一侧，其中：所述N

个激光器发射N路激光光束,所述N路激光光束分别经由与所述N个激光器对应的N个准直透镜准直后,射入所述合波组件,N路准直激光光束经所述合波组件汇聚成一束合波光束后,进入所述输出端口。

[0049] 图1为本申请实施例的光发射器件的一种实施方式的俯视图,需要说明的是,图1中示意出的光发射器件仅为一种可选的实施方式,如图1所示,本申请实施例提供的光发射器件100,包括4个激光器111、112、113、114(本申请实施例以N=4为例进行说明)、4个准直透镜121、122、123、124、合波组件130和输出端口140,所述4个激光器111、112、113、114与所述输出端口140位于合波组件130的同一侧,其中:

[0050] 所述4个激光器111、112、113、114发射4路激光光束,所述4路激光光束分别经由与所述4个激光器111、112、113、114对应的4个准直透镜121、122、123、124进行准直后,射入所述合波组件130,4路准直激光光束经所述合波组件130汇聚成一束合波光束后,进入所述输出端口140。

[0051] 需要说明的是,对于本申请的技术方案而言,所述激光器发射的激光光束可以是其他的任意一种包含多种波长的激光光束,即所述激光器发射的激光光束为包含多种波长的任意光波。

[0052] 需要说明的是,所述准直透镜,用于接收多路不同波长的激光光束,将所述多路不同波长的激光光束准直为多路不同波长的平行光,得到多路不同波长的平行光信号,发射所述多路不同波长的平行光信号。

[0053] 其中,所述4个激光器111、112、113、114,用于发射4路不同波长的激光光束。例如,激光器111、112、113、114发射的激光光束的中心波长分别为1270nm、1290nm、1310nm、1330nm。所述激光器111、112、113、114分别贴装在对应的4个热沉160上,所述4个热沉160贴装在陶瓷基板170上,如此,可以将所述4个激光器垫高,从而使得所述4个激光器的发光区高度与其它光学元件匹配。

[0054] 所述4个准直透镜121、122、123、124分别安装在激光器111、112、113、114的发射光路上,用于将激光器111、112、113、114发射的激光光束转换成准直激光光束。

[0055] 本申请实施例中,所述激光器与所述输出端口相邻布置。具体地,如图1所示,所述4个激光器111、112、113、114与所述输出端口140相邻布置。

[0056] 所述合波组件130用于实现准直激光光束的合波和合波光束方向的偏折,使得所述合波光束偏折固定角度后,进入所述输出端口。其中,所述固定角度优选为 180° ,但不局限于 180° 。

[0057] 图2为本申请实施例提供的合波组件的一种实施方式的俯视图,如图2所示,所述合波组件130包括第一光学平面131和第二光学平面132,其中,所述第一光学平面131上贴装有中心距为1mm的滤光片1311、1312、1313、1314,所述滤光片1311、1312、1313、1314依次可以透射中心波长为1270nm、1290nm、1310nm、1330nm的光束,同时反射其他中心波长的光束。其中,准直激光光束在滤光片1311、1312、1313、1314入射面的入射角为 13.5° 。

[0058] 所述第二光学平面132为反射平面,每一束准直激光光束会在所述第二光学平面132和下一个光路通道的滤光片之间发生来回反射,最终4路准直激光光束被合波成一束合波光束。所述合波光束在第二光学平面132完成最后一次反射后,在第一光学平面131输出。其中,所述合波组件130的材质可以为N-BK7玻璃,厚度可以为3.3mm。

[0059] 这里,所述第一光学平面131上贴装有楔角片134,所述合波光束在第二光学平面132完成最后一次反射后,经第一光学平面131上的楔角片134折射后输出。一种具体的实现方式中,所述楔角片134的材质为N-BK7玻璃,所述楔角片134的顶角 β 优选为 42° ,如此,合波光束经楔角片134折射,偏折固定角度后输出。

[0060] 这里,所述光发射器件100还包括:隔离器150,用于实现输出光的反向隔离,所述合波光束经所述隔离器150射入所述输出端口140。

[0061] 这里,所述输出端口140可以包括带尾纤的准直器141和V形底座142,所述带尾纤的准直器141,用于将合波光束高效的耦合到光纤中。由于带尾纤的准直器141外形是圆柱形,因此,本申请实施例将带尾纤的准直器141安装在V形底座142上,以提高带尾纤的准直器141的稳定性。

[0062] 这里,本申请实施例中所有光学元件及其热沉160、垫块(图1中未示出)、衬底(图1中未示出)都安装于同一个陶瓷基板170上。

[0063] 为了进一步解释本申请实施例提供的光发射器件100的光路原理,图3展示了4个激光器111、112、113、114的出射光依次经过4个准直透镜121、122、123、124、合波组件130和隔离器150,到达输出端口140的光线传输过程。如图3所示,在所述第二光学平面132最后一次反射后的所述合波光束与所述准直激光光束的夹角为 α ;所述合波光束在楔角片134出射面的入射角为 θ ,出射角为 θ' ;所述 α 、 θ 和 θ' 满足公式 $\alpha = \theta' - \theta$ 。可以看出本申请实施例中的合波光束经由合波组件后,被合波组件“折叠”固定角度后输出,固定角度为 180° 时,输出光束与准直激光光束平行且方向相反,如此,由于光发射器件的光路被“折叠”,从而极大地减小了器件的封装尺寸。

[0064] 图4为本申请实施例提供的光发射器件的另一种实施方式的俯视图,如图4所示,本申请实施例提供的光发射器件400,包括4个激光器411、412、413、414、4个准直透镜421、422、423、424、合波组件430和输出端口440,所述4个激光器411、412、413、414与所述输出端口440位于合波组件430的同一侧,其中:

[0065] 所述4个激光器411、412、413、414发射4路不同波长的激光光束,所述4路激光光束分别经由与所述4个激光器411、412、413、414对应的4个准直透镜421、422、423、424进行准直后,射入所述合波组件430,4路准直激光光束经所述合波组件430汇聚成一束合波光束后,进入所述输出端口440。

[0066] 其中,所述4个激光器411、412、413、414,用于发射4路不同波长的激光光束。例如,激光器411、412、413、414发射的激光光束的中心波长分别为1270nm、1290nm、1310nm、1330nm。所述激光器411、412、413、414分别贴装在对应的4个热沉460上,所述4个热沉460贴装在陶瓷基板470上,如此,可以将所述4个激光器垫高,从而使得所述4个激光器的发光区高度与其它光学元件匹配。

[0067] 所述4个准直透镜421、422、423、424分别安装在激光器411、412、413、414的发射光路上,用于将激光器411、412、413、414发射的激光光束转换成准直激光光束。

[0068] 本申请实施例中,所述激光器与所述输出端口相邻布置。具体地,如图4所示,所述4个激光器411、412、413、414与所述输出端口440相邻布置。

[0069] 所述合波组件430用于实现准直激光光束的合波和合波光束方向的偏折,使得所述合波光束偏折固定角度后,进入所述输出端口。其中,所述固定角度优选为 180° ,但不局

限于 180° 。

[0070] 图5为本申请实施例提供的合波组件的一种实施方式的俯视图,如图5所示,所述合波组件430包括第一光学平面431、第二光学平面432和第三光学平面433,其中,所述第一光学平面431上贴装有中心距为1mm的滤光片4311、4312、4313、4314,所述滤光片4311、4312、4313、4314依次可以透射中心波长为1270nm、1290nm、1310nm、1330nm的光束,同时反射其他中心波长的光束。其中,准直激光光束在滤光片4311、4312、4313、4314入射面的入射角为 13.5° 。

[0071] 所述第二光学平面432为反射平面,每一束准直激光光束会在所述第二光学平面432和下一个光路通道的滤光片之间发生来回反射,最终4路准直激光光束被合波成一束合波光束。所述合波光束在第二光学平面432完成最后一次反射后,在第三光学平面433输出。其中,所述合波组件430的材质可以为N-BK7玻璃,厚度可以为3.3mm。

[0072] 这里,所述第三光学平面433与所述第一光学431平面位于同一侧,且第三光学平面433相对于所述第一光学平面431倾斜预设角度 β ,所述合波光束在第二光学平面432完成最后一次反射后,经第三光学平面433折射后输出。一种具体的实现方式中,所述预设角度 β 优选为 42° 。如此,合波光束经第三光学平面433折射,偏折固定角度后输出。

[0073] 这里,所述光发射器件400还包括:隔离器450,用于实现输出光的反向隔离,所述合波光束经所述隔离器450射入所述输出端口440。

[0074] 这里,在合波光束经由合波组件输出后,光路上还依次设置有隔离器450和输出端口440,所述输出端口440包括V形底座441、光纤442和光纤准直透镜443。光纤准直透镜443的像方焦点位于光纤442端面上,这样光纤准直透镜443就能将合波光束以较高的耦合效率耦合进入光纤。其中,所述光纤442固定在V形底座441上,以提高光纤442的定位可靠性。

[0075] 这里,本申请实施例中所有光学元件及其热沉460、垫块(图4中未示出)、衬底(图4中未示出)都安装于同一个陶瓷基板470上。

[0076] 为了进一步解释本申请实施例提供的光发射器件400的光路原理,图6展示了4个激光器411、412、413、414的出射光依次经过4个准直透镜421、422、423、424、合波组件430和隔离器450,到达输出端口440的光线传输过程。如图6所示,在所述第二光学平面432最后一次反射后的所述合波光束与所述准直激光光束的夹角为 α ;所述合波光束在第三光学平面433出射面的入射角为 θ ,出射角为 θ' ;所述 α 、 θ 和 θ' 满足公式 $\alpha = \theta' - \theta$ 。可以看出本申请实施例中的合波光束经由合波组件后,被合波组件“折叠”固定角度后输出,固定角度为 180° 时,输出光束与准直激光光束平行且方向相反,如此,由于光发射器件的光路被“折叠”,从而极大地减小了器件的封装尺寸。

[0077] 本申请实施例的图4中使用合波组件430自带的第三光学平面433替代楔角片134,简化了光发射器件400的光路设置的同时,还能够达到与图1所示的外置楔角片134的合波组件130同样的偏折输出光束的效果。本申请实施例图4中使用光纤准直透镜443与光纤442分立的光路,代替图1中的带尾纤的准直器141,使得光路调试更加灵活。

[0078] 本申请实施例还提供了一种光接收器件,包括N个探测器芯片、N个转折棱镜、分波组件和输入端口,N为正整数,所述N个转折棱镜与所述输入端口位于分波组件的同一侧,其中:所述输入端口发射激光光束,所述激光光束经所述分波组件分波为N路分波光束后,分别射入所述N个转折棱镜,所述N路分波光束分别经所述N个转折棱镜聚焦与反射后,汇聚到

与每个所述转折棱镜对应的探测器芯片上。

[0079] 图7为本申请实施例提供的光接收器件的俯视图,图8为本申请实施例提供的光接收器件的侧视图,需要说明的是,图7和图8中示意出的光接收器件仅为一种可选的实施方式,如图7和图8所示,本申请实施例提供的光接收器件700,包括4个探测器芯片(图8中只示出探测器芯片711,未示出探测器芯片712、713、714)、4个转折棱镜721、722、723、724、分波组件730和输入端口740,所述4个转折棱镜721、722、723、724与所述输入端口740位于分波组件730的同一侧,其中:

[0080] 所述输入端口740发射4路不同波长的激光光束,所述激光光束经所述分波组件730分波为4路分波光束后,分别射入所述4个转折棱镜721、722、723、724,所述4路分波光束分别经所述4个转折棱镜721、722、723、724聚焦与反射后,汇聚到与每个所述转折棱镜对应的探测器芯片711、712、713、714上。

[0081] 其中,所述输入端口740,用于发射4路不同波长的激光光束。例如,输入端口740发射的激光光束的中心波长分别为1270nm、1290nm、1310nm、1330nm。

[0082] 本申请实施例中,所述转折棱镜与所述输入端口相邻布置。具体地,如图7和图8所示,所述4个转折棱镜721、722、723、724与所述输入端口740相邻布置。

[0083] 所述分波组件730用于实现激光光束的分波和分波光束方向的偏折,使得所述分波光束偏折固定角度后,分别射入所述4个转折棱镜721、722、723、724。其中,所述固定角度优选为 180° ,但不局限于 180° 。

[0084] 图9为本申请实施例提供的分波组件730的俯视图,如图9所示,所述分波组件730包括第一光学平面731、第二光学平面732和第三光学平面733。所述第一光学平面731上贴装有中心距为1mm的滤光片7311、7312、7313、7314,所述滤光片7311、7312、7313、7314可以透过当前光路通道波长的光,同时反射其他光路通道波长的光。所述第二光学平面732为反射平面,所述激光光束经过第三光学平面733的折射进入分波组件730,每一束激光光束会在所述第二光学平面732和下一个光路通道的滤光片之间来回反射,最终4路不同波长的激光光束依次通过对应的滤光片7311、7312、7313、7314射出分波组件730。如此,4路激光光束经分波组件730分波并偏折固定角度后输出。

[0085] 这里,所述第三光学平面733与所述第一光学731平面位于同一侧,且第三光学平面733相对于所述第一光学平面731倾斜预设角度 β 。一种具体的实现方式中,所述预设角度 β 优选为 42° 。

[0086] 本申请实施例中所述光接收器件700的光路与发射器件400光路的为逆向光路,所述光接收器件700的光路原理图如图10所示。图10展示了输入端口740发射的4路不同波长的激光光束依次经过光纤准直透镜743、分波组件730和4个转折棱镜721、722、723、724,到达4个探测器芯片711、712、713、714的光线传输过程(图10中未示出光束汇聚到探测器芯片711、712、713、714上的过程)。如图10所示,经所述分波组件730分波为4路分波光束后,分别射入所述4个转折棱镜721、722、723、724,每个所述转折棱镜721、722、723、724的所述分波光束入射面集成有透镜,所述集成透镜用于实现所述分波光束的聚焦,所述分波光束经由4个转折棱镜721、722、723、724的集成透镜聚焦后,依次4个转折棱镜721、722、723、724反射,最终透过U形支架750的横梁汇聚到对应的探测器芯片711、712、713、714的光敏面上。其中,所述4个转折棱镜721、722、723、724贴装在U形支架750的横梁上,每个所述转折棱镜的像方

焦点位于与每个所述转折棱镜对应的所述探测器芯片的光敏面上;所述探测器芯片的光敏面位于所述探测器芯片的上表面。

[0087] 这里,所述输入端口740包括V形底座741、光纤742和光纤准直透镜743。其中,所述光纤742固定在V形底座741上,以提高光纤742的定位可靠性。

[0088] 一种具体的实现方式中,本申请实施例提供的所述转折棱镜和所述探测器芯片均为单个的器件,如此,光路的调节较为方便,且成品率高。在另一种具体的实现方式中,也可以将所述转折棱镜和所述探测器芯片设置成阵列探测器芯片和阵列转折棱镜。

[0089] 这里,所述光接收器件700还包括跨阻放大器芯片770,所述跨阻放大器芯片770与所述探测器芯片711、712、713、714之间通过金丝键合进行互连,以实现电连接。

[0090] 这里,本申请实施例中所有光学元件及其热沉(图7中未示出)、垫块(图7中未示出)、衬底(图7中未示出)都安装于同一个陶瓷基板760上。

[0091] 本申请实施例提供的光接收器件700的输入端口740与4个转折棱镜721、722、723、724位于分波组件730的同一侧,如此,极大地减小了器件的封装尺寸。

[0092] 图11为本申请实施例的光模块的俯视图,如图11所示,本申请实施例提供的光模块800,包括图4所示的光发射器件400和图7所示的光接收器件700,其中:

[0093] 所述光发射器件400和光接收器件700通过基板固定在光模块的PCBA板的凹槽内。光发射器件400和光接收器件700并列布置,且光发射器件400的激光器与光模块金手指850、输出端口位于合波组件的同一侧;光接收器件700的探测器芯片与光模块金手指850、输入端口位于分波组件的同一侧。所述光发射器件400的输出端口连接有第一光纤810;所述光接收器件700的输入端口连接有第二光纤820,第一光纤810和第二光纤820的另一端分别安装有发射光接口830和接收光接口840。所述发射光接口830包括光连接器和发射光口,所述接收光接口840包括光连接器和接收光口。所述第一光纤810和所述第二光纤820在光模块800内部盘绕,所述第一光纤810用于实现光发射器件400的输出端口与和发射光接口830之间的光路连接,所述第二光纤820用于实现光接收器件700的输入端口与接收光接口840之间的光路连接。在本申请实施例中,发射光接口830的作用是将光信号传递至另一个光模块中,接收光接口840的作用是接收另一个光模块传递的光信号。本申请实施例利用光纤的柔性的特点,在狭小的空间内也可以进行弯曲布置,通过弯曲的光纤实现光模块之间的光信号的传递,一方面可以解决现有光模块内空间小而导致封装困难的缺陷,另一方面还可以解决现有金手指与光接口之间采用硬连接而产生的装配公差。本申请实施例中还进一步地使用了具有小尺寸的光接收器件和光发射器件,使得光模块具有更大的盘纤空间和电路设计空间。

[0094] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

[0095] 应理解,说明书通篇中提到的“一个实施例”或“一实施例”意味着与实施例有关的特定特征、结构或特性包括在本申请的至少一个实施例中。因此,在整个说明书各处出现的“在一个实施例中”或“在一实施例中”未必一定指相同的实施例。此外,这些特定的特征、结构或特性可以任意适合的方式结合在一个或多个实施例中。应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功

能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0096] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0097] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置,可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,如:多个单元或组件可以结合,或可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另外,所显示或讨论的各组成部分相互之间的耦合、或直接耦合、或通信连接可以是通过一些接口,设备或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性的、机械的或其它形式的。

[0098] 上述作为分离部件说明的单元可以是、或也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是、或也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,也可以分布到多个网络单元上;可以根据实际的需要选择其中的部分或全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0099] 本申请所提供的几个设备实施例中所揭露的特征,在不冲突的情况下可以任意组合,得到新的设备实施例。

[0100] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

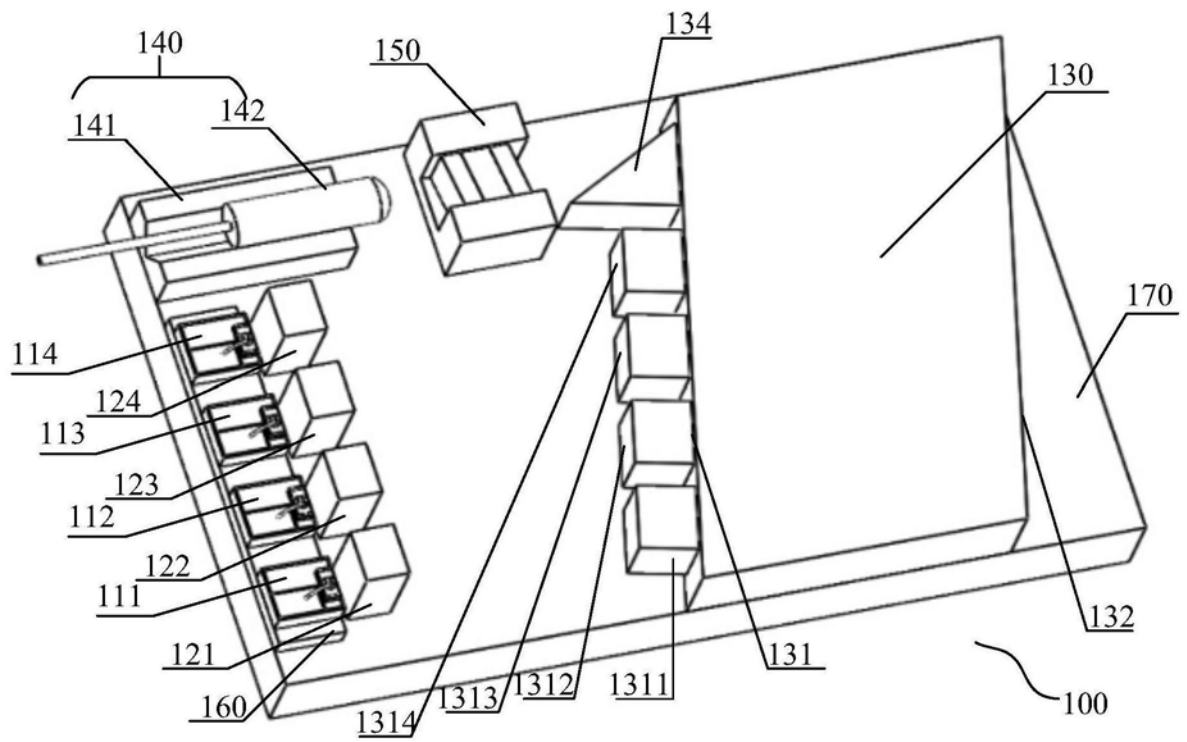


图1

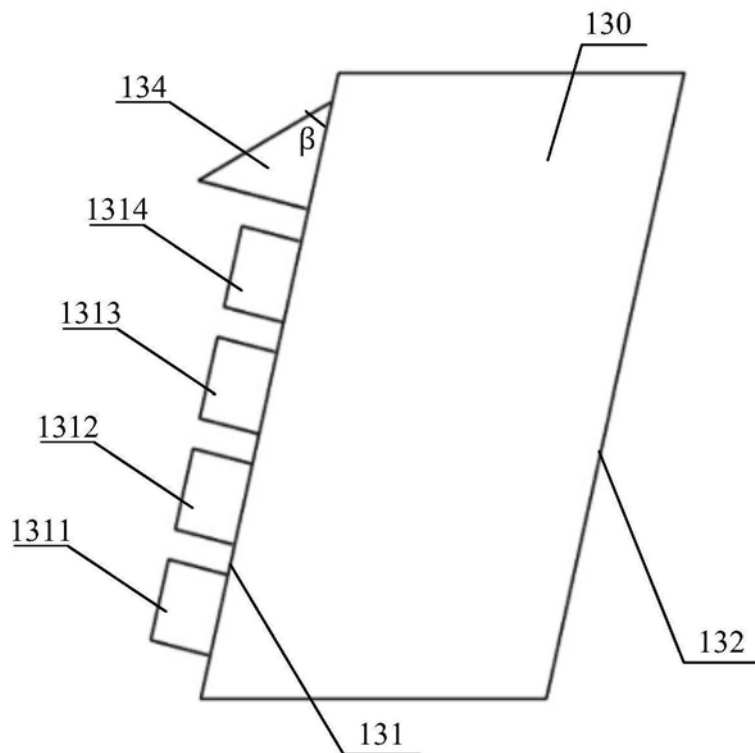


图2

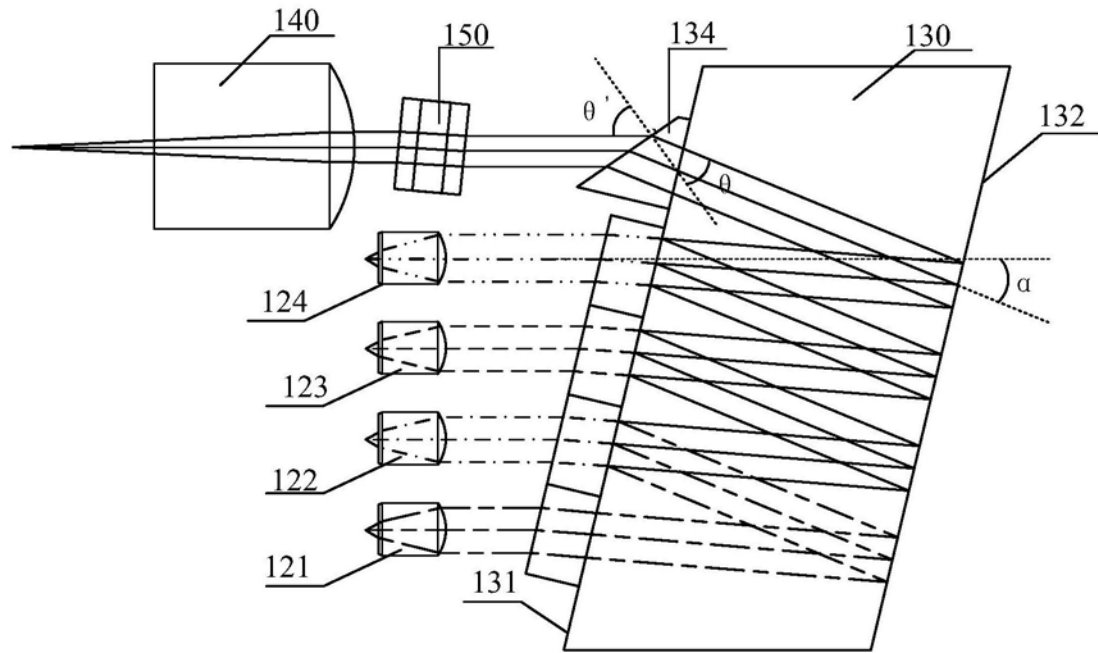


图3

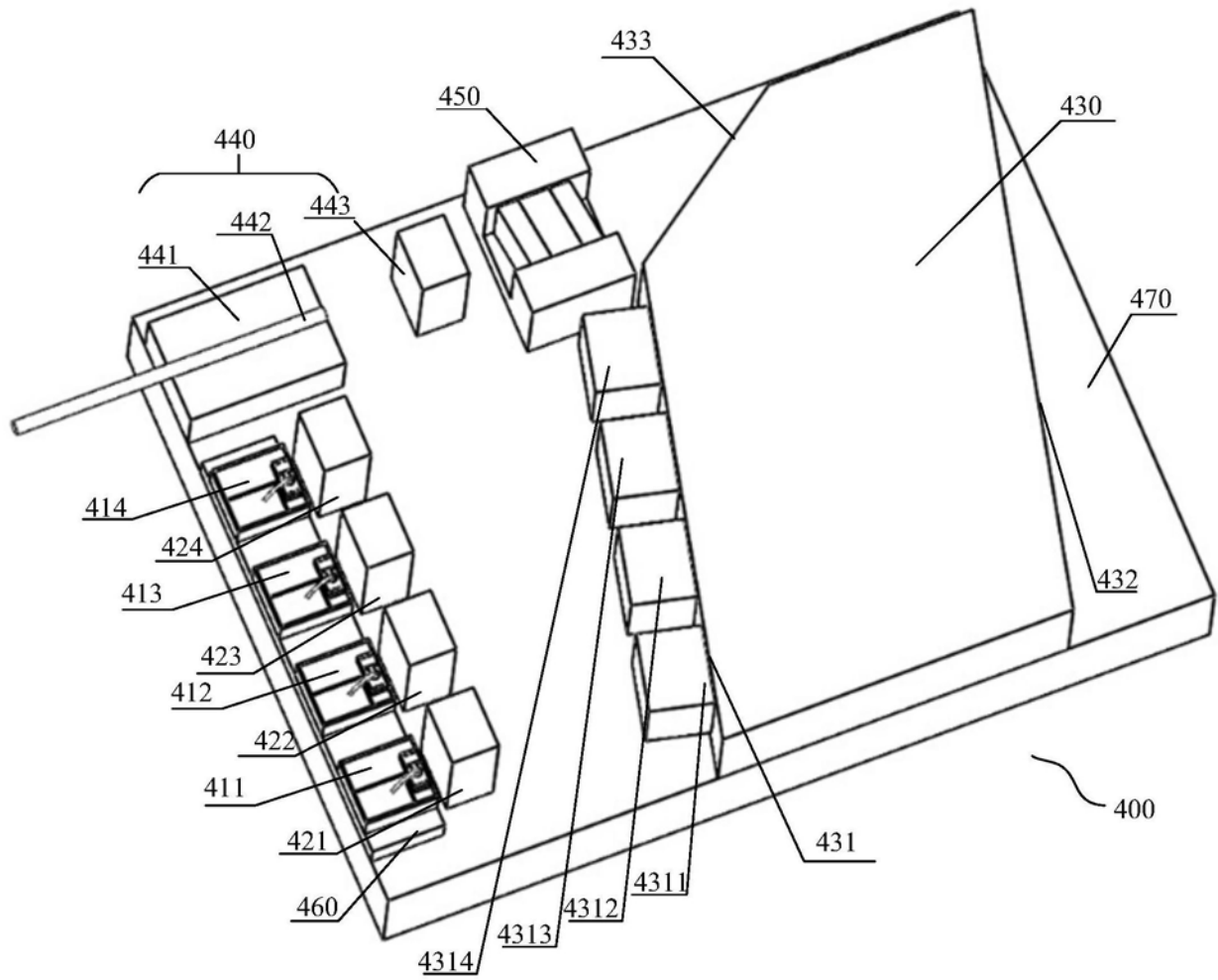


图4

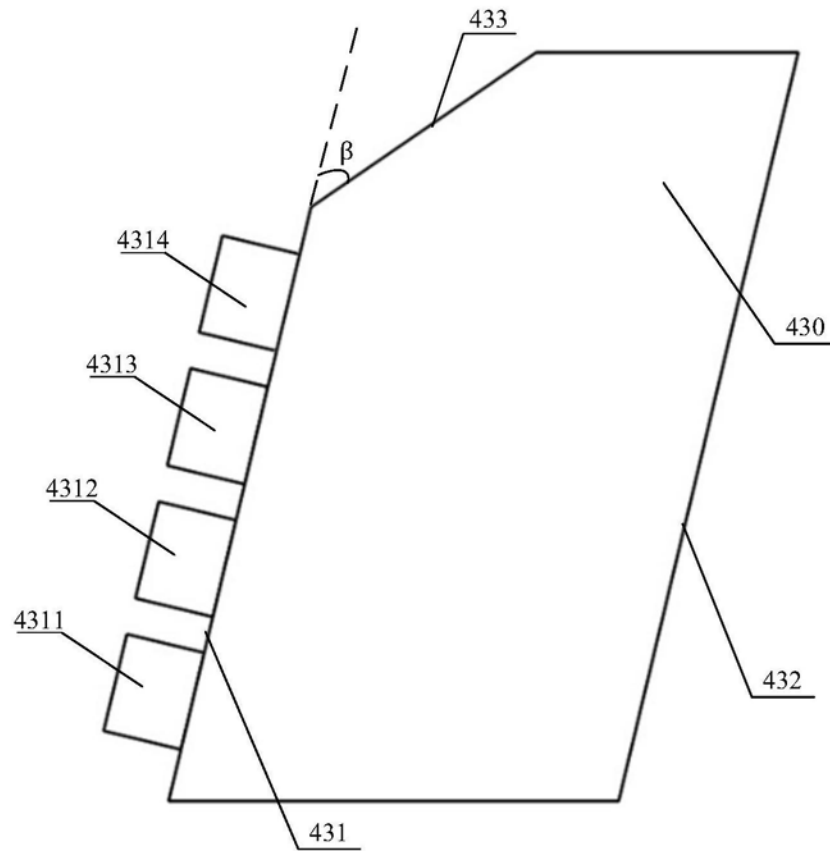


图5

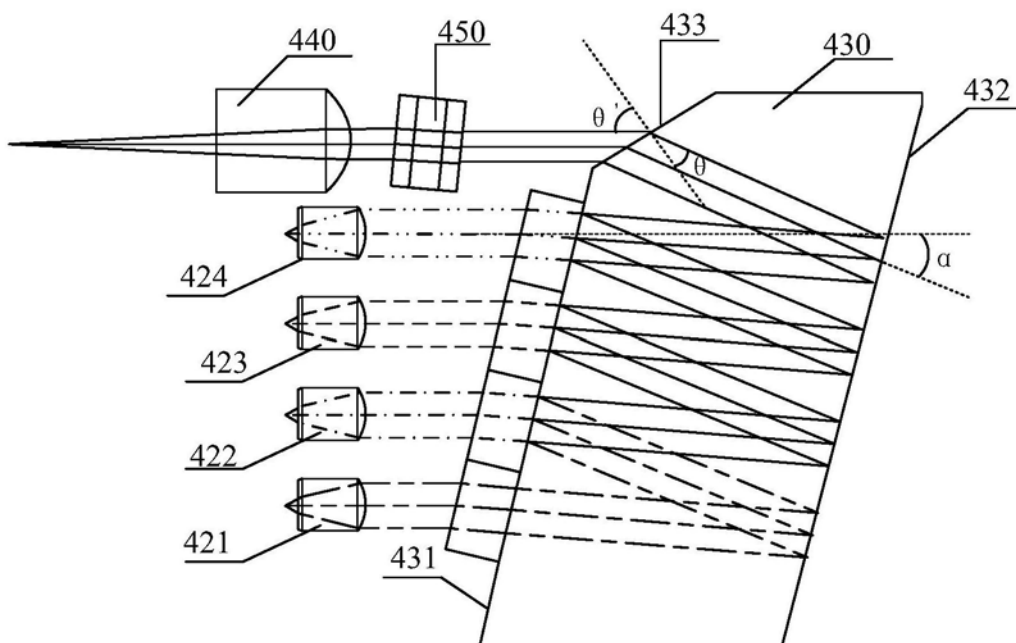


图6

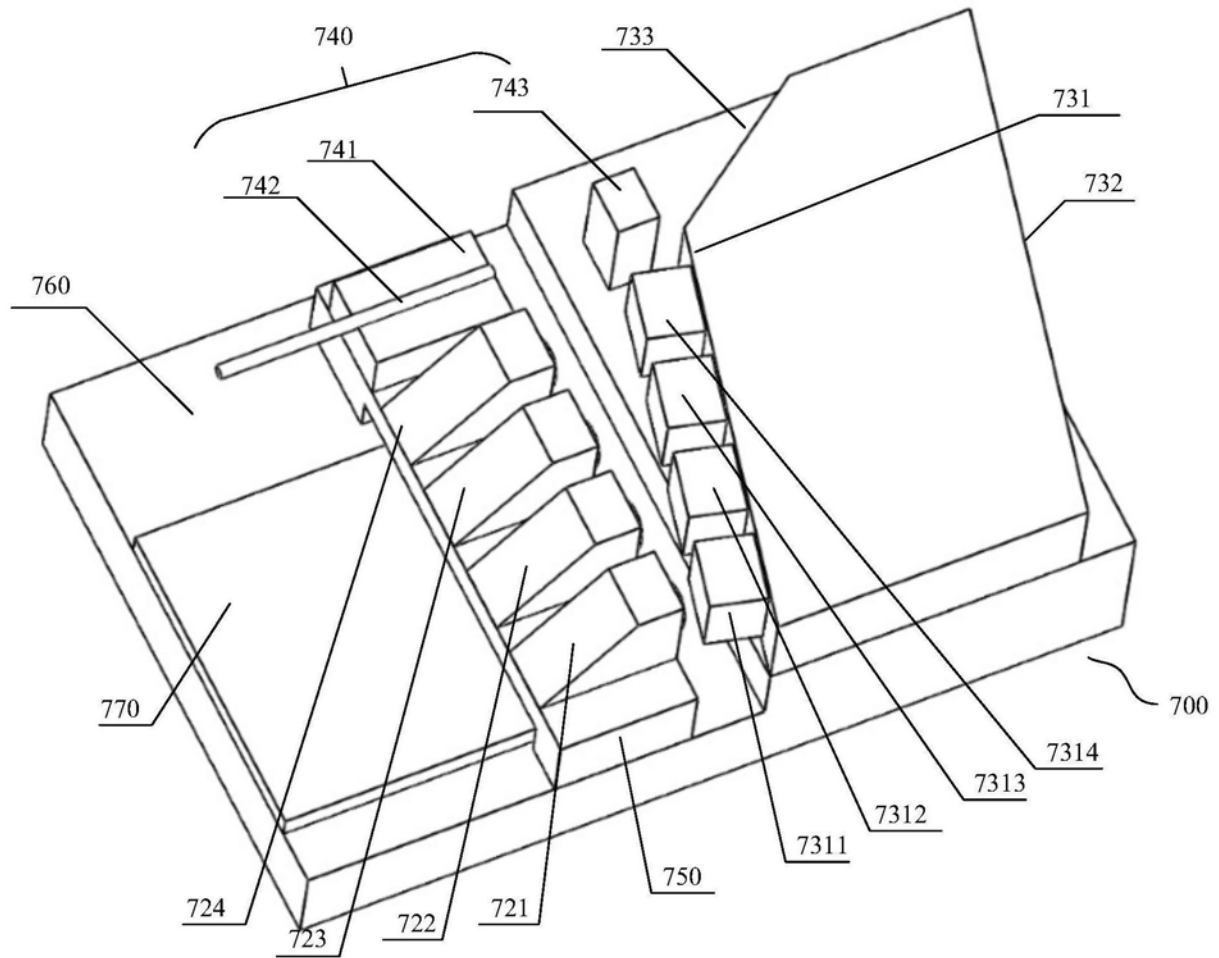


图7

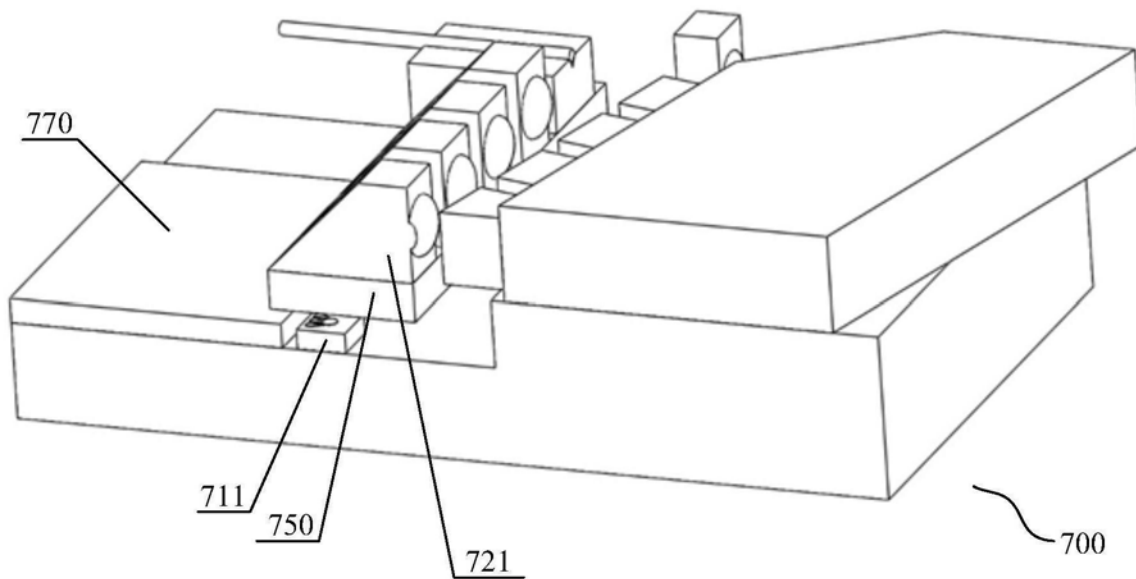


图8

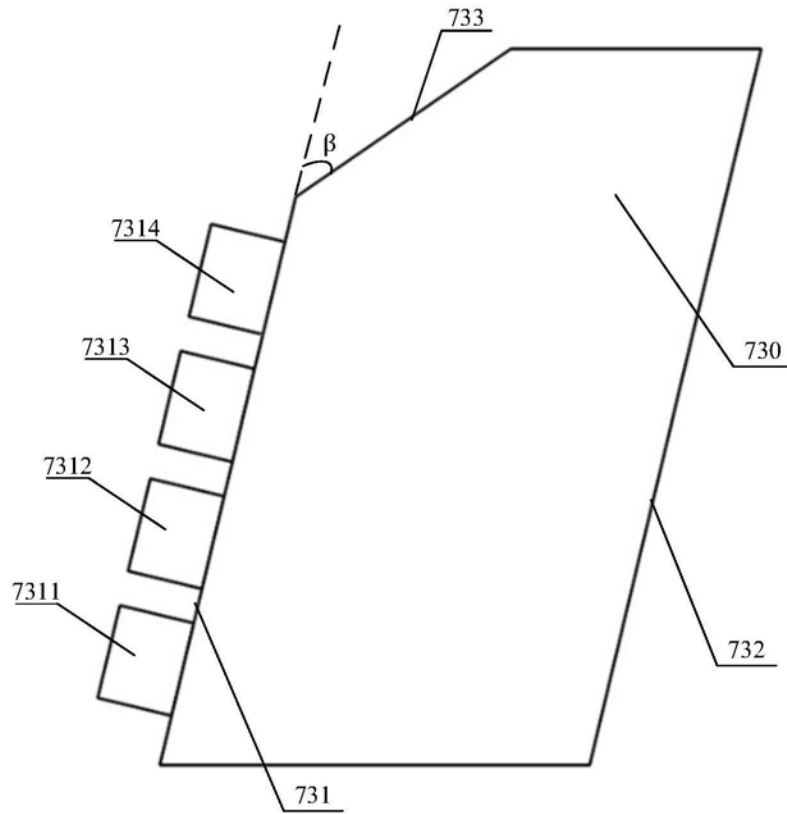


图9

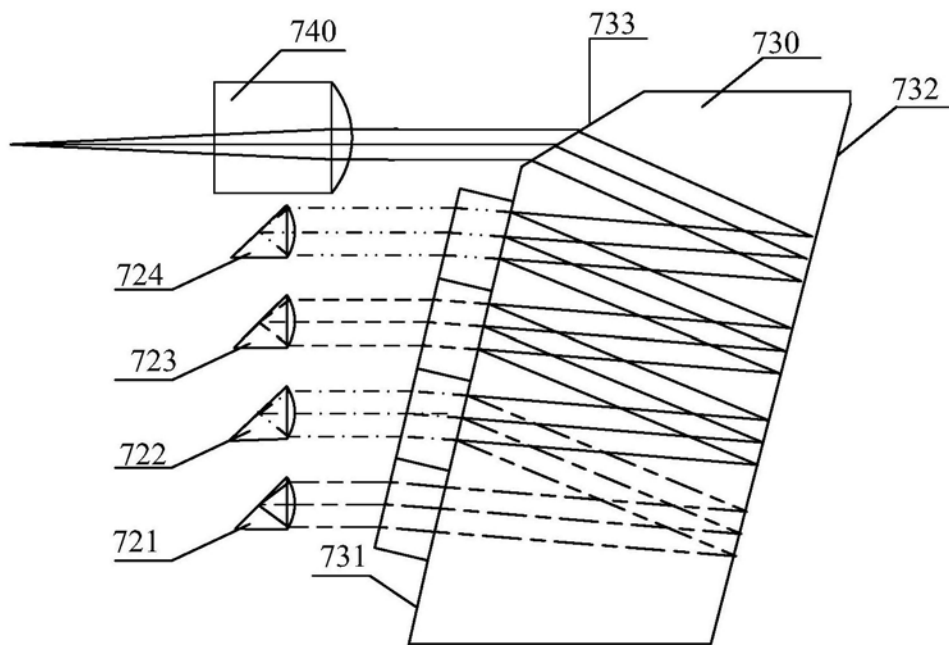


图10

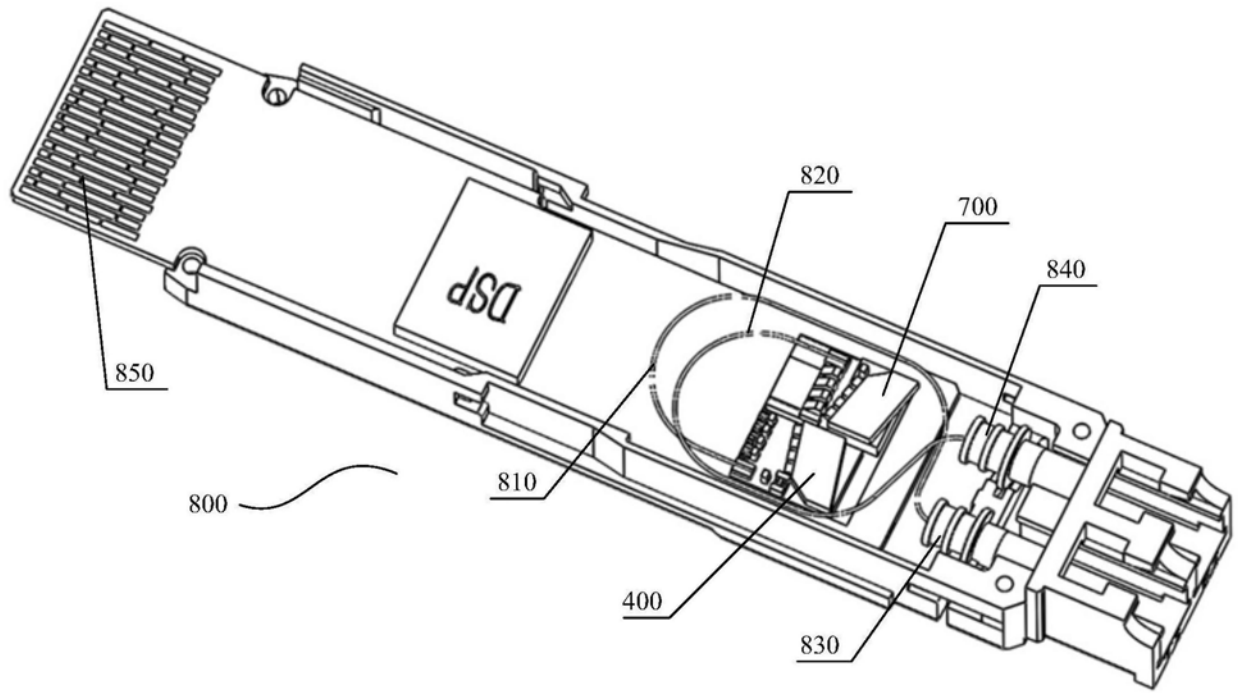


图11