



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110045468 B

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 201910363364.9

审查员 杨威

(22) 申请日 2019.04.30

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110045468 A

(43) 申请公布日 2019.07.23

(73) 专利权人 武汉华工正源光子技术有限公司

地址 430223 湖北省武汉市东湖高新技术
开发区华中科技大学科技园正源光子
产业园

(72) 发明人 钟幸 许其建 周继承

(74) 专利代理机构 北京汇泽知识产权代理有限

公司 11228

代理人 张涛

(51) Int. Cl.

G02B 6/42 (2006.01)

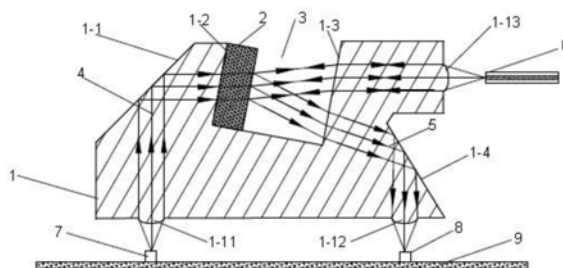
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种单纤双向的光耦合组件

(57) 摘要

本发明公开了一种单纤双向的光耦合组件，包括透镜基体，透镜基体设有凹槽以及第一反射斜面和第二反射斜面，透镜基体的凹槽内固定有光学滤波片，vcSEL透镜将vcSEL激光器的发射光准直为平行光并发射至第一反射斜面，第一反射斜面接收经vcSEL透镜准直后的发射光并反射至凹槽的第一侧面，依次经过凹槽的第一侧面、光学滤波片的第一表面、光学滤波片的第二表面、凹槽的第二侧面，再经过光纤透镜聚焦至多模光纤中；光纤透镜用于将光纤中的发射光准直为平行光并发射至凹槽的第二侧面，依次经过凹槽的第二侧面、光学滤波片的第二表面、凹槽的第二侧面、第二反射斜面，再经PD透镜汇聚至PD芯片进行光电转换。其耦合通道少，光纤数量少，耦合工艺更简单。



1. 一种单纤双向的光耦合组件,其特征在于:包括设有vcse1透镜(1-11)、PD透镜(1-12)和光纤透镜(1-13)的透镜基体(1),所述透镜基体(1)还设有凹槽(3)以及第一反射斜面(1-1)和第二反射斜面(1-4),所述第一反射斜面(1-1)与光纤透镜(1-13)分别位于凹槽的两侧,所述光纤透镜(1-13)与第二反射斜面(1-4)位于凹槽的同侧,所述透镜基体(1)的凹槽内固定有光学滤波片(2),所述第一反射斜面(1-1)设置在vcse1透镜的出射光路上;所述vcse1透镜用于将vcse1激光器(7)的发射光准直为平行光并发射至第一反射斜面(1-1),所述第一反射斜面(1-1)用于接收经vcse1透镜准直后的发射光并反射至凹槽的第一侧面(1-2),依次经过凹槽的第一侧面(1-2)、光学滤波片的第一表面(2-1)、光学滤波片的第二表面(2-2)、凹槽的第二侧面(1-3),再经过光纤透镜(1-13)聚焦至多模光纤(6)中;所述光学滤波片(2)位于光纤透镜(1-13)的一侧的第二表面(2-2)镀有滤光膜,所述光纤透镜(1-13)用于将光纤中的发射光准直为平行光并发射至凹槽的第二侧面(1-3),经过凹槽的第二侧面(1-3)折射后到达光学滤波片(2)的第二表面(2-2),所述光学滤波片(2)的第二表面(2-2)用于将光纤中的发射光反射至第二反射斜面(1-4),所述第二反射斜面(1-4)用于将光学滤波片(2)的第二表面(2-2)反射的发射光反射至PD透镜(1-12),经PD透镜(1-12)汇聚至PD芯片(8)进行光电转换;所述光学滤波片(2)的第一表面(2-1)镀有衰减膜;

所述透镜基体(1)还设有MPD透镜,所述衰减膜采用介质分光膜,所述光学滤波片第一表面的介质分光膜用于将第一反射斜面(1-1)反射的发射光分为前光和背光两束,使前光透过光学滤波片达到光纤中进行传输,背光经过光学滤波片的第一表面反射至透镜基体的第一反射斜面(1-1),透镜基体的第一反射斜面(1-1)上镀有发射光波长反射膜,用于将背光反射至透镜基体设置的MPD透镜(1-14)中,通过MPD透镜(1-14)将背光汇聚至探测器MPD中进行光电转换。

2. 根据权利要求1所述的光耦合组件,其特征在于:所述光学滤波片(2)的一表面与凹槽的一侧面固定;所述光学滤波片(2)的另一表面与凹槽的另一侧面之间设有间距。

3. 根据权利要求1所述的光耦合组件,其特征在于:所述光学滤波片(2)的第一表面(2-1)与凹槽的第一侧面(1-2)固定。

4. 根据权利要求1所述的光耦合组件,其特征在于:所述光学滤波片(2)的第二表面(2-2)与凹槽的第二侧面(1-3)固定。

5. 根据权利要求1所述的光耦合组件,其特征在于:透镜基体(1)的凹槽的第一侧面(1-2)与竖直方向呈 $8\sim 15^\circ$ 的夹角;透镜基体(1)的第一反射斜面(1-1)与水平方向呈 45° 的夹角;所述第一反射斜面(1-1)用于接收经vcse1透镜准直后的发射光并全反射为水平的平行光;所述第二反射斜面(1-4)用于将光纤中的发射光全反射为竖直方向的平行光给PD透镜(1-12);第二反射斜面(1-4)与竖直方向夹角为 $18\sim 25^\circ$;透镜基体(1)的凹槽的第一侧面(1-2)与凹槽的第二侧面(1-3)平行;透镜基体通过塑料材料或玻璃注塑成型;水平方向指与电路板平行,竖直方向指与电路板垂直。

6. 根据权利要求1所述的光耦合组件,其特征在于:所述vcse1激光器(7)、PD芯片(8)固定在电路板(9)上,所述vcse1激光器(7)、PD芯片(8)之间的距离与vcse1透镜(1-11)、PD透镜(1-12)顶点之间的距离相等;透镜基体固定安装在电路板(9)上,使透镜基体的vcse1透镜(1-11)、PD透镜(1-12)分别与vcse1激光器(7)、PD芯片(8)对应;电路板(9)呈水平方向设置。

一种单纤双向的光耦合组件

技术领域

[0001] 本发明属于光纤通信高速光模块技术领域,特别是一种基于COB(ChipOnBoard)封装的多模光纤与光芯片多通道耦合且收发一体的光耦合组件,主要可用于200G、400G等高速传输的发射、接收的光电模块中光纤和光发射芯片和光接收芯片间的多通道耦合。

背景技术

[0002] 光通信技术的迅猛发展,要求数据传输速率和数据传输容量不断增加,传输速率的同时,又需在制作工艺尽量简单、物料成本尽量降低,集成度尽量高。为了获得高的带宽和传输速率,在高速传输光模块中,普遍采用850nmvcse1激光器和多模光纤的耦合。在高速传输光模块如400G传输模块中,由于激光器带宽有限,一般需要发射和接收各8个通道满足 $50*8=400G$ 的要求,模块中一般采用两个 $2*4$ 通道的耦合组件(物料成本较高,需进行两次对准耦合)或一个 $2*8$ 通道的光耦合组件(需同时对准16个通道,耦合难度大,良率低)导致光器件的耦合工艺难,工艺成本和物料成本均增加。

发明内容

[0003] 本发明的目的是针对现有技术对应的不足,提供一种能解决上述至少一个技术问题的单纤双向的光耦合组件。

[0004] 本发明的目的是采用下述方案实现的:本发明公开了一种单纤双向的光耦合组件,包括设有vcse1透镜、PD透镜和光纤透镜的透镜基体,所述透镜基体还设有凹槽以及第一反射斜面和第二反射斜面,所述第一反射斜面与光纤透镜分别位于凹槽的两侧,所述光纤透镜与第二反射斜面位于凹槽的同侧,所述透镜基体的凹槽内固定有光学滤波片,所述第一反射斜面设置在vcse1透镜的出射光路上;所述vcse1透镜用于将vcse1激光器的发射光准直为平行光并发射至第一反射斜面,所述第一反射斜面用于接收经vcse1透镜准直后的发射光并反射至凹槽的第一侧面,依次经过凹槽的第一侧面、光学滤波片的第一表面、光学滤波片的第二表面、凹槽的第二侧面,再经过光纤透镜聚焦至光纤中;所述光学滤波片位于光纤透镜的一侧的第二表面镀有滤光膜,所述光纤透镜用于将光纤中的发射光准直为平行光并发射至凹槽的第二侧面,经过凹槽的第二侧面折射后到达光学滤波片的第二表面,所述光学滤波片的第二表面用于将光纤中的发射光反射至第二反射斜面,所述第二反射斜面用于将光学滤波片的第二表面反射的发射光反射至PD透镜,经PD透镜汇聚至PD芯片进行光电转换。

[0005] 进一步地,所述光学滤波片的一表面与凹槽的一侧面固定;所述光学滤波片的另一表面与凹槽的另一侧面之间设有间距。

[0006] 进一步地,所述光学滤波片的第一表面不镀膜或所述光学滤波片的第一表面镀有增透膜或所述光学滤波片的第一表面镀有衰减膜。光学滤波片的第一表面镀增透膜,用于减少杂散光。光学滤波片的第一表面镀介质分光膜用于对发射光进行分光衰减。光学滤波片的第二表面为功能膜面,该面膜层可反射接收光波长,透过发射光波长。

[0007] 进一步地,所述衰减膜采用介质分光膜,所述光学滤波片第一表面的介质分光膜用于将第一反射斜面反射的发射光分为两束,使其中一束光透过光学滤波片达到光纤中进行传输,另一束光被光学滤波片的第一表面反射至透镜基体的第一反射斜面,经过该面折射至空气中进行衰减;透镜基体在设置有vcse1透镜、PD透镜的表面上设有光线吸收层,用于吸收透镜基体的第一反射斜面反射的杂散光,所述光线吸收层位于vcse1透镜与PD透镜之间。光线吸收层优选采用黑胶层,当然可以采用其他具有同等功能的材料。

[0008] 进一步地,所述透镜基体还设有MPD 透镜,所述衰减膜采用介质分光膜,所述光学滤波片第一表面的介质分光膜用于将第一反射斜面反射的发射光分为前光和背光两束,使前光透过光学滤波片达到光纤中进行传输,背光经过光学滤波片的第一表面反射至透镜基体的第一反射斜面,透镜基体的第一反射斜面上镀有发射光波长反射膜,用于将背光反射至透镜基体设置的MPD 透镜中,通过MPD 透镜将背光汇聚至探测器MPD中进行光电转换。探测器MPD设置在电路板上。

[0009] 进一步地,所述光学滤波片的第一表面与凹槽的第一侧面固定。

[0010] 进一步地,所述光学滤波片的第二表面与凹槽的第二侧面固定。

[0011] 进一步地,所述第一反射斜面用于接收经vcse1透镜准直后的发射光并反射至凹槽的第一侧面,一部分能量光束透过凹槽的第一侧面达到光学滤波片,另一部分光被反射回透镜基体的一表面,被该表面设置的光线吸收层吸收实现第一次衰减;所述透镜基体的表面与水平方向平行。所述光线吸收层采用黑胶层。

[0012] 进一步地,透镜基体的凹槽的第一侧面与竖直方向呈 $8\sim 15^\circ$ 的夹角;透镜基体的第一反射斜面与水平方向呈 45° 的夹角;所述第一反射斜面用于接收经vcse1透镜准直后的发射光并反射为水平的平行光;所述第二反射斜面用于将光纤中的发射光反射为竖直方向的平行光给PD透镜;第二反射斜面与竖直方向夹角为 $18\sim 25^\circ$;透镜基体的凹槽的第一侧面与凹槽的第二侧面平行;透镜基体通过塑料材料或玻璃注塑成型。

[0013] 进一步地,所述vcse1 激光器、PD芯片固定在电路板上,所述vcse1 激光器、PD芯片之间的距离与vcse1透镜、PD透镜顶点之间的距离相等;透镜基体固定安装在电路板上,使透镜基体的vcse1透镜、PD透镜分别与vcse1 激光器、PD芯片对应;电路板呈水平方向设置。

[0014] 透镜基体用胶水固定安装在光模块的电路板上。vcse1芯片和PD芯片被贴装在电路板的预定位置,光学滤波片通过光学胶水贴装在透镜基体的特定斜面即凹槽的一个侧面上;所述透镜基体的发射光路的准直透镜顶点与接收光路的汇聚透镜定点距离与vcse1芯片和PD芯片的距离相等,发射光路聚焦透镜即为接收光路的准直透镜,发射光和接收光在光纤中双向传输,透镜基体中一共包含三种光学lens面型,分为vcse1 lens,PD lens 和fiber lens。

[0015] 发射光激光器vcse1有两种,两种光波长值相距约60nm参考中心波长 $\lambda_1=850\text{nm}$ 和 $\lambda_2=910\text{nm}$,当发射光波长为 λ_1 时,接收波长为 λ_2 ;放发射光波长为 λ_2 时,接收光波长为 λ_1 。

[0016] 透镜基体有4个关键斜面,分别为第一反射斜面、凹槽的第一侧面、凹槽的第二侧面、第二反射斜面,第一反射斜面为与水平方向呈 45° 夹角的斜面,与电路板水平方向呈 45° 夹角,将发射光进行 90° 转折;凹槽的第一侧面与竖直方向即电路板垂直方向夹角为 $8\sim 15^\circ$,将发射光折射至膜片和空气中,凹槽的第二侧面与竖直方向即电路板垂直方向夹角为 $8\sim$

15°;第二反射斜面为接收光全反射斜面,与电路板竖直方向夹角在18-25°,该斜面将接收光方向转折至与电路板方向垂直。

[0017] vcse1 光源的发射光发射至 vcse1 lens准直,经第一反射斜面全反射至凹槽的第一侧面,经凹槽的第一侧面折射至膜片,经过膜片的第一、第二表面折射入空气,到达凹槽的第二侧面进入透镜基体,再经过fiber lens汇聚至光纤中;fiber 接收光经过fiber lens准直,经过凹槽的第二侧面折射入空气达到膜片第二表面,膜片第二表面将接收光反射至凹槽的第二侧面,经过折射到达透镜基体的第二反射斜面,该表面将接收光全反射至PD lens,PDlens将接收光汇聚至PD光探测面。发射光束经过第一反射斜面全反射后实现90°转折,经过凹槽的第一侧面和膜片、空气、凹槽的第二侧面后,与电路板方向平行。所述凹槽的第一侧面和凹槽的第二侧面相互平行,使发射光经过折射后保持水平方向。光纤的接收光经过fiber lens准直和凹槽的第二侧面折射后,经过膜片表面反射,再次穿过凹槽的第二侧面,经过第二反射斜面的全反射,使接收光束垂直于电路板方向,经过PD lens聚焦至PD。

[0018] 所述Vcse1激光器和PD芯片被分为两排均贴装在电路板平面上,所述光纤轴向方向与电路板水平方向平行。所述水平方向为电路板平行方向,竖直方向为电路板垂直方向。

[0019] 该光耦合组件同时适用于单通道和多通道的COB封装的收发数据传输光模块。

[0020] 本发明具有的优点是:由于本发明的基于两种vcse1波长的单纤双向的光耦合组件,包括设有vcse1透镜、PD透镜和光纤透镜的透镜基体,所述透镜基体还设有凹槽以及第一反射斜面和第二反射斜面,所述第一反射斜面与光纤透镜分别位于凹槽的两侧,所述光纤透镜与第二反射斜面位于凹槽的同侧,所述透镜基体的凹槽内固定有光学滤波片,所述光学滤波片的一表面与凹槽的一侧面固定,所述第一反射斜面设置在vcse1透镜的出射光路上;所述vcse1透镜用于将vcse1 激光器的发射光准直为平行光并发射至第一反射斜面,所述第一反射斜面用于接收经vcse1透镜准直后的发射光并反射至凹槽的第一侧面,依次经过凹槽的第一侧面、光学滤波片的第一表面、光学滤波片的第二表面、凹槽的第二侧面,再经过光纤透镜聚焦至多模光纤中;所述光学滤波片位于光纤透镜的一侧的第二表面镀有滤光膜,所述光纤透镜用于将光纤中的发射光准直为平行光并发射至凹槽的第二侧面,经过凹槽的第二侧面折射后到达光学滤波片的第二表面,所述光学滤波片的第二表面用于将光纤中的发射光反射至第二反射斜面,所述第二反射斜面用于将光学滤波片的第二表面反射的发射光反射至PD透镜,经PD透镜汇聚至PD芯片进行光电转换。采用上述方案可以将16个通道减少至8个通道,传输光纤数量均减半,增大光纤传输容量,降低耦合工序和物料成本,同时满足高速率传输要求,从而缩短耦合工艺流程或降低耦合难度,节省物料成本,易于开模成型、批量生产。

[0021] 所述膜片的第一表面可镀的增透膜,当发射光功率较小时,增加发射光的透过率并减少杂散光,第二表面镀滤光膜,该膜层通发射光波长,反射接收光波长。

[0022] 所述膜片第一表面的可镀分光膜层,当发射光功率较大时,将发射光在膜片第一表面分成两束,一束经过膜片达到透镜基体的第三表面和fiberlens再至光纤,另一束经过膜片第一表面反射至透镜基体第一表面,再折射至空气中,达到衰减发射光的目的。

[0023] 相比一般的发射和接收均有8个通道的高速光电转换模块,本发明光耦合组件具有耦合通道少,光纤数量少,耦合工艺更简单等多项优点,可根据具体需求,通过改变膜片

上膜系特性,兼容带背光和不带背光、发射光衰减量调节等多种方案。

附图说明

- [0024] 图1为本发明的单纤双向的光耦合组件的实施例1的基本结构示意图和光路图;
[0025] 图2为本发明的光学滤波片的结构示意图;
[0026] 图3为本发明的光学滤波片的第一表面的结构示意图;
[0027] 图4为本发明的光学滤波片的第二表面的结构示意图;
[0028] 图5为本发明的单纤双向的光耦合组件的实施例2的基本结构示意图和光路图;
[0029] 图6为本发明的单纤双向的光耦合组件的实施例3的基本结构示意图和光路图;
[0030] 图7为本发明的单纤双向的光耦合组件的实施例4的基本结构示意图和光路图。

具体实施方式

[0031] 实施例1

[0032] 参见图1至图4,本实施例提供一种基于vcSEL双波长的单纤双向的光耦合组件,光组件包括透镜基体1、光学滤波片2、电路板9、vcSEL激光器7、PD芯片8、多模光纤6。

[0033] 具体地,如图1所示,透镜基体1上包含vcSEL lens 1-11、PD lens 1-12 和fiber lens 1-13,以及四个斜面和一个空气槽。空气槽为凹槽3。第一斜面为第一反射斜面,第二斜面、第三斜面分别为凹槽的两个侧面。第四斜面为第二反射斜面。所述第一反射斜面1-1与光纤透镜1-13分别位于凹槽的两侧,所述光纤透镜1-13与第二反射斜面1-4位于凹槽的同侧,所述光学滤波片2的一表面与凹槽的一侧面固定,所述第一反射斜面1-1设置在vcSEL透镜的出射光路上。

[0034] 具体地,如图1所示,发射光路4是这样实现的:PCB 9上的vcSEL 激光器7发光经过透镜基体1上vcSEL lens 1-11准直为平行光,经第一反射斜面1-1全反射为平行于电路板9方向的平行光,经凹槽的第一侧面1-2折射经过膜片2第一表面2-1和第二表面2-2和空气,达到透镜基体1凹槽的第二侧面1-3,重回透镜基体1经过fiber lens 1-13的汇聚进入多模光纤6中进行传输。

[0035] 具体地,如图1所示,接收光路5是这样实现的:多模光纤6中的接收光,经过fiber lens 1-13的准直变成平行光,在关键斜面1-3折射进入空气到达膜片第二表面2-2,膜片的第二表面膜层对接收波长的光具有反射作用,将接收光反射回关键斜面1-3,接收光再次回到透镜基体1并到达关键斜面1-4,接收光被关键斜面1-4 全反射至于电路板9垂直方向,经过PD lens 1-12汇聚至PD芯片8上,PD可对接收光信号进行探测,完成光电转换。

[0036] 具体地,如图2至图4所示,膜片2的第一表面2-1镀有增透膜,该膜层对vcSEL激光器7的波长有增透作用,第二表面2-2镀有滤光膜,该膜层对vcSEL激光器7的光波长透射率可达97%,对接收光波长的反射率可达99.9%,膜片的第一第二表面可用不同数量标记点进行标记(第一表面标记点数量为1个,第二表面标记点为2个),方便与透镜基体1进行粘贴。

[0037] 具体地,如图1所示,膜片2第一表面2-1与透镜基体1的凹槽的第一侧面1-2通过光学胶水粘接在一起。

[0038] 具体地,如图1所示,透镜基体1的关键斜面1-2与垂直方向角度呈8~15°夹角,这样可使经过斜面1-2和膜片第二表面2-2上的光的入射角和反射角均控制在8~15°这样的小角

度内,有利于膜片膜层设计,大大减小膜片的偏振相关性,减小偏振相关损耗,在镀膜材料上也可选用常见的介质膜镀膜材料和成熟的镀膜工艺。

[0039] 具体地,如图1所示,vcse1 激光器7和PD芯片8均被贴装在电路板9上,PD芯片8置于vcse1 激光器7右侧,两种芯片的距离与vcse1 lens1-11和PD lens 1-12顶点距离相等。

[0040] 具体地,如图1,透镜基体1的第一反射斜面1-1与水平方向呈 45° ,可使准直过的发射光被全反射,转折 90° ,透镜基体1关键斜面1-2与关键斜面1-3平行,减小透镜开模时磨具难度;准直过的接收光一次经过关键斜面1-3、膜片第二表面2-2、关键斜面1-3后,经过关键斜面1-4全反射,将接收光实现 90° 转折,方便PD lens汇聚。

[0041] 具体地,如图1所示,透镜基体1可通过制作专用模具,通过特殊塑料材料或玻璃注塑成型。

[0042] 实施例2

[0043] 参见图2至图5,本实施例提供一种基于vcse1双波长的发射光路带带衰减功能的单纤双向的光耦合组件,所述光组件包括透镜基体1、光学滤波片2、电路板9、vcse1激光器7、PD芯片8、多模光纤6。

[0044] 具体地,如图5所示,vcse1激光器7发射光经过vcse1 lens 1-11准直,到达透镜基体1的 45° 第一反射斜面1-1反射,转为平行于电路板方向的平行光,依次经过关键斜面1-2、膜片第一表面2-1,第二表面2-2、空气槽3、关键斜面1-3,再经过fiber lens 1-13聚焦至多模光纤6中;多模光纤6中发射光经过fiber lens 1-13准直,依次经过关键斜面1-3,空气槽3、膜片第二表面2-2,关键斜面1-3,关键斜面5,再经过PD lens1-12汇聚至PD芯片8进行光电转换。

[0045] 具体地,如图2至图4所示,膜片2的第一表面2-1镀有介质分光膜,将发射光分成两束,一束透过膜片第一表面2-1和膜片第二表面2-2等光学表面,达到光纤中进行传输,另一束光4-1被反射至第一反射斜面1-1,经过该面折射至空气中进行衰减;膜片2第二表面2-2镀有滤光膜,该膜层对vcse1激光器7的光波长透射率可达97%,对接收光波长的反射率可达99.9%,膜片的第一第二表面可用不同数量标记点进行标记(第一表面标记点数量为1个,第二表面标记点为2个),方便与透镜基体1进行粘贴。

[0046] 具体地,如图5所示,膜片2第一表面与透镜基体1的凹槽的第一侧面1-2通过光学胶水粘接在一起。关键斜面2与垂直方向的夹角为 $8\sim 15^{\circ}$,同样可使经过斜面1-2和膜片第二表面2-2上的光的入射角和反射角均控制在 $8\sim 15^{\circ}$ 这样的小角度内,小角度入射的分光膜片可利用介质膜材料镀成,这样可减少膜片的偏振相关性的同时,避免了金属介质分光膜被氧化、开裂和吸收的风险,也使得介质分光膜的透过率更稳定。

[0047] 具体地,当衰减光4-1在第一反射斜面1-1进行折射衰减的同时,为了避免该界面处的反射杂散光,可在vcse1 lens 1-11和PD lens 1-12之间涂抹少许黑胶11进行吸收处理。

[0048] 具体地,发射光的衰减量可通过在膜片第一表面2-1中设计不同的膜系实现。

[0049] 具体地,如图5所示,透镜基体1可通过制作专用模具,通过特殊塑料材料或玻璃注塑成型。

[0050] 实施例3

[0051] 参见图2、图3、图4和图6,本实施例提供一种基于vcse1双波长的发射光路带带衰

减和背光监控功能的单纤双向的光耦合组件,所述光组件包括透镜基体1、光学滤波片2、电路板9、vcSEL激光器7、PD芯片8、背光探测器MPD 10、多模光纤6。

[0052] 具体地,如图6所示,vcSEL激光器7发射光经过vcSEL lens 1-11准直,到达透镜基体1的45°第一反射斜面1-1反射,转为平行于电路板方向的平行光,到达膜片第一表面2-1时,发射光被分为前光4-3和背光4-2两束,前光4-3依次经过关键斜面2-2、膜片第一表面2-1,第二表面2-2、空气槽3、关键斜面1-3,再经过fiber lens 1-13聚焦至多模光纤6中;背光4-2经过膜片第一表面2-1反射后,再经过透镜基体1的第一关键表面1-1反射,到MPD lens1-14汇聚至电路板上的探测器MPD中进行光电转换,通过电路板9上的电路反馈到vcSEL;多模光纤6中发射光经过fiber lens 1-13准直,依次经过关键斜面1-3,空气槽3、膜片第二表面2-2,关键斜面1-3,关键斜面5,再经过PD lens1-12汇聚至PD芯片8进行光电转换。

[0053] 具体地,如图6所示,透镜基体1第一反射斜面1-1上镀有发射光波长反射膜,使背光4-2反射至MPD lens(背光监控透镜)中。

[0054] 具体地,如图6所示,透镜基体1可通过制作专用模具,通过特殊塑料材料或玻璃注塑成型。

[0055] 具体地,如图2至图4所示,膜片2的第一表面2-1镀有介质分光膜,将发射光分成两束,一束透过膜片第一表面2-1和膜片第二表面2-2等光学表面,到达光纤中进行传输,另一束光4-1被反射至第一反射斜面1-1,经过该面折射至空气中进行衰减;膜片2第二表面2-2镀有滤光膜,该膜层对vcSEL激光器7的光波长透射率可达97%,对接收光波长的反射率可达99.9%,膜片的第一第二表面可用不同数量标记点进行标记(第一表面标记点数量为1个,第二表面标记点为2个),方便与透镜基体1进行粘贴。

[0056] 实施例4

[0057] 参见图2、图3、图4和图7,本实施例提供一种基于vcSEL双波长的发射光路带带衰减功能的单纤双向的光耦合组件,所述光组件包括透镜基体1、光学滤波片2、电路板9、vcSEL激光器7、PD芯片8、多模光纤6。

[0058] 具体地,如图7所示,所述透镜1包含五个第一反射斜面1-1~1-5,一个凹槽3,和三种关键光学面型vcSEL lens 1-11,PD lens 1-12,fiber lens 1-13。

[0059] 具体地,如图5所示,vcSEL激光器7发射光经过vcSEL lens 1-11准直,到达透镜基体1的45°第一反射斜面1-1反射,转为平行于电路板方向的平行光,到达透镜基体1关键斜面1-2时,大部分能量光束4-3透过该斜面达到膜片第一表面2-1,少部分光4-1被反射回关键斜面1-5时,被该表面黑胶11吸收实现第一次衰减;光束4-3在膜片第一表面再次经过反射和折射,大部分能量光束依次经过膜片第二表面2-2、关键斜面1-3,再经过fiber lens 1-13聚焦至多模光纤6;一部分能量光束4-2被反射入空气中消耗掉,实现发射光第二次衰减。

[0060] 具体地,如图7所示,多模光纤6中发射光经过fiber lens 1-13准直,依次经过关键斜面1-3,空气槽3、膜片第二表面2-2,关键斜面1-3,关键斜面5,再经过PD lens1-12汇聚至PD芯片8进行光电转换。

[0061] 具体地,如图7所示,所述透镜基体1关键斜面1-5与水平方向平行。

[0062] 具体地,如图7所示,透镜基体的关键斜面1-3与膜片第二表面2-2用光学胶水粘接

在一起。

[0063] 具体地,膜片2的第一表面2-1不镀膜,膜片2第二表面2-2镀有滤光膜,该膜层对vcse1激光器7的光波长透射率可达97%,对接收光波长的反射率可达99.9%,膜片的第一第二表面可用不同数量标记点进行标记(例:第一表面标记点数量为1个,第二表面标记点为2个),方便与透镜基体1进行粘贴。

[0064] 进一步地,如图2至图4所示,当发射光的衰减量不够的时,可在膜片2第一表面2-1镀上相应的介质分光膜增加发射光的衰减量。

[0065] 相比一般的发射和接收均有8个通道的高速光电转换模块,本发明光耦合组件具有耦合通道少,光纤数量少,耦合工艺更简单等多项优点,可根据具体需求,通过改变膜片上膜系特性,兼容带背光和不带背光、发射光衰减量调节等多种方案。

[0066] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并不用于限制本发明,显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

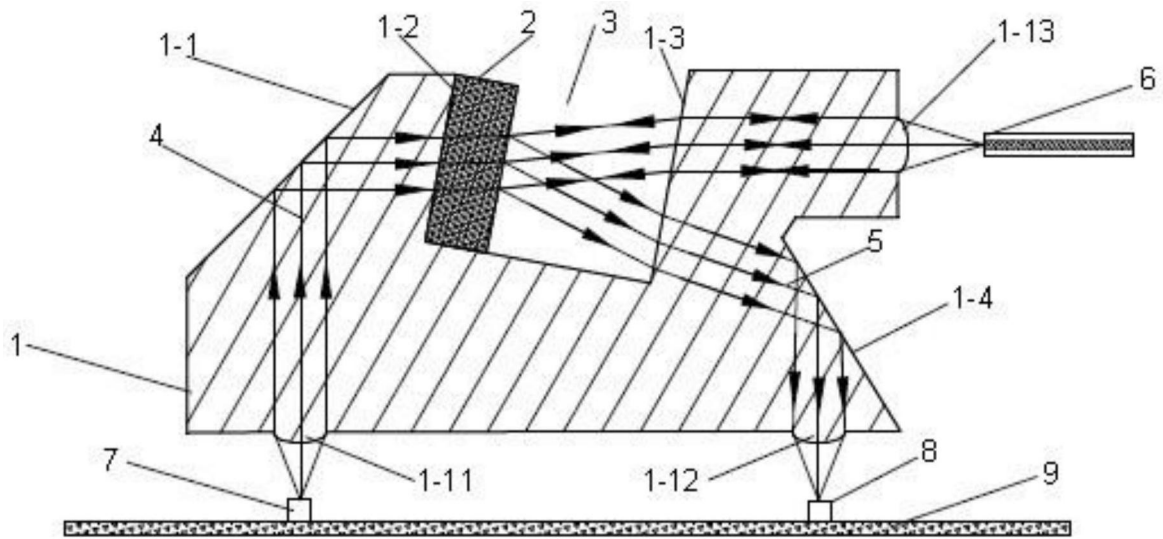


图1

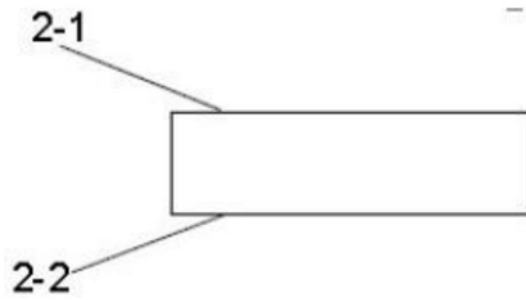


图2

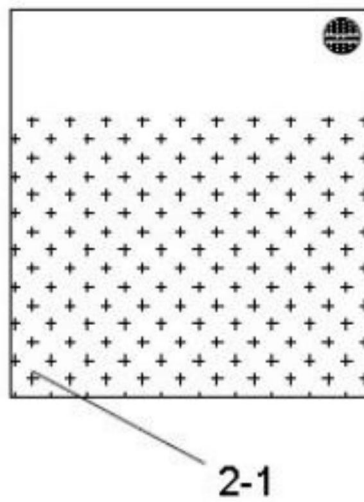
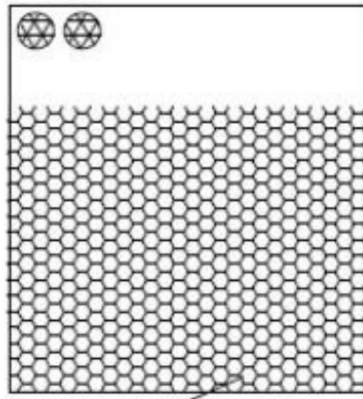


图3



2-2

图4

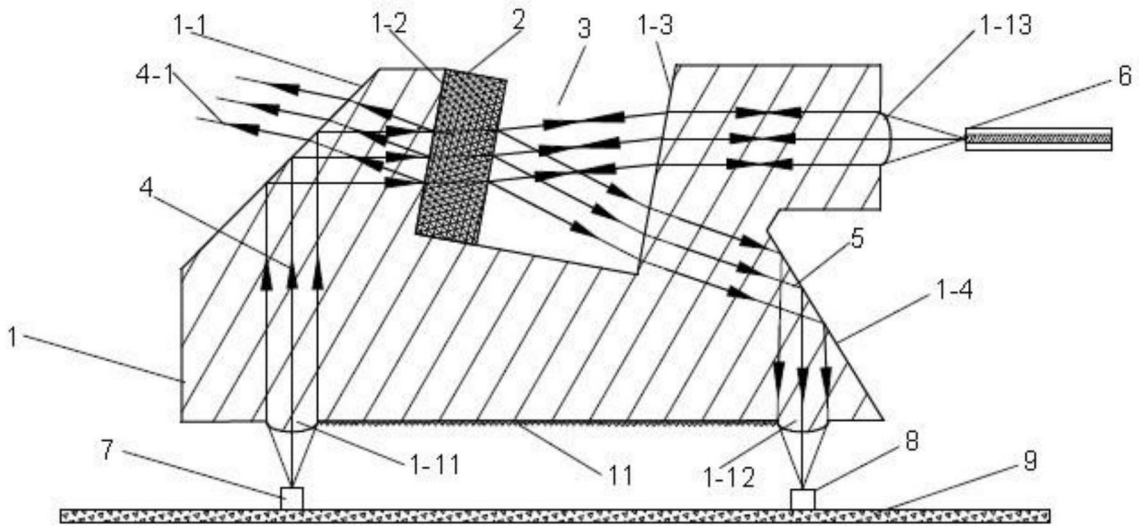


图5

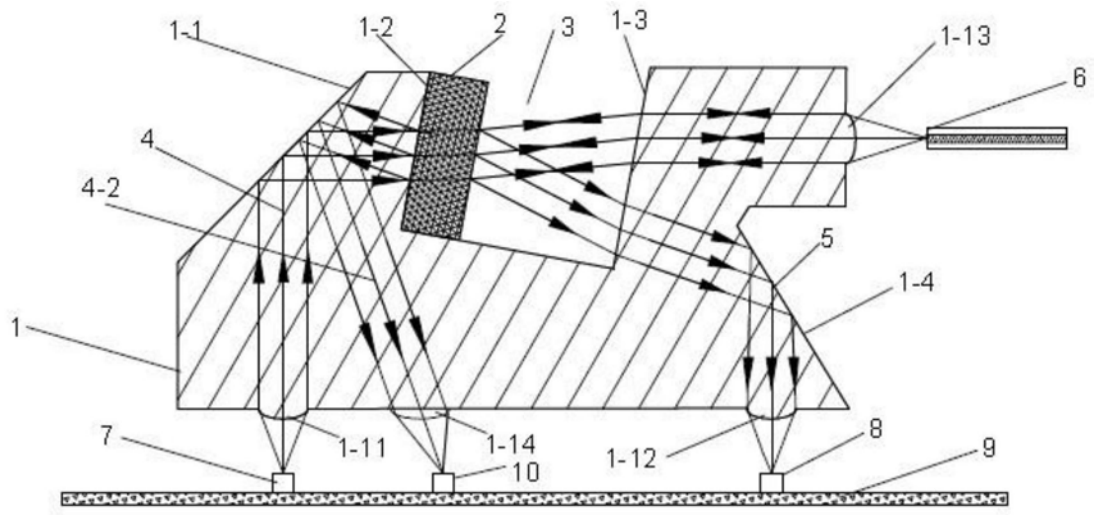


图6

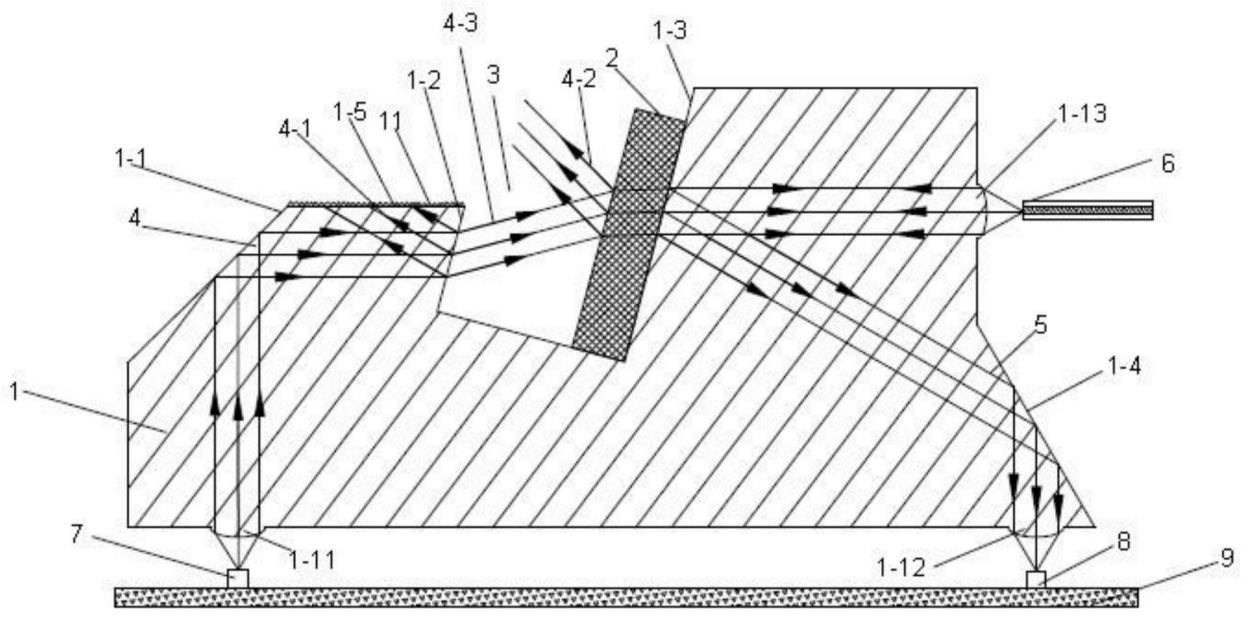


图7