



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113534362 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 22

(21) 申请号 202110621791.X

(22) 申请日 2021.06.03

(71) 申请人 无锡鑫巨宏智能科技有限公司
地址 214000 江苏省无锡市新吴区新锦路
106号

(72) 发明人 钱会明 秦玉红

(74) 专利代理机构 南京常青藤知识产权代理有
限公司 32286
代理人 徐婧

(51) Int. Cl.
G02B 6/42 (2006.01)

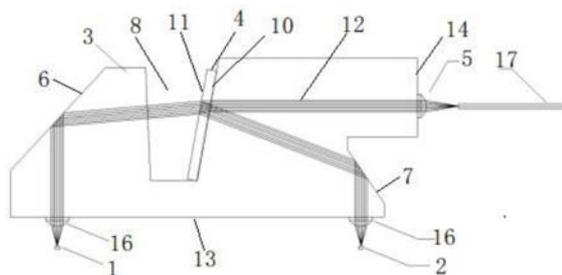
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种近距离双波长阵列耦合透镜

(57) 摘要

本发明提供一种近距离双波长阵列耦合透镜,其激光输出单元包括两组光源;透镜本体用于改变激光输出单元发射的光路,两组光源间隔开地分布于透镜本体的入光侧;透镜本体上设置与每组光源对应的反射面,用于将两组光源发射的光束呈聚拢状反射;滤波器安装于透镜本体上且滤波器向入光侧的投影位于两组光源之间,滤波器相对的两侧面分别为增透面和滤波面,由反射面反射的两组光束分别由增透面与滤波面透射和反射而形成合路光束;耦合透镜安装于透镜本体的出光侧且位于合路光束的延长线上,耦合透镜将合路光束耦合进光纤中。本发明实现了将并行通信和波分复用相结合,降低了工艺难度,提高了传输速率。



1. 一种近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,包括:

激光输出单元,包括两组光源;

透镜本体,用于改变所述激光输出单元发射的光路,两组光源间隔开地分布于所述透镜本体的入光侧;所述透镜本体上设置与每组光源对应的反射面,用于将两组光源发射的光束呈聚拢状反射;

滤波器,安装于所述透镜本体上且所述滤波器向入光侧的投影位于两组光源之间,所述滤波器相对的两侧面分别为增透面和滤波面,由所述反射面反射的两组光束分别由所述增透面与所述滤波面透射和反射而形成合路光束;

耦合透镜,安装于所述透镜本体的出光侧且位于所述合路光束的延长线上,所述耦合透镜将所述合路光束耦合进光纤中。

2. 根据权利要求1所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,

位于所述滤波器左右两侧的光源分别为第一光源和第二光源;

所述增透面上覆有分别与所述第一光源和第二光源波长对应的增透膜,所述滤波面上覆有与所述第一光源的波长对应的增透膜、以及与所述第二光源的波长对应的反射膜。

3. 根据权利要求1所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,所述透镜本体与所述入光侧相对的一侧设有开槽,所述开槽内有一支撑壁,该支撑壁的顶部向所述出光侧一侧倾斜,所述滤波器安装于所述支撑壁上。

4. 根据权利要求3所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,所述支撑壁的倾角范围为 75° - 85° ;与所述第一光源和第二光源对应的反射面分别为第一反射面和第二反射面,所述第一反射面与所述第二反射面相向倾斜,所述第一反射面的倾角为 45.6° - 50.6° ,所述第二反射面的倾角为 50° - 60° 。

5. 根据权利要求4所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,由所述第一反射面和第二反射面反射的两组光束打到滤波器上的位置基本重合。

6. 根据权利要求2所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,所述开槽内与所述支撑壁相对的一侧设置补偿壁,所述补偿壁的顶部向远离支撑壁的一侧倾斜,所述补偿壁的倾角为 85° - 89° 。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,所述透镜本体的入光侧设置两组准直透镜,两组所述准直透镜分别位于两组光源的前方,用于将两组光源发射的光束进行准直。

8. 根据权利要求7所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,所述准直透镜与所述耦合透镜均为非球面透镜。

9. 根据权利要求7所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,所述准直透镜与所述耦合透镜均为阵列式组装于所述透镜本体上。

10. 根据权利要求2至6中任一项所述的近距离双波长阵列耦合透镜,其特征在于,所述第一光源与第二光源的中心波长的差值范围为 $\pm(20-100)$ nm。

一种近距离双波长阵列耦合透镜

技术领域

[0001] 本发明属于光学器件技术领域,具体涉及一种近距离双波长阵列耦合透镜。

背景技术

[0002] 在光通信中,近距离通信通常采用多模光纤,光源为850nm的VCSEL光源。为了提高传输速率,通常采用并行通信或波分复用技术。采用多模的并行通信系统时,随着传输速率的进一步提高,要求阵列透镜的个数也随之增加,给透镜的注塑带来很大的挑战。采用多模的波分复用系统时,随着传输速率的进一步提高,要求细分的波长的个数越来越多,通常分光的方式都是通过镀膜的形式来实现的,因此对镀膜要求极高,成品率低,从而造成产品批量化生产价格较高。

[0003] 授权公告号CN207730981U的专利公开了一种实现多模分光的光学组件,光学组件包括多模光纤、鼓透镜、波分复用器、多个滤波器、多个G-lens透镜和多个汇聚透镜,其中,所述多模光纤在输入端上将不同波长的光线输送到鼓透镜上,所述光线经过鼓透镜准直后发射到波分复用器内部进行多次反射,并且透射出每个滤波器到对应的G-lens透镜进行汇聚,汇聚后的光线在对应的汇聚透镜中再次汇聚,并在输出端将光线输送到外部的探测芯片上。将多模光纤发出的不同波长的光线在波分复用器实现分光,并通过汇聚透镜在输出端进一步地压缩,使光线小于接收芯片感光区域大小,保证较高的光信号收集效率。然而该光学组件的多个滤波器是4种不同型号的滤波器,对镀膜工艺要求高,不同的通道极易造成串扰。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种近距离双波长阵列耦合透镜,以解决近距离通信多模光纤对传输效率和镀膜工艺要求高,不同通道间易造成串扰的问题。

[0005] 本发明提供了如下的技术方案:

[0006] 一种近距离双波长阵列耦合透镜,包括:

[0007] 激光输出单元,包括两组光源;

[0008] 透镜本体,用于改变所述激光输出单元发射的光路,两组光源间隔开地分布于所述透镜本体的入光侧;所述透镜本体上设置与每组光源对应的反射面,用于将两组光源发射的光束呈聚拢状反射;

[0009] 滤波器,安装于所述透镜本体上且所述滤波器向入光侧的投影位于两组光源之间,所述滤波器相对的两侧面分别为增透面和滤波面,由所述反射面反射的两组光束分别由所述增透面与所述滤波面透射和反射而形成合路光束;

[0010] 耦合透镜,安装于所述透镜本体的出光侧且位于所述合路光束的延长线上,所述耦合透镜将所述合路光束耦合进光纤中。

[0011] 优选的,位于所述滤波器左右两侧的光源分别为第一光源和第二光源,所述增透面上覆有分别与所述第一光源和第二光源波长对应的增透膜,所述滤波面上覆有与所述第

一光源的波长对应的增透膜、以及与所述第二光源的波长对应的反射膜。

[0012] 进一步的,所述透镜本体与所述入光侧相对的一侧设有开槽,所述开槽内有一支撑壁,该支撑壁的顶部向所述出光侧一侧倾斜,所述滤波器安装于所述支撑壁上。

[0013] 优选的,所述支撑壁的倾角范围为 75° - 85° ;与所述第一光源和第二光源对应的反射面分别为第一反射面和第二反射面,所述第一反射面与所述第二反射面相向倾斜,所述第一反射面的倾角为 45.6° - 50.6° ,所述第二反射面的倾角为 50° - 60° 。

[0014] 优选的,由所述第一反射面和第二反射面反射的两组光束打到滤波器上的位置基本重合。

[0015] 优选的,所述开槽内与所述支撑壁相对的一侧设置补偿壁,所述补偿壁的顶部向远离支撑壁的一侧倾斜,所述补偿壁的倾角为 85° - 89° 。

[0016] 进一步的,所述透镜本体的入光侧设置两组准直透镜,两组所述准直透镜分别位于两组光源的前方,用于将两组光源发射的光束进行准直。

[0017] 优选的,所述准直透镜与所述耦合透镜均为非球面透镜。

[0018] 优选的,所述准直透镜与所述耦合透镜均为阵列组装于所述透镜本体上。

[0019] 优选的,第一光源与第二光源的中心波长的差值范围为 $\pm(20-100)$ nm。

[0020] 本发明的有益效果是:

[0021] 本发明的激光输出单元、透镜本体、滤波器与耦合透镜互相配合,滤波器相对的两侧面分别为增透面和滤波面,由透镜本体的反射面反射的两组光束分别由增透面与所述滤波面增透和反射而形成合路光束,再由耦合透镜耦合进光纤中,实现了将并行通信和波分复用相结合,降低了工艺难度,提高了传输速率。

[0022] 相比现有的多模分光光学组件,本发明使用的滤波器只需一种型号,对镀膜工艺要求低,两种不同波长的间隔可以增大到100nm,容易镀膜,不同的通道间不会造成串扰。

[0023] 传统的并行通信只是传输通道个数增加,相同速率的条件下,本发明专利采用双波长波分复用,将传输通道个数减少了一半,并提高了透镜注塑的工艺可实施性。

附图说明

[0024] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0025] 图1是本发明的主视结构示意图;

[0026] 图2是本发明的滤波器与支撑壁的接触面是增透面时的光路图;

[0027] 图3是本发明的滤波器与支撑壁的接触面是滤波面时的光路图;

[0028] 图4是本发明的滤波器结构示意图;

[0029] 图5是本发明的俯视结构示意图。

[0030] 图中标记为:1.第一光源;2.第二光源;3.透镜本体;4.滤波器;5.耦合透镜;6.第一反射面;7.第二反射面;8.开槽;9.支撑壁;10.增透面;11.滤波面;12.合路光束;13.入光侧;14.出光侧;15.补偿壁;16.准直透镜;17.光纤。

具体实施方式

[0031] 实施例1

[0032] 如图1所示,一种近距离双波长阵列耦合透镜,包括激光输出单元、透镜本体3、滤波器4和耦合透镜5。

[0033] 激光输出单元包括两组光源,即一组第一光源1与一组第二光源2,二者的中心波长差值范围为 $\pm(20-100)$ nm。两组光源均为VCSEL光源。

[0034] 透镜本体3用于改变激光输出单元发射的光路,两组光源间隔开地分布于透镜本体的入光侧13,例如,本实施例中第一光源1位于透镜本体入光侧13的左侧,第二光源2位于透镜本体入光侧13的右侧。

[0035] 透镜本体3上设置与每组光源对应的反射面,用于将两组光源发射的光束呈聚拢状反射,反射面可是是镀覆或者粘贴的反射膜。其中,与第一光源1和第二光源2对应的反射面分别为第一反射面6和第二反射面7,由第一反射面6和第二反射面7反射的两组光束打到滤波器4上的位置基本重合。第一反射面6与第二反射面7相向倾斜,第一反射面6的倾角A1为 $45.6^{\circ}-50.6^{\circ}$,第二反射面7的倾角A4为 $50^{\circ}-60^{\circ}$ 。

[0036] 滤波器4安装于透镜本体3上且滤波器4向入光侧13的投影位于两组光源之间,本实施例中在透镜本体上与入光侧13相对的一侧设有开槽8,开槽8内有一支撑壁9,该支撑壁9的顶部向出光侧14一侧倾斜,支撑壁9的倾角A3为 $75^{\circ}-85^{\circ}$;滤波器4安装于支撑壁9上。

[0037] 如图2所示,滤波器4相对的两侧面分别为增透面10和滤波面11,由透镜本体的反射面反射的两组光束分别由增透面10与滤波面11透射和反射而形成合路光束12;具体地,增透面10上镀覆有分别与第一光源1和第二光源2波长对应的增透膜,滤波面11上覆有与第一光源1的波长对应的增透膜、以及与第二光源2的波长对应的反射膜。滤波器4与支撑壁9的接触面可以是增透面10和滤波面11中的任一面。

[0038] 透镜本体3的右侧为出光侧14,出光侧14与入光侧13基本垂直,耦合透镜5位于透镜本体的出光侧14,其位于合路光束12的延长线上且与该延长线垂直,耦合透镜5将合路光束12耦合进光纤17中。耦合透镜5可以与透镜本体3一体注塑成型。

[0039] 如图3所示,滤波器4与支撑壁9的接触面是增透面10时的光路工作状态如下:

[0040] 第一光源1发出的光束到达第一反射面6,第一反射面6将该光束反射转折后,打到滤波器4上,光束经过滤波器4两次透射后打到耦合透镜5上,通过耦合透镜5将光束耦合进光纤17中。

[0041] 第二光源2发出的光束到达第二反射面7,第二反射面7将该光束反射转折后,打到滤波器4上,光束经过滤波器4透射和反射后打到耦合透镜5上,通过耦合透镜5将光束耦合进光纤17中。其中第一光源1与第二光源2经过滤波器4后的光束形成平行的合路光束12后进入耦合透镜5内。

[0042] 如图4所示,滤波器4与支撑壁9的接触面是滤波面11时的光路工作状态如下:

[0043] 第一光源1发出的光束到达第一反射面6,第一反射面6将该光束反射转折后,打到滤波器4上,光束经过滤波器4两次透射后打到耦合透镜5上,通过耦合透镜5将光束耦合进光纤17中。

[0044] 第二光源2发出的光束到达第二反射面7,第二反射面7将该光束反射转折后,打到滤波器4上,光束经过滤波器4反射后打到耦合透镜5上,通过耦合透镜5将光束耦合进光纤17中。其中第一光源2与第二光源2经过滤波器4后的光束形成平行的合路光束12后进入耦合透镜5内。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例与实施例1的区别在于,开槽8内与支撑壁9相对的一侧设置补偿壁15,补偿壁15的顶部向远离支撑壁9的一侧倾斜,补偿壁9的倾角A2为 85° - 89° 。该倾斜的补偿壁的作用是:一方面,倾斜的补偿壁15与支撑壁9形成喇叭状开口的槽体,方便注塑时顺利脱模;另一方面,由于该补偿壁稍微倾斜,因此由第一反射面反射的光束经过该倾斜的补偿壁进入空气介质中后产生折射,从而微调该光束的角度,使其正好与第二反射面反射的光束在过滤器上重合,经过过滤器后的光束可沿水平方向进入耦合透镜内,实现高精度的耦合效果。

[0047] 本实施例透镜本体的入光侧13还设置两组准直透镜16,准直透镜16可以与透镜本体一体注塑成型,两组准直透镜16分别位于两组光源的正前方,分别将两组光源发射的光束进行准直。准直透镜16与耦合透镜5均为非球面透镜,具有更佳的曲率半径,可以维持良好的像差修正。如图5所示,准直透镜16与耦合透镜5均阵列式组装于透镜本体3上。

[0048] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

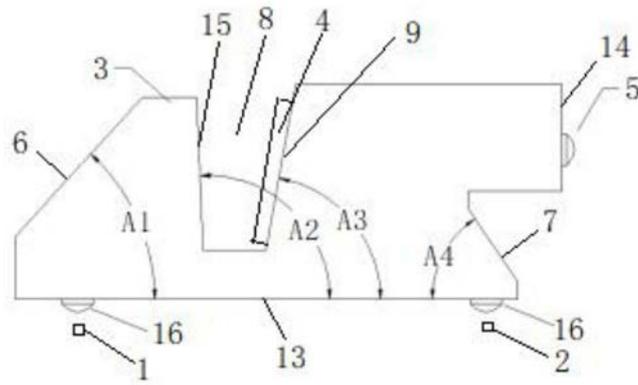


图1

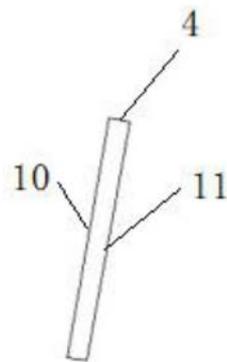


图2

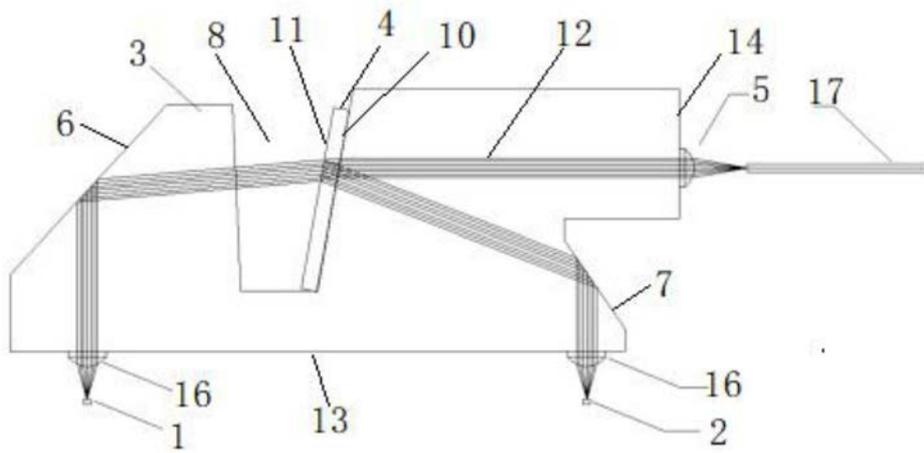


图3

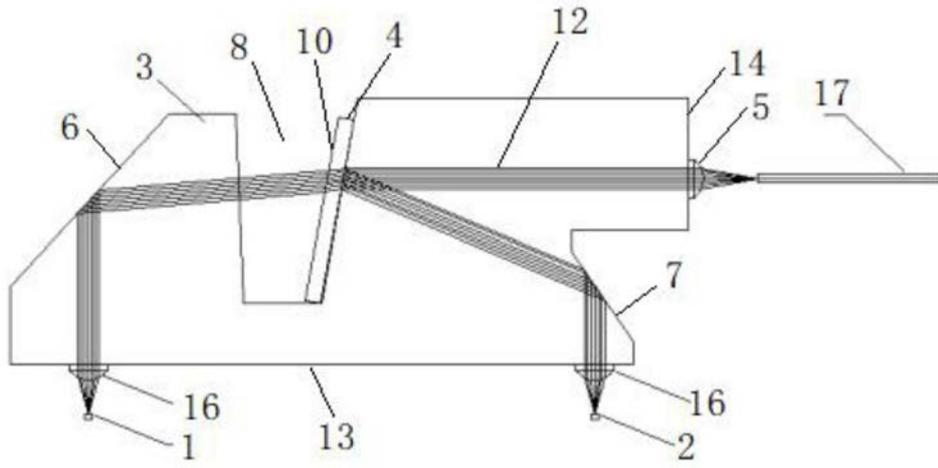


图4

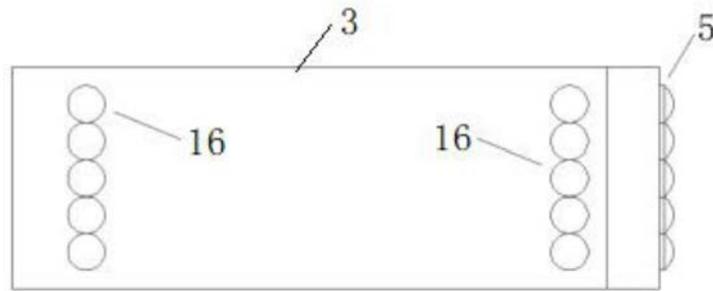


图5