



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114336289 A

(43) 申请公布日 2022.04.12

(21) 申请号 202210076077.1

(22) 申请日 2022.01.23

(71) 申请人 深圳市中科光芯半导体科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区宝龙街道宝龙社区宝龙四路2号安博科技宝龙厂区6号厂房101

(72) 发明人 郑君雄

(51) Int. Cl.

H01S 5/42 (2006.01)

H01S 5/024 (2006.01)

H01S 5/06 (2006.01)

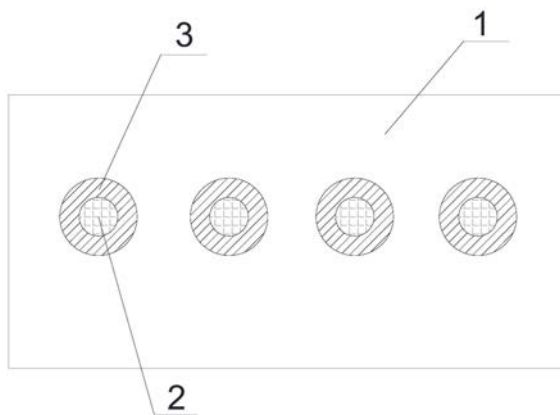
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列

(57) 摘要

本发明公开了一种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,对于阵列设置的各VCSEL激光器,独立在其外部增加一个环形加热器,来对VCSEL激光器进行分别进行加热。通过控制各加热器的电流大小,使得半导体材料制备的环形加热器发热后产生不同的热量,该热量传导给中心的VCSEL激光器,通过对VCSEL激光器的加热来使其产生红移现象,即该VCSEL激光器的出射波长即发生增加,通过对VCSEL激光器由于红移现象导致固有波长变长范围的设计以及对加热器加热电流的控制,实现阵列最终出射激光波长超过20nm的连续可调。



1. 一种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,其特征在于,包括若干个VCSEL激光器,各VCSEL激光器圆周上设有一个环形的加热器,各加热器的分别连接到独立可控电流,通过控制输入到各加热器的电流大小来调整各VCSEL激光器的温度,各VCSEL激光器的出射激光波长依次连续。

2. 根据权利要求1所述的波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,其特征在于,各VCSEL激光器具有不同的固有热阻,并根据固有热阻大小依次排列。

3. 根据权利要求1所述的波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,其特征在于,各VCSEL激光器的驱动电源相互独立,通过调节驱动电流大小来调整出射激光波长。

4. 根据权利要求1所述的波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,其特征在于,所述加热器为采用半导体材料制备。

一种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列

技术领域

[0001] 本发明涉及一种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列。

背景技术

[0002] 垂直腔面发射激光器 (Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser, VCSEL) 具有体积小、相应频带宽、温度漂移小、阈值电流低、单纵模出射、发散角小、调制速率高、出射激光为圆形光斑易与光纤耦合、封装简单易于二维集成、工作寿命长等优越性能,在光纤通信、原子钟、3D传感、汽车雷达等领域的应用前景被十分看好。垂直腔面发射激光器的激光垂直于芯片表面从顶面或底面射出,出射方向由激光波长决定。

[0003] VCSEL的结构中有上、下两个分布式布拉格反射镜 (DBR),分成反射区和出射区,反射区具有99.9%以上的反射率,出射区具有99%以上的反射率,这种差异决定最终波长的出射位置。上、下分布式布拉格反射镜将有源层包裹在中间,构成的激光谐振腔使得在与腔体相垂直的方向上让往复运动的光产生谐振放大,最终达到阈值出射激光。DBR由多种折射率差别很大且晶格常数匹配的材料层叠而得,常用的是将GaAs和AlAs交替层叠。在这种DBR中,最好使得能量带隙大于谐振波长,以避免光被吸收。

[0004] 伴随着VCSEL在密集波分复用 (Dense wavelength division multiplexing, DWDM) 光纤通信系统的大规模应用,业界对波长可调谐VCSEL的需求日益增强。

[0005] 一般的VCSEL激光器的波长基本上不可调谐,在一定的中心波长范围之内,有一定的左右区间,比如850nm或是940nm的VCSEL激光器芯片等等。但是这种VCSEL激光器在数据传输的时候,如果要同时传输几个波长的数据,比如在一根光纤里面同时传输850nm、870nm、890nm波长的情况,此时就必须使用3个光纤进行传输。或者还有一种情况,如果用激光器进行气体检测,比如气体传感器,如果是需要检测某一个波长对应的某一个气体被吸收,这个时候就必须采用一个激光器对气体进行发射,通过探测器检测对应哪一种波长的被这个气体吸收,从而就知道这里是不是有这种气体的存在。但是如果无法做到一种宽范围的波长可调节的激光器,此时就需要使用多个激光器,效率很低下。

[0006] 传统的波长可调节激光器,其实质是更改激光的谐振腔,可采用MEMS的微震镜实现,这种结构虽然微小,但是是一种复杂的机械结构,制备难度大,良品率低。

发明内容

[0007] 发明目的:针对上述现有技术,提出一种VCSEL激光器阵列,实现出射激光的波长的大范围可调节。

[0008] 技术方案:一种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,包括若干个VCSEL激光器,各VCSEL激光器圆周上设有一个环形的加热器,各加热器的分别连接到独立可控电流,通过控制输入到各加热器的电流大小来调整各VCSEL激光器的温度,各VCSEL激光器的出射激光波长依次连续。

[0009] 进一步的,各VCSEL激光器具有不同的固有热阻,并根据固有热阻大小依次排列。

[0010] 进一步的,各VCSEL激光器的驱动电源相互独立,通过调节驱动电流大小来调整出射激光波长。

[0011] 进一步的,所述加热器为采用半导体材料制备。

[0012] 有益效果:本发明的种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,对于阵列设置的各VCSEL激光器,独立在其外部增加一个环形加热器,来对VCSEL激光器进行分别进行加热。通过控制各加热器的电流大小,使得半导体材料制备的环形加热器发热后产生不同的热量,该热量传导给中心的VCSEL激光器,通过对VCSEL激光器的加热来使其产生红移现象,即该VCSEL激光器的出射波长即发生增加,通过对VCSEL激光器由于红移现象导致固有波长变长范围的设计以及对加热器加热电流的控制,实现阵列最终出射激光波长超过20nm的连续可调。

附图说明

[0013] 图1为本发明VCSEL激光器阵列的结构示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明做更进一步的解释。

[0015] 实施例1:

一种波长大范围可调节的VCSEL激光器阵列,包括若干个VCSEL激光器2,各VCSEL激光器圆周上设有一个环形的加热器3,加热器3为采用半导体材料制备,并与VCSEL激光器2同心设置。各加热器3的分别连接到独立可控电流,通过控制输入到各加热器3的电流大小来调整各VCSEL激光器2的温度,各VCSEL激光器2的出射激光波长依次连续。

[0016] 具体的,在衬底1上同时设计多个VCSEL激光器2,外延生长的时候,按照如图1并排结构进行制备。本实施例中,各VCSEL激光器2的热阻均一致,且各VCSEL激光器2的驱动电流也保持一致,各VCSEL激光器2对应的加热器3独立给予电流。通过控制各加热器3的电流大小,使得半导体材料制备的环形加热器3发热后产生不同的热量,该热量传导给中心的VCSEL激光器2,通过对VCSEL激光器2的加热来使其产生红移现象,即该VCSEL激光器2的出射波长即发生增加。通过预先的标定,使得各VCSEL激光器2的出射激光波长依次连续,阵列最终实现20nm或是更大范围的波长调节。

[0017] 本实施例中,阵列包括4个VCSEL激光器,每一个VCSEL激光器在加热升温之后,由于红移现象导致波长可以变长一定的范围,本实施例设定变化范围为5nm,各VCSEL激光器的中心波长在初始即可设计,每个VCSEL激光器的出射激光波长调谐范围为850-855、855-860、860-865、865-870,最终实现可以连续变化20nm的波长可调节的激光器。

[0018] 实施例2:

与实施例1的区别在于:各VCSEL激光器具有不同的固有热阻,并根据固有热阻大小依次排列。

[0019] 具体的,在外延工艺一开始设计激光器芯片的时候,通过给阵列中的4个VCSEL激光器采用不同的化合物半导体材料,使得他们都热阻都不一样,4个VCSEL激光器的热阻是满足 $R_1 < R_2 < R_3 < R_4$;若4个VCSEL激光器的驱动电流相等,对于不同热阻的VCSEL激光器,此时四个芯片发热不一样,即4个VCSEL激光器的出射激光的波长调节可以链接起来,进一步带

来更大范围的波长可调节。

[0020] 实施例3:

与实施例1的区别在于:各VCSEL激光器的驱动电源相互独立,通过调节驱动电流大小来调整出射激光波长。

[0021] 具体的,通过增加各VCSEL激光器的驱动电流来进一步调整各VCSEL激光器出射激光的波长,一步带来更大范围的波长可调节。

[0022] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,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,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

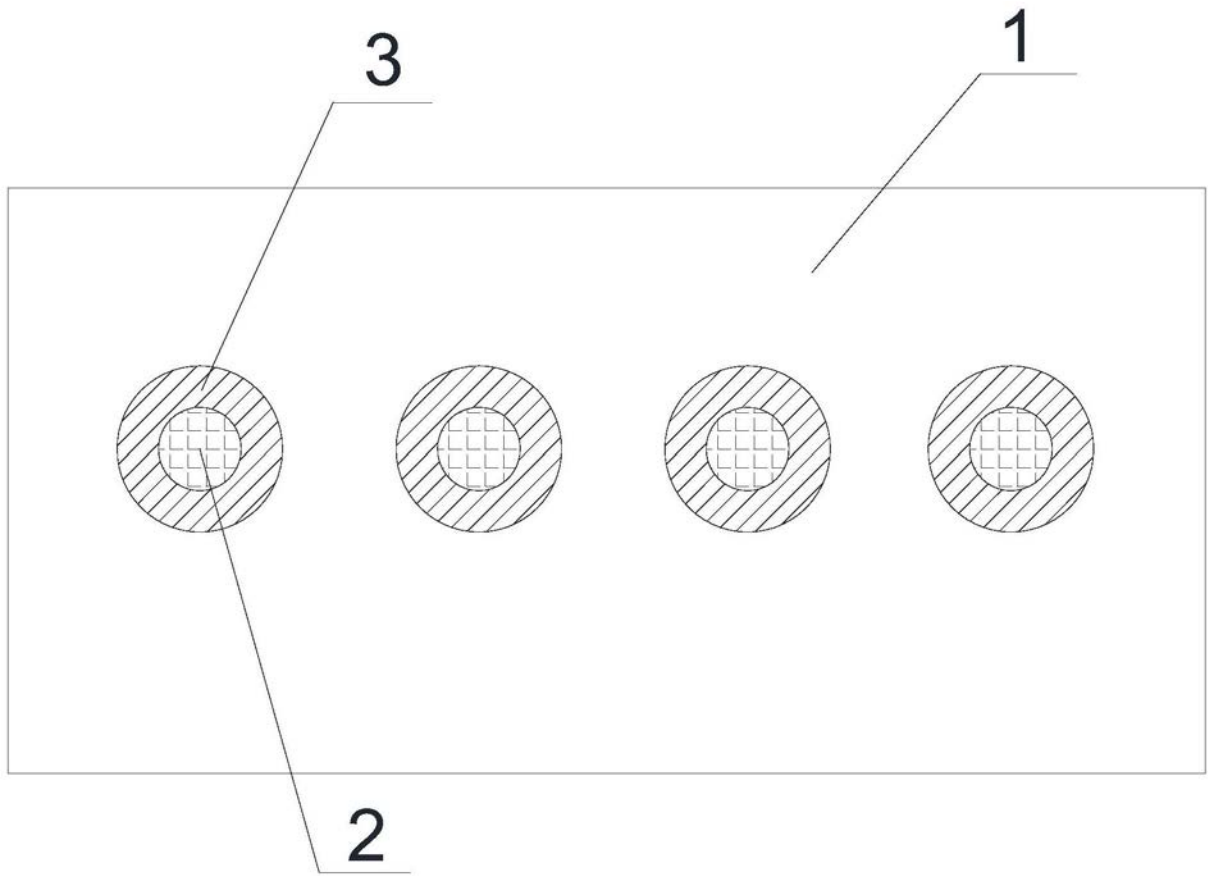


图1