



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 02247762.4

[45] 授权公告日 2003 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 2567836Y

[22] 申请日 2002.08.29 [21] 申请号 02247762.4  
 [73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所  
 地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号  
 [72] 设计人 蒋红 金亿鑫 缪国庆 宋航 周天明

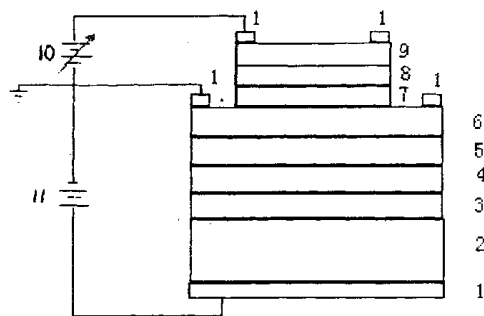
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司  
 代理人 汪惠民

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 波段可调谐的微腔激光器结构

[57] 摘要

本实用新型是一种能够实现波长可调谐的微腔激光器结构，包括电极 1、衬底 2、布喇格反射镜 3、8、激活层 4、过渡层 5、重掺杂层 6、非线性光学层 7 及重掺杂层 9，本实用新型的特点就是在 InP/InGaAsP 微腔结构中引入非线性光学层，利用其电光效应实现微腔的波长调制，即在外加电场的作用下通过改变电场强度使非线性光学层的折射率发生变化，可以实现波长可调谐。该结构的制备过程非常方便，且可一次完成，从而保证结构的完整性。InP/InGaAsP 微腔结构光电器件的重要应用是在光通讯网络中，要求具有波长选择性、高带宽、高响应速度等特性的半导体激光器和探测器，是新一代光通讯系统中实现波长分隔多路传输方式所必须的元件。



ISSN 1008-4274

1、波段可调谐微腔激光器的结构，包括电极 1 和衬底 2，其特征在于还包括布喇格反射镜 3、激活层 4、过渡层 5、重掺杂层 6、非线性光学层 7、布喇格反射镜 8 及重掺杂层 9，在衬底 2 上制备有交替生长的下分布布喇格反射镜 3，布喇格反射镜 3 和布喇格反射镜 8 构成腔体，在布喇格反射镜 3 的腔体层上制备有激活层 4，为调整晶格失配，在激活层 4 上制备有组份渐变的过渡层 5 和重掺杂层 6，在重掺杂层 6 上制备有非线性光学层 7，在非线性光学层 7 上制备布喇格反射镜层 8，在布喇格反射镜层 8 上制备重掺杂层 9。

## 波段可调谐的微腔激光器结构

**技术领域：**本实用新型属于一种激光器结构，特别是一种能够实现波长可调谐的微腔激光器结构。

**背景技术中：**GaInAsP 四元系半导体材料带隙和晶格常数可独立调节，且与商品化的 InP 单晶衬底晶格匹配，带隙可调范围在 0.75eV—1.35eV。由于这一能带范围覆盖了目前光通讯中石英光纤信号传输低损耗波段 1.33 $\mu$ m 和 1.55 $\mu$ m，使得 GaInAsP 半导体材料、半导体激光器及光电探测器备受重视，并得到迅速发展。

从半导体激光器及探测器的研究历程来看，进一步降低阈值、降低噪声、提高量子效率一直是人们追求的目标。把光电器件激活区置于谐振微腔内的新型结构光电子器件不仅兼有以往器件的绝大部分功能，同时其波长的选择性及共振光场增强等特性受制于微腔效应。因此，具有微腔结构的光电子器件可以大大提高在谐振波长附近光电器件的量子效率，提高器件的响应速度，使发射光谱窄化，改善光发射的方向性等特点。如何实现波长选择与调谐成为微腔结构材料与器件研究中的重要课题。

如图 1 所示:激光器的结构包括电极 1、衬底 2、布喇格反射镜 3、激活层 4、过渡层 5、重掺杂层 6、布喇格反射镜 7、重掺杂层 8，它的缺点是波段不可调谐。

本实用新型的目的就是要解决背景技术不能实现微腔的波长调制，其制备过程复杂，且不能一次完成激光器结构的制备的问题，本实用新型将提供一种波段可调谐的激光器结构。

**详细内容：**包括电极 1、衬底 2、布喇格反射镜 3、激活层 4、过渡层 5、重掺杂层 6、非线性光学层 7、布喇格反射镜 8、重掺杂层 9，在衬底 2 上制备有交替生长的下分布布喇格反射镜 3，布喇格反射镜 3 和布喇格反射镜 8 构成腔体；在布喇格反射镜 3 的腔体层

上制备有激活层 4；为调整晶格失配，在激活层 4 上制备有组份渐变的过渡层 5 和重掺杂层 6，在重掺杂层 6 上制备有非线性光学层 7，在非线性光学层 7 上制备布喇格反射镜层 8，在布喇格反射镜层 8 上制备重掺杂层 9。上述结构中的层与层之间利用半导体外延技术使其紧密连接，从而完成波长可调的微腔结构的制备。

本实用新型工作时：在外加电场的作用下通过改变电场强度使非线性光学层 7 的折射率发生变化，因此实现波长的可调谐。

本实用新型的特点就是采用微腔结构，在 InP/InGaAsP 微腔结构中引入非线性光学层，利用其电光效应实现微腔的波长调制，该结构的制备过程非常方便，且可一次完成，从而保证结构的完整性。InP/InGaAsP 微腔结构光电器件的重要应用是在光通讯网络中，要求具有波长选择性、高带宽、高响应速度等特性的半导体激光器和探测器，是新一代光通讯系统中实现波长分隔多路传输方式所必须的元件，本实用新型提供了波长可调谐对称或非对称微腔激光器的结构。

#### 附图说明：

图 1 是背景技术的结构剖视图

图 2 是本实用新型的结构剖视图

具体实施方式如图 2：电极 1 采用金制成电极；衬底 2 采用 InP 做衬底；布喇格反射镜 3 采用 InP/InGaAsP 交替生长层做布喇格反射镜；激活层 4 采用多量子阱结构的激活层；过渡层 5 采用 InGaAsP 材料做过渡层；重掺杂层 6 采用 InGaAsP 掺杂材料做重掺杂层；非线性光学层 7 采用 GaAs 材料制成；布喇格反射镜 8 采用 InP/InGaAsP 交替生长层做布喇格反射镜；重掺杂层 9 采用 InGaAsP 掺杂材料做重掺杂层，则制成对称微腔激光器的结构。当布喇格反射镜 8 采用光学膜等材料做布喇格反射镜时可制成非对称微腔激光器的结构。调制电源 10 与驱动电源 11 共地连接，彼此独立调节又不影响器件的正常工作。

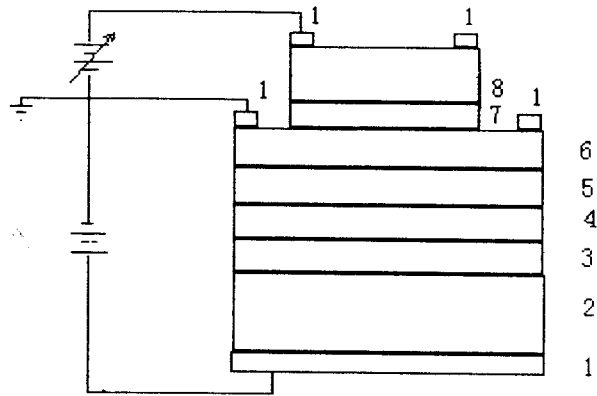


图 1

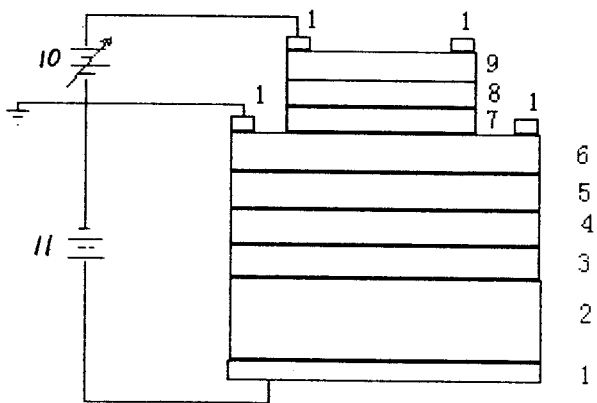


图 2