

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 99253157.8

[45] 授权公告日 2001 年 3 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 2422764Y

[22] 申请日 1999.11.12 [24] 颁证日 2000.7.28

[73] 专利权人 中国科学院长春物理研究所

地址 130021 吉林省长春市延安大路 1 号

[72] 设计人 宁永强 刘 云 刘星元 王立军
武胜利 吴东江 赵家民 潘玉寨
索 辉 曹昌盛

[21] 申请号 99253157.8

[74] 专利代理机构 中国科学院长春专利事务所

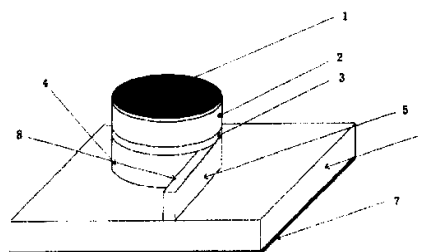
代理人 李恩庆

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图页数 1 页

[54] 实用新型名称 电泵浦微腔激光器

[57] 摘要

本实用新型属于光电子技术领域,是一种可以定向输出的电泵浦微腔激光器。采用碟型和环形结构的微腔,以耳语回廊模式存在。在波导隔离层的上面有激射波导层,下面有输出波导层,激射波导层和输出波导层之间进行光耦合,产生能量传递。在输出波导层引出一个输出条波导端口,输出条波导端口可以同其它光电器件实现平面互连集成。本实用新型体积小,激射阈值低,集成度高,解决了光的定向引出问题,实现了微腔激光器的电泵浦。



1、一种电泵浦微腔激光器，在半导体衬底上有输出波导层，激光波导层，上、下电极欧姆接触等，其特征是波导隔离层(3)的上面有激光波导层(2)，下面有输出波导层(4)，激光波导层(2)和输出波导层(4)之间进行光的耦合；在输出波导层(4)引出输出条波导端口(5)，其上作出输出条波导上电极欧姆接触(8)。

2、根据权利要求1所述的电泵浦微腔激光器，其特征是激光波导层(2)，波导隔离层(3)，输出波导层(4)的形状为碟型的。

3、根据权利要求1所述的电泵浦微腔激光器，其特征是激光波导层(2)，波导隔离层(3)，输出波导层(4)的形状为环形的。

电泵浦微腔激光器

本实用新型属于光电子技术领域，是一种能定向输出的电泵浦微腔激光器。

半导体微腔激光器具有体积小、激射阈值低、集成度高、可以单模工作等优点，在未来的光通信、光计算等领域得到广泛应用。目前研制的具有碟型和环形结构的微腔激光器中激光振荡是以耳语回廊模式存在。其振荡模式的性质决定产生的激光是被强烈地限制在微腔内部的，而不能获得有效的定向光功率输出。但在实际使用中，具有定向光功率输出是微腔激光器具有实用价值的必备条件。

本实用新型的目的是提供一种可以定向输出的电泵浦微腔激光器。既可以充分发挥微腔效应带来的体积小、阈值低等优点，又可以解决光的定向引出问题，满足实际应用的需要。另一个重要特点是设计的结构是将光沿平行平面方向引出，从而可以与其它光电器件方便的实现平面互连集成，满足大规模集成光路上的需要。

根据平面波导模式耦合理论，两个相距一定间距的平面波导之间会发生能量的耦合传递。在一个波导中传播的光功率通过共振耦合作用而在另一个波导中产生振荡，耦合效率由两波导间距和耦合长度决定。本实用新型根据这种波导耦合作用原理，设计出具有两个平面波导的结构。上层激射波导层在外加泵浦电流作用下产生激光，该激光模式是耳语回廊模式，激光是沿波导圆周界面传播的。这种激光模式建立在波导介质与空气之间具有高折射率差而形成全内反射的基础上。当上层激射波导中的激光沿界面传播时，在其下方一定间距上的输出波导内由于耦合作用而产生激光振荡，有一部分激光能量被耦合到这个输出波导中，这个输出波导上设计有一个条形光输出端口。耦合到输出波导中的部分激光可由这个端口获得定向光输出，满足在大规模集成光路、光通信、光计算等实际应用中的要求。

图1为本实用新型的结构图。图中1为上电极欧姆接触，2激射波导层，3波导隔离层，4输出波导层，5输出条波导端口，6半导体衬底，7下电极欧姆接触，8输出条波导上电极欧姆接触。

在波导隔离层3的上面是一个具有有源区的激射波导层2，下面是一个具有有源区的输出波导层4。激射波导层2和输出波导层4在波导隔离层3上下两面进行耦合，发生能量传递。在输出波导

层4上有一输出条波导端口5，其上有输出条波导上电极欧姆接触8。在激励波导层2上有上电极欧姆接触1。输出波导层4和输出条波导端口5的下面为半导体衬底6，在半导体衬底6上作出下电极欧姆接触7。激励波导层2、波导隔离层3、输出波导层4等为相同的碟或环形。

由上电极欧姆接触1注入电流后，在激励波导层2和输出波导层4的量子阱有源区内产生耳语回廊模式激光。两个量子阱有源区同时又作为波导耦合层。在空间中两层之间产生的激光进行耦合增强，然后由下层输出直波导水平输出。直波导上同时加上电场对这部分输出光产生光放大。

本实用新型根据波导耦合理论，设计的带耦合输出波导电泵浦微腔激光器能够使激光实现定向输出。而且定向输出的条波导便于与其它光电子器件集成，满足大规模集成光路的需要，提高了器件的实用性。

本实用新型的制作过程如下：

把化学处理好的半导体衬底片放在MOCVD或MBE生长室中，生长出具有双层有源区波导结构的激光器材料。然后在高真空镀膜机中镀上合金接触层，并在合金炉内经氢、氮气保护下合金化。第一次光刻、并采用刻蚀方法形成圆形激励波导层。第二步光刻和刻蚀后形成带有输出条波导的具有光放大作用的输出波导层。第三步光刻在条波导上蒸镀合金接触层，然后合金化，形成欧姆接触，从而完成微腔激光器件的整个工艺过程。

99.11.15

说明书附图

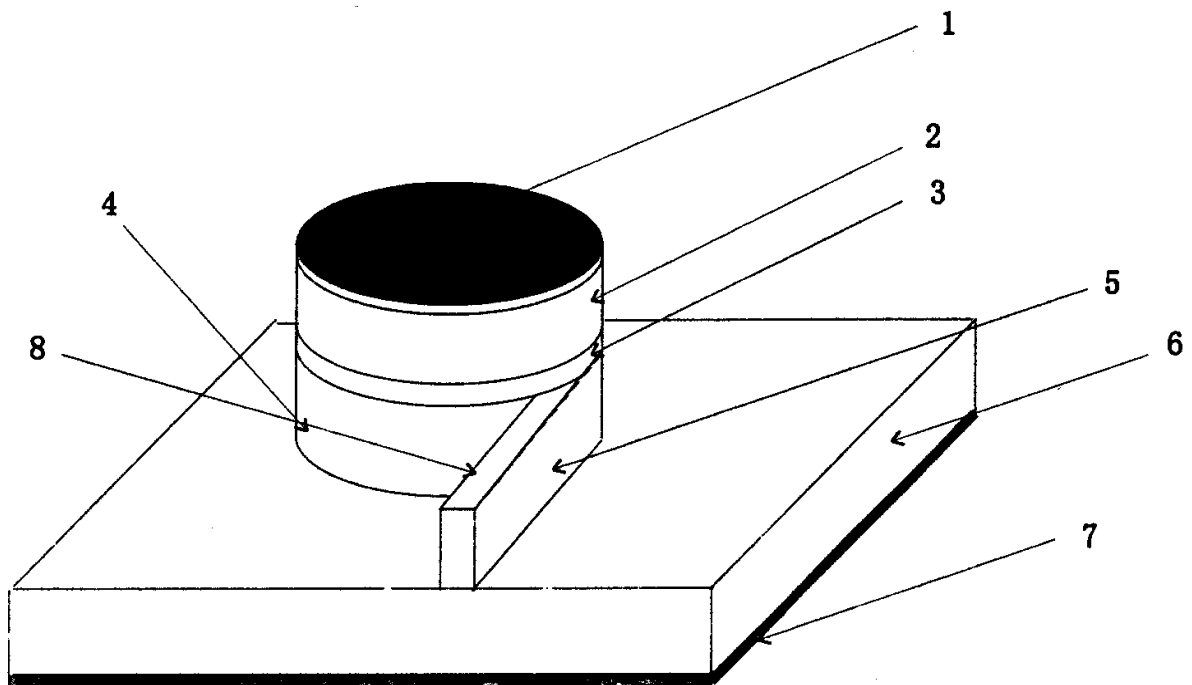


图1