

基于石墨烯超辐射激光二极管的研究与应用

李志博¹, 任宏²

(1. 大连市应急管理事务服务中心(大连市地震办公室), 辽宁 116014;

2. 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 130033)

摘要: 阐述光谱反射蒙皮对有源区, 外壳的吸收区以及SLD芯片的发光端面的影响, SLD组件的封装, 温度受控的SLD, SLD芯片连接, 发光二极管分析, 连续性分析技术, 以及SLD的波长倍增器技术要求。

关键词: 激光二极管, 石墨烯, 超辐射。

中图分类号: TN312.8 文章编号: 1674-2583(2021)09-0010-02

DOI: 10.19339/j.issn.1674-2583.2021.09.005

中文引用格式: 李志博, 任宏. 基于石墨烯超辐射激光二极管的研究与应用[J]. 集成电路应用, 2021, 38(09): 10-11.

Study on Graphene Based Super Radiation Laser Diode and Application

LI Zhibo¹, REN Hong²

(1. Dalian Emergency Management Service Center (Dalian Earthquake Office), Liaoning 116014, China.

2. Changchun Institute of optics, precision machinery and physics, Chinese Academy of Sciences, Jilin 130033, China.)

Abstract — This paper expounds the influence of spectral reflection skin on active area, absorption area of shell and light-emitting end face of SLD chip, packaging of SLD module, temperature controlled SLD, SLD chip connection, LED analysis, continuity analysis technology, and technical requirements of SLD wavelength multiplier.

Index Terms — laser diode, graphene, super radiation.

0 引言

2004年, 英国曼彻斯特大学的K.S.Novoselov等人推出了采用经典剥落方法的石墨片状石墨。石墨烯具有受完善保护的杂化结构, 即由单层碳原子组成的二维六边形蜂窝。完美石墨烯具有六边形和五边形结构, 烯键由许多五角形组成, 不同数量也可以形成其他物质。Geim等通过在纳米尺度上悬挂一层石墨烯芯片来监测石墨烯的结构, 并最终得出结论, 该结构的一层石墨烯的稳定性是由于纳米级的微扰引起的。

Grafen是天然存在于自然界中的二维晶体物质。获取原料相对容易。与碳纳米管相比, 石墨烯具有很强的电子传输能力和更大的电子能力, 并且可以用在电子器件中, 例如碳纳米管。与硅相比, 石墨烯不仅速度快, 而且可以在不改变其物理性质的情况下分解为较小的成分, 这也是一个明显的优势, 甚至可能具有异常的电子性能, 但硅可以分解为少于10个的较小成分, 纳米将失去出色的电子功能。石墨烯材料因其独特的物理和化学性质以及出色的性能而备受关注, 可用于电子信息, 新能源, 生命感知和复合材料。

1 激光二极管

1.1 SLD管芯的结构

通常使用液相外延(LPE)技术开发双异质结SLD芯片。根据有源区域的形状和制备过程的不同, 会有很多变化。作者的研究团队参与了最大波长为1.30 μm 的埋藏新月形双异质结SLD芯片的开发。测试表明: 低阈值电流, 可以实现侧面操作, 并实现高效率的光纤连接; 良好的温度稳定性, 减慢了染料的分解过程, 导电转换效率高, 噪音低; 垂直于交点的平面的偏角很小, 并且光的距离分布接近圆形光斑。

定量给料构造的SLD模具包括单个定量给料井和多重量给料结构, 通常使用形成有机化学气相沉积(MOCVD)的技术来开发它们。作者的研究团队参与了6对MQW-SLD模具的开发, 这些模具的最大空穴/势垒最大波长为1.30 μm 。实验表明, 限制载流子剂量可以提高载流子利用率, 提高激光数据输出率, 其光谱要比DH-SLD宽得多, 激光辐射的波长变为蓝色。减少了受激辐射所需的电流, 并大大提高了其热稳定性。随着注入电流的增加, 激光的最大波长从1 550nm移动到1 300nm。当注入电

作者简介: 李志博, 大连市应急管理事务服务中心, 工程师, 硕士, 研究方向: 地震监测设备及地下水位监测设备的维护与研究。

收稿日期: 2021-05-25, 修回日期: 2021-08-21。

流为600mA时,最大带宽达到285 nm。

使用电子束蒸发和其他技术来蒸发SLD芯片的发光表面上的材料,例如A1203.7102, SiO₂.TiO₂等,以形成反射(AR)膜来吸收溶剂模式的峰以获得平滑的光谱。AR膜还用作被动保护膜,可以提高设备的可靠性。已经研究了抗反射涂层对SLD光谱特性的影响,并且可以通过控制折射率和膜厚来控制反射系数。减少表面光的反射可以提高模具的生产能力。减少正面和背面的反射可以消除Fahry-Perot振荡,使P-I没有明显的阈值电流,并减少频谱偏移。但是,减小反馈回弹会导致空腔增大,从而降低SLD的生产能力。因此,增加SLD生产能力的矛盾与减少光谱变化相反。在满足SLD正常工作的前提下,通过增加表面后端的反射并减少损耗,可以提高SLD的生产能力。

陈建国等人认为,反射涂层的质量不仅取决于反射,还取决于其是否与波长相对应,这一点非常重要。由于SLD的带宽约为30nm,因此为了抑制如此大范围的不同模式上的负载,显然没有对应于最大波长的单个反射。

1.2 SLD管芯后端吸收区的结构

根据SLD的应用要求,在非活动末端指示吸收区,研究了弯曲波导的曲率半径R和吸收区L的长度,发现对SLD光谱特性的影响是在5 000 ~ 1 000 μm (SLD的比值)范围内逐渐增加强度比。吸收区后面的有源区到有源区前面的有源区的光度,具有最小值R继续增加,并且强度比也增加。因为当R小时,吸收区域会明显弯曲,并且光在其中传播时会显著辐射,并且到达后端时反射回的较少。当R较大时,吸收区域将不会显著弯曲,并且在它传播时吸收的光将更少,到达后端时将反射更多的光,时间越长,光在吸收区域中传播的时间就越长,被照射的光越多,并且在活动区域中的反射就越少。根据光束传播方法绘制了锥形波导吸收区SLD。使用非泵浦的圆锥形吸收区域(圆锥体的底部在后端)可以将散射的光向后反射,从而使有效区域中的光再次减少。由Tateoka等人设计的SLD反射窗吸气区域,其中材料吸收区域对有源区域发出的光是透明的,不仅抑制了溶液的波动,而且导致温度升高。前部存储器发出的光的偏角。

2 SLD的应用

2.1 SLD光谱特性对IFOG性能的影响

使用SLD光源可以消除干涉式光纤陀螺仪(LFOG)中由背反射,瑞利背散射和偏振交叉耦合引起的不同波之间的干扰,还可以抑制Kerr (I_{err})非线性效应。程旭等。比较了IFOG中三种经典光谱形式(矩形,洛雷兹(Lorentz)分布形式,高斯分布形式)SLD光源产生的散射噪声的误差,并获得洛伦兹功率谱光源与所得IFOG背向散射

的比较最小错误率误差。振荡对IFOG零驱动器上SLD光源的生产能力和波长的影响:光强度的振荡和波长的变化会引起漂移。因此,必须非常精确地使用开发。放大的自发,释放的掺杂放大器光源,具有恒定的生产能力,光谱和偏振条件,光强度减小了振荡和波长变化对IFOG精度的影响。

2.2 SLD在OTDR中的应用

OTDR的空间分辨率取决于光源的光谱宽度或背景长度。通过使用包含SLD的电源,可以控制新Source动态OTDR的焊盘分辨率,因为新OTDR的焊盘分辨率与光源的光谱宽度成反比。光谱宽度由切割光源的带宽滤波器和带宽滤波器确定,并且可以连接极性以调整带宽。

IazumasaTakad等人生产的新OTDR。可以通过反向散射测量获得三个陆地分辨率141-tm, 441和29。当土地分辨率为290 μm 时,最佳动力学变量达到18,如果使用掺杂的光纤放大器,效果会更好。

2.3 SLD对医学中OCI分解的影响

使用连续SLD作为光源的OCT是一种计算机辅助成像技术,用于生物组织的地下微结构,不会因电离过程而对生物造成损害。OCT的长度分辨率由SLD的上下文长度确定,横向分辨率由焦点的直径确定。OCI能够提供高分辨率(15 μm)的三维视网膜图像,以检查青光眼(青光眼)和视网膜疾病,以及耳朵的层状坏死和其他活动的生物组织。CDOCI可以监视皮肤血管结构的表面及其增大或坏死,胃肠道出血以及活组织中的双侧血流。

3 结语

随着光通信和光纤传感技术的发展,对SLD光源的市场需求非常诱人,激发了持续的技术创新。根据不同的需求,设计研究在不断加深,制备技术的水平在不断提高,SLD光源各方面的特性也在不断提高。由于具有S/MQW结构的SLD光源具有生产能力大和温度稳定性好的优点,因此它将在未来成为市场上的流行产品。高性能SLD光源的光谱特性,偏振态和热稳定性仍是研究领域。

参考文献

- [1] 郭畅. 氧化石墨烯及其两种功能化材料的制备与表征[D]. 云南: 昆明理工大学, 2019.
- [2] 蒋蓉蓉, 周旭峰, 刘兆平. 原位化学还原石墨烯增强铜基复合材料制备及性能研究[J]. 热加工工艺, 2020, 49(10): 62-66.
- [3] 宋贤杰, 屠其非, 周伟, 周太明. 高亮度发光二极管及其在照明领域中的应用[J]. 半导体光电, 2002(05): 356-360.
- [4] 祝振敏, 曲兴华, 梁海昱, 贾果欣. 基于发光二极管环形阵列与漫反射表面的均匀照明光源研究[J]. 光学学报, 2011, 31(01): 186-191.