[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
G01R 31/26
G01N 21/84 H01L 33/00

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 01124618.9

[43]公开日 2002年8月21日

[11]公开号 CN 1365005A

[22]申请日 2001.7.25 [21]申请号 01124618.9

[71]申请人 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]发明人 宁永强 刘 云 王立军
朱万彬 李丽娜 刘星元

[74]专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

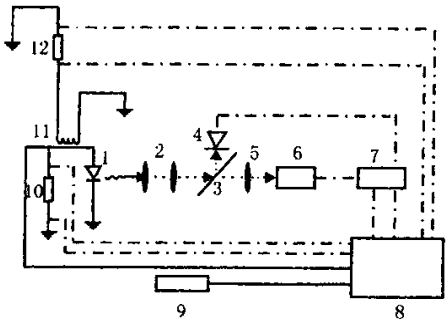
代理人 梁爱荣

权利要求书1页 说明书3页 附图页数1页

[54]发明名称 半导体激光器光、电特性综合测量方法

[57]摘要

本发明涉及一种对半导体激光器光－电特性测试装置及方法的改进。为了解决上述技术结构相对复杂，测量时间长等问题，本发明使取样电阻与待测半导体激光器并联，待测半导体激光器的激光准直平行后经过分光，分别进入到光二极管和探测器其光强信号及光谱信号进入计算机，经过程序处理后即测量得到所需的半导体激光器各参数，则完成半导体激光器光、电特性的综合测量。如串联电阻、微分电阻、阈值电流、阈值电流密度、功率效率、外量子效率、激光光谱、激光器近场分布、远场分布等。提供了一种结构紧凑、测试方法简单，可以满足对半导体激光器特性快速分析要求的光－电特性参数结合起来同时进行测量的方法。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

权　利　要　求　书

1、半导体激光器光、电特性综合测量方法，首先利用激光器电源产生的驱动电流通过计算机进行控制后产生步进脉冲加到待测半导体激光器的两端，使待测半导体激光器发射出激光，取样电阻与待测半导体激光器并联，测量并联两端的电压可以得到加在待测半导体激光器两端的电压，其特征在于：再利用待测半导体激光器发射出的激光经准直平行后分光，一部分进入到光二极管中，另一部分会聚进入到探测器，光二极管中的光强信号及探测器的光谱分布信号经放大后进入到计算机中，经过程序处理后即测量得到所需的半导体激光器各参数，则完成半导体激光器光、电特性的综合测量。

说　　明　　书

半导体激光器光、电特性综合测量方法

技术领域：本发明属于光电子技术领域，涉及一种对半导体激光器光-电特性测试装置及方法的改进。

背景技术：半导体激光器在民用及军用等各方面都得到广泛的应用。激光器的特性参数包括光学特性和电学特性两个方面。光学特性如激光器激光波长、激光光谱谱线宽度、远场及近场分布等。电学特性如激光器的激射阈值电流、电流密度、激光器 V-I 特性、串联电阻、微分电阻、功率效率、外量子效率等。目前基本上采用分别测量半导体激光器电学和光学特性的方法，并需要分别建立两套测量系统。在电学特性测量系统上通过使用激光器电源、步进电机、取样电阻、硅光二极管、计算机等仪器、元件实现对激光器串联电阻、阈值电流、功率效率、外量子效率等的测量。在光学特性测量系统上通过使用激光器电源、步进电机、光谱仪、硅光二极管、积分球、计算机等仪器、元件实现激光器激光波长、激光光谱谱线宽度、远场分布等的测量。因此现有的测量方法需要采用多种设备，结构相对复杂，测量花费时间也较长。

发明内容：本发明为了解决上述技术结构相对复杂，测量时间长等问题所采用的技术方案包括：首先利用激光器电源产生的驱动电流通过计算机进行控制后产生步进脉冲加到待测半导体激光器的两端，使待测半导体激光器发射出激光，取样电阻与待测半导体激光器并联，测量并联两端的电压可以得到加在待测半导体激光器两端的电压；本发明再利用待测半导

体激光器发射出的激光经准直平行后分光，一部分进入到光二极管中，另一部分会聚进入到探测器，光二极管中的光强信号及探测器的光谱分布信号经放大后进入到计算机中，经过程序处理后即得到所需的半导体激光器各测量参数，则完成半导体激光器光、电特性的综合测量。

本发明测量原理：激光器电源产生的驱动电流通过计算机进行控制后以步进方式加到待测半导体激光器上，使其发射激光。通过这种步进方式可以实现在逐个电流值下测量待测半导体激光器的光学、电学特性的基本参数，如电压、光强等。与待测半导体激光器并联的取样电阻其作用是通过测量流过取样电阻的电流，再乘上该电阻的阻值，则给出了加在待测半导体激光器两端的电压。待测半导体激光器的激光准直平行，分光后进入到光二极管中放大后进入计算机。并由计算机程序控制半导体激光器电源的驱动电流、探测器、放大器和两个取样电阻上检测信号的输入和数据处理、计算等。由程序将这些信号结合起来就可以测出待测半导体激光器的光-电特性综合参数及特性曲线。分析每个电流值下的基本参数可以计算出其它重要的参数，如激射阈值电流、电流密度、激光器 V-I 特性、串联电阻、微分电阻、功率效率、外量子效率、导通电压、激光光谱、激光器近场分布、远场分布等。

待测半导体激光器的激光经准直平行，分光后汇聚到探测器中。探测器选择线列阵 CCD 探测器，激光光斑入射到 CCD 焦平面上后可以同时得到两方面的信息：一是该光斑的光谱分布，二是光斑沿线列阵方向上的强度分布。前者可以测出激光器光谱特性，后者可以测出激光器的近场分布，得到激光器激光发射的空间特性。CCD 探测器信号经放大后进入计算机，经过程序处理后得到所需要测量的各参数，完成测量。

通过待测半导体激光器的电流会在其导线周围产生磁场。由于电磁感应效应可以在电流仪中产生感应电流。通过测量与电流仪串联取样电阻两端的电压就可以得到通过待测半导体激光器的电流。

本发明优点是利用光二极管、CCD 探测器及分光系统等仪器综合测量半导体激光器的电学特性、光学特性。解决了背景技术半导体激光器特性测量系统存在结构相对复杂、测量时间长等问题。可以同时得到很重要的激光器技术参数，如串联电阻、微分电阻、阈值电流、阈值电流密度、功率效率、外量子效率、激光光谱、激光器近场分布、远场分布等。测试方法简单，可以使得仪器配置紧凑，满足半导体激光器研究的要求。提供了一种结构简单，可以满足对半导体激光器特性快速分析要求的光-电特性参数结合起来同时进行测量的方法。

附图说明：图 1 是本发明的一个实施例测量装置示意图。

具体实施方式如图 1 所示：测量装置包括：待测半导体激光器 1、透镜组 2、分光镜 3、光二极管 4、透镜 5、探测器 6、放大器 7、计算机 8、激光器电源 9、取样电阻 10、电流仪 11、取样电阻 12。其中透镜组 2，采用 2 片透镜组成，采用普通光学玻璃材料制成。分光镜 3 采用普通光学玻璃材料，并在表面镀上一层 50%反射率薄膜制成半透半反片。光二极管 4 采用硅光二极管。透镜 5 采用普通光学材料制成。探测器 6 采用市场供应的线列阵 CCD 探测器。放大器 7 采用市场供应的多通道信号放大器。计算机 8 选用普通 PC 计算机。激光器电源 9 选用直流 15 伏。取样电阻 10 和取样电阻 12 选用 10Ω。电流仪 11 采用市场供应的电磁感应电流仪。

按照本发明装置示意图将仪器组装并编写计算机程序及完成数据信号 AD/DA 转换即可以实现测量半导体激光器光-电特性参数的要求。

说　明　书　附　图

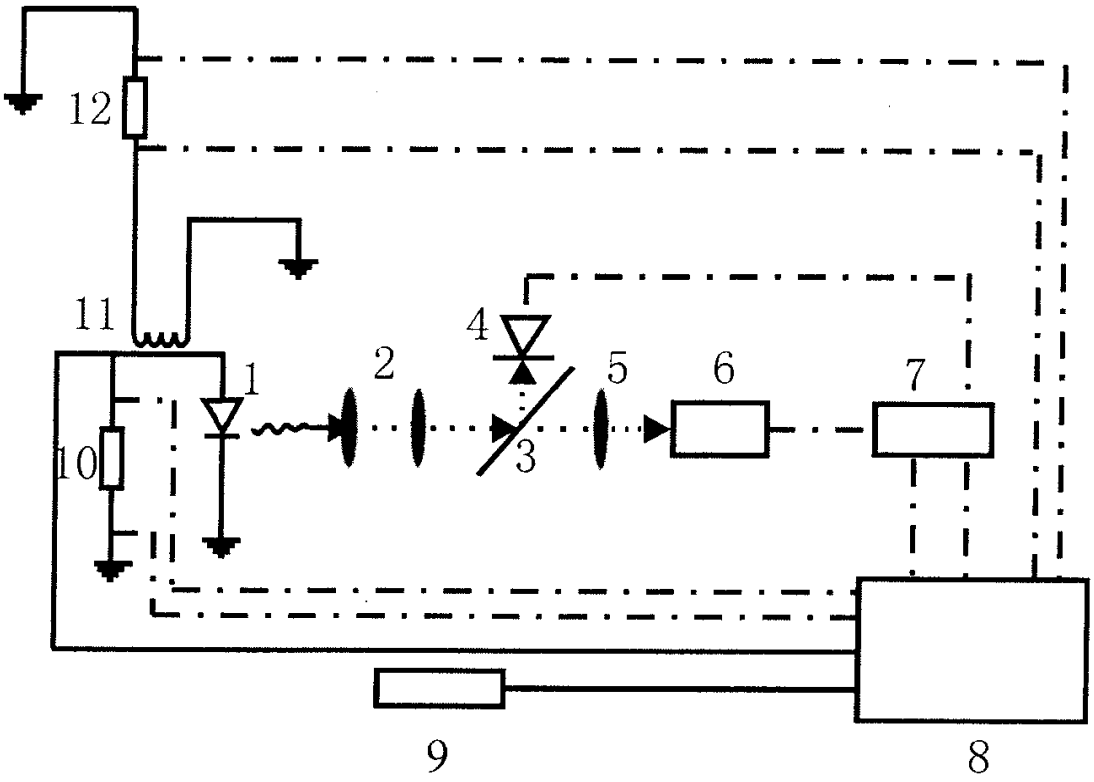


图 1