



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107968315 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201711338382.9

(22)申请日 2017.12.14

(71)申请人 苏州矩阵光电有限公司

地址 215614 江苏省苏州市张家港市凤凰镇凤凰科创园D栋,矩阵光电

(72)发明人 马栋梁 帕勒布·巴特查亚 和田修

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250

代理人 马永芬

(51)Int.Cl.

H01S 5/024(2006.01)

H01S 5/042(2006.01)

H01L 35/28(2006.01)

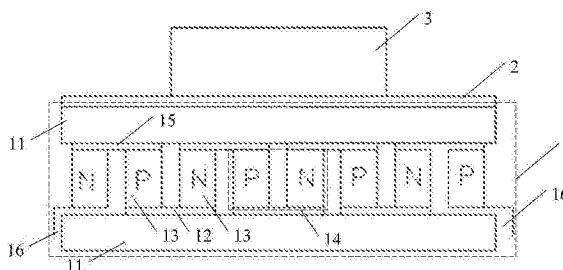
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种半导体激光器

(57)摘要

本发明公开了一种半导体激光器,包括半导体制冷器以及金属层;其中,金属层设置在半导体制冷器与半导体激光器之间,半导体制冷器与半导体激光器通过金属层整体封装于一颗芯片中。在封装半导体激光器的过程中,把半导体制冷器一并封装一体,半导体激光器产生的热量通过金属层传递到半导体制冷器向外界吸热的冷端,相较于现有技术中单独为半导体激光器配备半导体制冷器,最终使封装的半导体激光器体积减小,提高激光器的性能。



1. 一种半导体激光器,其特征在于,包括:

半导体制冷器(1)以及金属层(2);其中,所述金属层(2)设置在所述半导体制冷器(1)与所述半导体激光器(3)之间,所述半导体制冷器(1)与所述半导体激光器(3)通过所述金属层(2)整体封装于一颗芯片中。

2. 根据权利要求1所述的半导体激光器,其特征在于,包括:

所述半导体激光器(3)堆叠在所述半导体制冷器(1)上方的所述金属层(2)上。

3. 根据权利要求1所述的半导体激光器,其特征在于,所述半导体激光器(3)的电极通过所述金属层(2)引出,连接至电源。

4. 根据权利要求1所述的半导体激光器,其特征在于,所述半导体制冷器(1)包括:硅衬底(11)、金属电极(12)、半导体热电材料(13)、P-N结构(14);其中,所述金属电极(12)蒸镀于所述硅衬底(11)上,所述半导体热电材料(13)沉积于所述金属电极(12)上,所述P-N结构(14)刻蚀于所述半导体热电材料(13)上。

5. 根据权利要求4所述的半导体激光器,其特征在于,每组所述P-N结构(14)包括一个P型电极和一个N型电极;所述P-N结构(14)中的P型电极和N型电极交替设置。

6. 根据权利要求4所述的半导体激光器,其特征在于,相邻的P-N结构(14)之间通过顶部或者底部金属材料(15)相互连接。

7. 根据权利要求4所述的半导体激光器,其特征在于,所述P-N结构(14)最外层的P型电极或者N型电极通过金属引线向外延伸,作为接触电极(16)。

8. 根据权利要求1至7中任一所述的半导体激光器,其特征在于,所述半导体激光器(3)与所述半导体制冷器(1)通过导热材料进行贴合。

一种半导体激光器

技术领域

[0001] 本发明涉及半导体封装技术领域,具体涉及一种半导体激光器。

背景技术

[0002] 半导体激光器又称为激光二极管(Laser Diode,简称为LD),是采用半导体材料作为工作物质而产生受激发射的一类激光器,被誉为二十世纪人类最伟大的发明之一。由于半导体激光器的体积小、结构简单、输入能量低、寿命较长、易于调制及价格低廉等众多优点,使得它目前在众多领域中得到非常广泛地应用,它作为一种很有潜力的光源,已受到各国的高度重视。

[0003] 半导体激光器从最初的低温(77K)下运转发展到可在室温下连续工作,由小功率型向高功率型转变,输出功率由几毫瓦提高到几千瓦级(阵列器件)。半导体激光器以激光条为最小单位,其输出功率大,工作电流大,损耗热大,一直是制约和影响激光器向小型化,低功耗,高性能方向发展的瓶颈问题。对于传统的单模激光器而言,尤其是大功率的,其正常工作需要配备单独的制冷器来为激光器降温散热。而散热器目前最常用的有三类:循环冷却水降温,风冷降温和半导体制冷器降温。其中采用半导体制冷器降温时,是在封装完成的激光器上再封装半导体制冷器,达到降温的目的。采用这种方式制成的激光器体积巨大,在很多场合都无法很好的发挥和体现半导体激光器的性能和特点。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供了一种半导体激光器的散热封装结构,以解决现有技术中需要单独为半导体激光器配备半导体制冷器,导致半导体激光器体积较大的问题。

[0005] 本发明提供了一种半导体激光器,包括半导体制冷器以及金属层;其中,金属层设置在半导体制冷器与半导体激光器之间,半导体制冷器与半导体激光器通过金属层整体封装于一颗芯片中。

[0006] 可选地,半导体激光器堆叠在半导体制冷器上方的金属层上。

[0007] 可选地,半导体激光器的电极通过金属层引出,连接至电源。

[0008] 可选地,半导体制冷器包括硅衬底、金属电极、半导体热电材料、P-N结构;其中,金属电极蒸镀于硅衬底上,半导体热电材料沉积于金属电极上,P-N结构刻蚀于半导体热电材料上。

[0009] 可选地,每组P-N结构包括一个P型电极和一个N型电极;P-N结构中的P型电极和N型电极交替设置。

[0010] 可选地,相邻的P-N结构之间通过顶部或者底部金属材料相互连接。

[0011] 可选地,P-N结构最外层的P型电极或者N型电极通过金属引线向外延伸,作为接触电极。

[0012] 可选地,半导体激光器与半导体制冷器通过导热材料进行贴合。

[0013] 本发明的技术方案,具有如下优点:

[0014] 1、本发明实施例提供一种半导体激光器,包括半导体制冷器以及金属层;其中,金属层设置在半导体制冷器与半导体激光器之间,半导体制冷器与半导体激光器通过金属层整体封装于一颗芯片中。在封装半导体激光器的过程中,把半导体制冷器一并封装一体,半导体激光器产生的热量通过金属层传递到半导体制冷器向外界吸热的冷端,相较于现有技术中单独为半导体激光器配备半导体制冷器,最终使封装的半导体激光器体积减小,提高激光器的性能。

[0015] 2、本发明实施例提供一种半导体激光器,半导体激光器堆叠在半导体制冷器上方的金属层上。半导体激光器封装在半导体制冷器的上方,相较于在半导体激光器上方或下方再制作半导体制冷器继而封装,工艺难度小。

[0016] 3、本发明实施例提供一种半导体激光器,半导体激光器的电极通过金属层引出,连接至电源。半导体激光器的电极引脚由金属层引出,外接电源,电源供电时产生的热量也由金属层传递至半导体制冷器。

[0017] 4、本发明实施例提供一种半导体激光器,半导体制冷器包括硅衬底、金属电极、半导体热电材料、P-N结构;其中,金属电极蒸镀于硅衬底上,半导体热电材料沉积于金属电极上,P-N结构刻蚀于半导体热电材料上。在封装半导体激光器的过程中加入半导体制冷器的制作,来主动实现对半导体激光器的冷却散热功能。

[0018] 5、本发明实施例提供一种半导体激光器,每组P-N结构包括一个P型电极和一个N型电极;P-N结构中的P型电极和N型电极交替设置。掺杂五价杂质元素和三价杂质元素形成P型电极和N型电极,形成具有珀耳帖效应的半导体结构。

[0019] 6、本发明实施例提供一种半导体激光器,相邻的P-N结构之间通过顶部或者底部金属材料相互连接。P-N结构中P型电极和N型电极彼此间形成交互形式的连接结构,确保整个P-N结构中直流电通入的方向相同,使P-N结构的顶部结点处都产生吸热现象,底部结点处产生放热现象。

[0020] 7、本发明实施例提供一种半导体激光器,P-N结构最外层的P型电极或者N型电极通过金属引线向外延伸,作为接触电极。半导体制冷器的电极通过金属引线向外延伸,由外接电源对半导体制冷器进行供电,使半导体制冷器和半导体激光器能同时工作。

[0021] 8、本发明实施例提供一种半导体激光器,半导体激光器与半导体制冷器通过导热材料进行贴合。半导体激光器和半导体制冷器之间通过绝缘导热材料间隔,可有效的防止干扰及相互影响。

附图说明

[0022] 通过参考附图会更加清楚的理解本发明的特征和优点,附图是示意性的而不应该理解为对本发明进行任何限制,在附图中:

[0023] 图1为本发明实施例中一种半导体激光器的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没

有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0025] 本发明实施例提供了一种半导体激光器,包括半导体制冷器1以及金属层2;其中,金属层2设置在半导体制冷器1与半导体激光器3之间,半导体制冷器1与半导体激光器3通过金属层2整体封装于一颗芯片中。在具体实施例中,如图1所示,半导体激光器3与半导体制冷器1通过金属层2连接,具体地,金属为铜。

[0026] 在本实施方式中,在封装半导体激光器的过程中,把半导体制冷器一并封装一体,半导体激光器产生的热量通过金属层传递到半导体制冷器向外界吸热的冷端,相较于现有技术中单独为半导体激光器配备半导体制冷器,最终使封装的半导体激光器体积减小,提高激光器的性能。

[0027] 作为可选的实施方式,半导体激光器3堆叠在半导体制冷器1上方的金属层2上。在具体实施例中,半导体激光器堆叠设置在半导体制冷器的上方,二者通过金属层连接。

[0028] 在本实施方式中,半导体激光器封装在半导体制冷器的上方,相较于在半导体激光器上方或下方再制作半导体制冷器继而封装,工艺难度小。

[0029] 作为可选的实施方式,半导体激光器3的电极通过金属层2引出,连接至电源。在具体实施例中,半导体激光器3的引脚连接至金属层2连接,由金属层2引出电极,外接至电源。

[0030] 在本实施方式中,半导体激光器的电极引脚由金属层引出,外接电源,电源供电时产生的热量也由金属层传递至半导体制冷器。

[0031] 作为可选的实施方式,半导体制冷器1包括硅衬底11、金属电极12、半导体热电材料13、P-N结构14;其中,金属电极12蒸镀于硅衬底11上,半导体热电材料13沉积于金属电极12上,P-N结构14刻蚀于半导体热电材料13上。在具体实施例中,首先在硅衬底11上通过热蒸发或者电子束蒸发工艺蒸镀一层金属电极12,该金属电极12可以选用铜,铝或镍其中一者导体金属作为接触电极,在通过磁控溅射镀膜工艺沉积半导体热电材料13,例如碲化铋,再通过光刻及腐蚀工艺制作出P-N结构,形成如图1所示的结构。

[0032] 在本实施方式中,在封装半导体激光器的过程中加入半导体制冷器的制作,来主动实现对半导体激光器的冷却散热功能。

[0033] 作为可选的实施方式,每组P-N结构14包括一个P型电极和一个N型电极;P-N结构14中的P型电极和N型电极交替设置。在具体实施例中,如图1所示,在对半导体热电材料13光刻及腐蚀工艺之后,再对半导体热电材料13进行五价杂质元素和三价杂质元素的掺杂,形成交替的P型电极和N型电极。

[0034] 在本实施方式中,掺杂五价杂质元素和三价杂质元素形成P型电极和N型电极,形成具有珀耳帖效应的半导体结构。

[0035] 作为可选的实施方式,相邻的P-N结构14之间通过顶部或者底部金属材料15相互连接。在具体实施例中,如图1所示,假设金属电极12在底部,则金属材料15在顶部,可以采用金属铜片连接相连的两个P型电极和N型电极,并且金属电极12和金属材料15不同时连接同一组P-N结构,使P型电极和N型电极彼此间形成交互形式的连接结构,确保与自己相连接的是与自己不同的结构类型。

[0036] 在本实施方式中,P-N结构中P型电极和N型电极彼此间形成交互形式的连接结构,确保整个P-N结构中直流电通入的方向相同,使P-N结构的顶部结点处都产生吸热现象,底部结点处产生放热现象。

[0037] 作为可选的实施方式,P-N结构14最外层的P型电极或者N型电极通过金属引线向外延伸,作为接触电极16。在具体实施例中,最外层的P-N结构中的N型电极或P型电极底部金属电极12通过金属引线向外延伸,作为连接电源的接触电极16。在具体实施方式中,接触电极16与金属层2连接,外接电源同时对半导体激光器和半导体制冷器供电,使二者能够同时工作。

[0038] 在本实施方式中,半导体制冷器的电极通过金属引线向外延伸,由外接电源对半导体制冷器进行供电,使半导体制冷器和半导体激光器能同时工作。

[0039] 作为可选的实施方式,半导体激光器3与半导体制冷器1通过导热材料进行贴合。在具体实施例中,如图1所示,半导体制冷器顶部的金属材料上方再设置一层硅衬底11,作为导热材料将半导体制冷器与半导体激光器贴合连接。具体地,导热材料还能采用陶瓷片。在具体实施方式中,导热材料是绝缘体。

[0040] 在本实施方式中,半导体激光器和半导体制冷器之间通过绝缘导热材料间隔,可有效的防止干扰及相互影响。

[0041] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下作出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

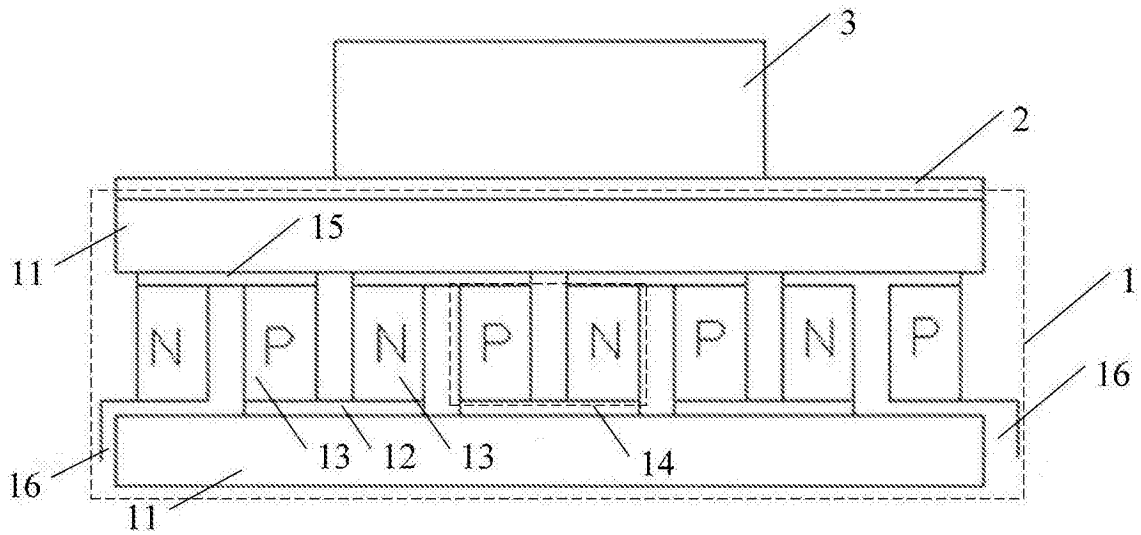


图1