



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016714.2

[43] 公开日 2005 年 10 月 26 日

[11] 公开号 CN 1688073A

[22] 申请日 2005.4.18

[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

[21] 申请号 200510016714.2

[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 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

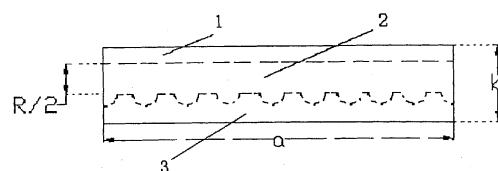
[72] 发明人 尧 舜 王立军 刘 云 张 彪
姚 迪 王 超

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 粗糙元型半导体激光器有源热沉结
构及制备方法

[57] 摘要

本发明涉及粗糙元型半导体激光器有源热沉结构及其制备方法。首先选取高导热金属材料制作成尺寸为($a \times b \times c$)的矩形热沉胚体，在热沉胚体上制出直径 R 的通孔形成热沉基体，将圆柱体横截面分割成两半，在分割面上制出粗糙元胚体的粗糙元区，在粗糙元胚体的圆弧型底部涂焊料并嵌入通孔底部焊成整体，完成热沉的制作。结构包括：热沉基体 1、通孔 2 和粗糙元胚体 3。由于本发明引入了粗糙元技术加大通道内冷却水的湍流度，减小了水流热边界层的厚度，解决了大通道结构热阻高的缺点，提高了整体散热能力；本发明使整体结构简单、制备方便，避免了背景技术中为了减小热阻而采用微通道结构时的精密加工和焊接降低了制作成本和难度的问题。



1、粗糙元型半导体激光器有源热沉结构的制备方法，其制备步骤如下：

A. 首先选取高导热金属材料制作成尺寸为 ($a \times b \times c$) 的矩形热沉胚体；B. 在步骤 A 中加工出一直径为 R 的通孔形成热沉基体；C. 选取金属材料加工成直径为 R，长度为 d 的圆柱体，并沿圆形横截面分割成两半；D. 在步骤 C 的分割面上按所需尺寸加工出所需数量，所需形态的粗糙元区，制作出粗糙元胚体；E. 将步骤 D 的圆弧型底部均匀涂上焊料嵌入步骤 B 的通孔底部，然后加热让焊料融化使两者成为一个整体，从而完成粗糙元型半导体激光器有源热沉的制作。

2、粗糙元型半导体激光器有源热沉结构，包括：热沉基体（1）、通孔（2），其特征在于：还包括：粗糙元胚体（3），通孔（2）位于热沉基体（1）内部，粗糙元胚体（3）位于通孔（2）内部，粗糙元胚体（2）凸弧形的底部与通孔（2）凹弧形的底部紧密相连。

粗糙元型半导体激光器有源热沉结构及制备方法

技术领域

本发明属于半导体光电子技术领域，涉及到新型粗糙元型半导体激光器有源热沉结构及其制备方法。

背景技术

目前，半导体激光器有源热沉通常采用大通道结构，此结构热阻高已经不能满足日益增长的散热需要。为了减小热阻而采用的常规方法是在热沉中引入微通道结构，而微通道热沉普遍采用五层具有不同内部结构的高导热矩形薄片材料组合在一起的结构，此结构要求分别对五层高导热矩形薄片材料精确加工然后利用扩散焊技术准确紧密结合在一起，制作成本高、工艺难度大。

发明内容

为了解决背景技术中大通道热沉热阻高，常规微通道热沉成本高、制作工艺难度大的技术难题，本发明的目的是将粗糙元技术直接引入半导体热沉中在降低工艺难度和制作成本的同时提高热沉整体性能，提供一种粗糙元型半导体激光器有源热沉结构及制备方法，

为了实现以上目的，如实施例中附图 1,2,3,4,5,6,7,8,9 所示，本发明采取的技术步骤是：A. 首先选取高导热金属材料制作成尺寸为 (a × b × c) 的矩形热沉胚体；B. 在步骤 A 中加工出一直径为 R 的通

形成热沉基体；C. 选取金属材料加工成直径为 R，长度为 d 的圆柱体，并沿圆形横截面分割成两半；D. 在步骤 C 的分割面上按所需尺寸加工出所需数量，所需形态的粗糙元区，制作出粗糙元胚体；E. 将步骤 D 的圆弧型底部均匀涂上焊料嵌入步骤 B 的通孔底部，然后加热让焊料融化使两者成为一个整体，从而完成粗糙元型半导体激光器有源热沉的制作。

本发明粗糙元型半导体激光器有源热沉结构包括：热沉基体、通孔和粗糙元胚体，热沉结构特征在于：通孔位于热沉基体内部，粗糙元胚体位于通孔内部，粗糙元胚体凸弧形的底部与通孔凹弧形的底部紧密相连。

本发明的工作时：冷却水由通孔一侧进入，通过通孔与粗糙元表面共同构成的空间，最后由另一侧流出。

本发明与传统结构及制造方法相比具有以下优点：(1). 由于引入了粗糙元技术加大了通道内冷却水的湍流度，大大减小了水流热边界层的厚度，解决了背景技术中大通道结构的热阻高的缺点，提高了热沉整体散热能力；(2). 采用传统大通道内加入粗糙元的方法，整体结构简单，制备方便，避免了背景技术中为了减小热阻而采用微通道结构时的精密加工和焊接降低了制作成本和难度。

附图说明

图 1 是本发明中热沉胚体的正视图

图 2 是图 1 的右视图

图 3 是本发明中热沉基体的正视图

图 4 是图 3 的右视图

图 5 是本发明中半圆柱体形金属材料的正视图

图 6 是图 5 的右视图

图 7 是本发明中粗糙元胚体的正视图

图 8 是图 7 的右视图

图 9 是本发明整体结构的正视图

具体实施方式

下面结合附图和具体实施例详细描述本发明，但本发明不限于这些实施例：

本发明如图 1,2,3,4,5,6,7,8,9 所示，包括热沉基体 1、通孔 2 和粗糙元胚体 3。

实施例 1：

A. 选取无氧铜加工成尺寸为 $56.0 \times 8.0 \times 12.0 \text{ mm}^3$ 的矩形热沉胚体 1，如图 1 和图 2。

B. 在步骤 A 上加工出一孔径 R 为 4.0mm 的通孔 2，通孔 2 的孔心在热沉胚体 1 中 $8.0 \times 12.0 \text{ mm}^2$ 矩形截面上坐标为 (4.0mm, 4.5mm)，如图 3 和图 4。

C. 选取无氧铜加工成直径为 4.0mm，长为 56.0mm 的金属圆柱体，并沿圆形横截面等分割成两半，如图 5 和图 6。

D. 利用精密线切割机在步骤 C 的等分割面上，根据实际需要，按所需尺寸切割出 13 条相互平行的半圆形槽，半圆形槽直径和间隔均为 2mm，两端切割形状为四分之一圆弧，形成粗糙元胚体 3，如

图 7 和图 8。

E. 在步骤 D 的底部均匀抹上焊料然后置入步骤 B 中通孔 2 内底部，加温焊接为一体完成粗糙元型半导体激光器有源热沉的制作，如图 9。

实施例 2：本发明的制备方法如图 1,2,3,4,5, 6,7,8,9 所示：

A. 选取 CuW 合金或铝等材料加工成尺寸为 $58.0 \times 10.0 \times 12.0 \text{ mm}^3$ 的矩形热沉胚体 1，如图 1 和图 2。

B. 在步骤 A 上加工出一孔径 R 为 5.0mm 的通孔 2，通孔 2 的孔心在热沉胚体 1 中 $10.0 \times 12.0 \text{ mm}^2$ 矩形截面上坐标为（5.0mm, 4.5mm）如图 3 和图 4。

C. 选取 CuW 合金或铝等材料加工成直径为 5.0mm，长为 58.0mm 的金属圆柱体，并沿圆形横截面等分割成两半，如图 5 和图 6。

D. 利用精密线切割机在步骤 C 的等分割面上，根据实际需要，按所需尺寸切割出 12 个相互平行的等边三角形槽，等边三角形槽高和间隔均为 2mm，两端切割形状为四分之一圆弧，形成粗糙元胚体 3，如图 7 和图 8。

E 在步骤 D 的底部均匀抹上焊料然后置入步骤 B 中通孔 2 内底部，加温焊接为一体完成粗糙元型半导体激光器有源热沉的制作，如图 9。

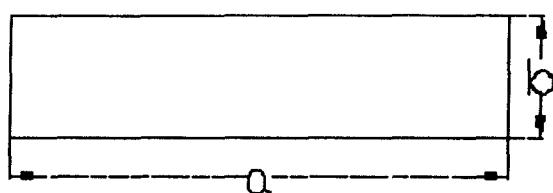


图1

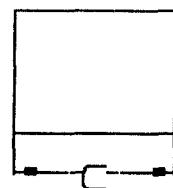


图 2

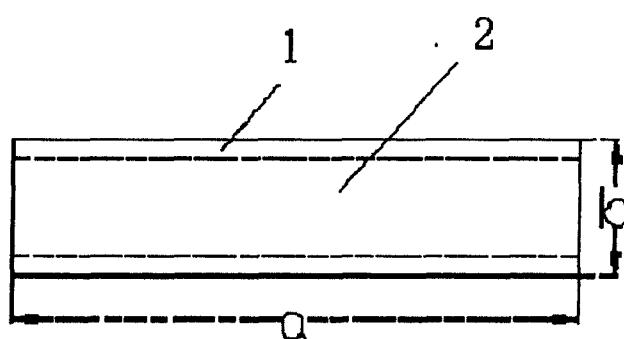


图 3

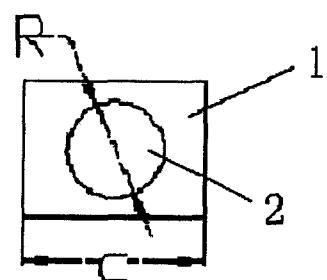


图 4

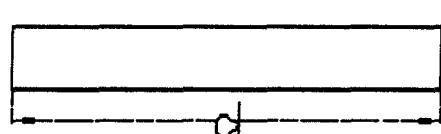


图 5

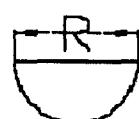


图 6

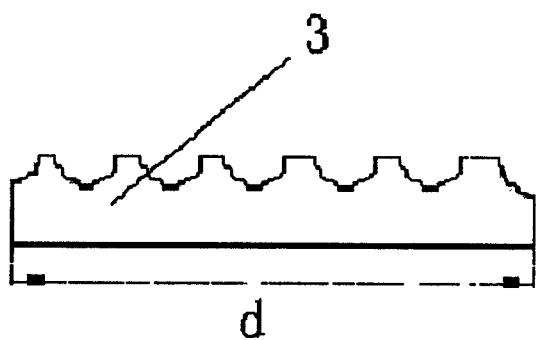


图 7

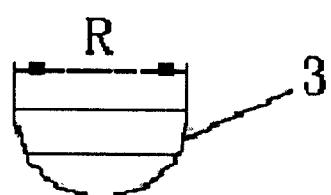


图 8

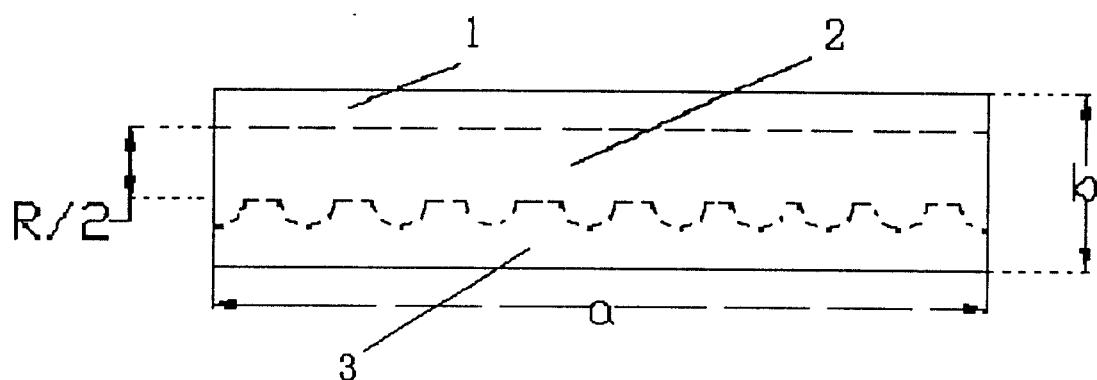


图 9