



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016713.8

[43] 公开日 2005 年 10 月 26 日

[11] 公开号 CN 1688072A

[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 200510016713.8

[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

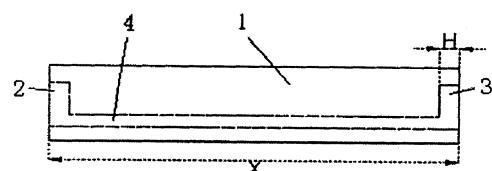
[72] 发明人 尧 舜 王立军 刘 云 张 彪
姚 迪 王 超

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 半导体激光头泵浦源用微通道热沉
结构及制备方法

[57] 摘要

本发明涉及半导体激光头泵浦源用微通道热沉结构及其制备方法。在长度 X 的矩形热沉基体两端加工直径 R1、深度 H 的盲孔，在盲孔底部加工直径 R2 的通孔， $R2 < R1$ ；按需要切割微通道形成微通道区，微通道的方向与通孔的方向一致，微通道的壁面与热沉基体的上下表面垂直，微通道区的横截面在盲孔内部；选取与热沉基体相同的材料直径为 R3 的圆柱体，圆柱体嵌入通孔，盲孔与水管接头连接，完成微通道热沉的制作。结构：热沉基体 1、第一盲孔 2、第二盲孔 3、通孔 4、微通道区 5、圆柱体 6、水管接头 7。本发明的微通道技术降低热阻提高整体散热能力；结构简单，避免了多层结构的精密加工和焊接降低了制作成本和难度且外型与当前大通道热沉结构一致，可直接替换。



1、半导体激光头泵浦源用微通道热沉结构的制备方法，其制备步骤如下：

A. 首先选取长度为 $X \times Y \times Z$ 的矩形热沉基体，在热沉基体两端面上分别加工出直径为 $R1$ 、深度为 H 的盲孔；B. 在步骤 A 中盲孔的底部加工出直径为 $R2$ 的通孔，且使 $R2 < R1$ ；C. 利用线切割技术，在步骤 B 上按所需尺寸切割出所需数量的微通道形成微通道区，微通道的方向与通孔的方向一致，微通道的壁面与热沉基体的上下表面垂直，微通道区横截面在步骤 A 中盲孔内部；D. 再选取与步骤 A 相同的材料加工出直径为 $R3$, $R3=R2$, 长度为 $X - 2 \times H$ 的圆柱，圆柱嵌入步骤 D 的通孔中，然后用焊接技术使之成为一个整体；E. 在步骤 D 的两端盲孔壁上加工出螺纹，拧上通用水管接头，从而完成半导体激光头泵浦源用微通道热沉的制作。

2、半导体激光头泵浦源用微通道热沉结构，热沉基体（1）、水管接头（7），其特征在于：第一盲孔（2）、第二盲孔（3）、通孔（4）、微通道区（5）、圆柱体（6）；热沉基体（1）两端有第一盲孔（2）和第二盲孔（3）且两者中心轴线重合，第一盲孔（2）和第二盲孔（3）内有通孔（4），通孔（4）的中心轴线与第一盲孔（2）和第二盲孔（3）的中心轴线平行，通孔（4）的下表面与第一盲孔（2）和第二盲孔（3）的下表面相切或通孔（4）的上表面与第一盲孔（2）和第二盲孔（3）的上表面相切，微通道区（5）的壁面与热沉基体（1）的上下表面垂直，微通道区（5）的横截面位于第一盲孔（2）和第二盲孔（3）内部，圆柱体（6）位于通孔（4）内部，两个水管接头（7）分别与第一盲孔（2）和第二盲孔（3）连接。

半导体激光头泵浦源用微通道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，涉及到新型半导体激光头泵浦源用微通道热沉结构及其制备方法。

背景技术

目前，半导体激光头泵浦源用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；而常规的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，制作工艺难度大、成本高且和当前广泛使用的半导体激光头泵浦源结构不一致，直接运用难度大。

发明内容

为了解决背景技术中大通道热沉热阻高，常规微通道热沉制作工艺难度大，成本高且不能直接运用于当前广泛使用的半导体激光头泵浦源的技术难题，本发明的目的是将微通道技术直接引入半导体激光头泵浦源热沉中，在降低工艺难度和制作成本的同时提高热沉整体性能，为了实现以上目的，本发明要提供一种半导体激光头泵浦源用微通道热沉结构及制备方法。

如实施例图 1,2,3,4,5,6,7 所示，本发明采取的技术步骤是： A. 首

先选取长度为 $X \times Y \times Z$ 的矩形热沉基体，在热沉基体两端面上分别加工出直径为 R_1 、深度为 H 的盲孔，如图 1 和图 2；B. 在步骤 A 中盲孔的底部加工出直径为 R_2 的通孔，且使 $R_2 < R_1$ ，如图 3 和图 4；C. 利用线切割技术，在步骤 B 上按所需尺寸切割出所需数量的微通道形成微通道区，微通道的方向与通孔的方向一致，微通道的壁面与热沉基体的上下表面垂直，微通道区横截面在步骤 A 中盲孔内部，如图 5；D. 再选取与步骤 A 相同的材料加工出直径为 R_3 , $R_3=R_2$, 长度为 $X-2 \times H$ 的圆柱，圆柱嵌入步骤 D 的通孔中，然后用焊接技术使之成为一个整体，如图 6；E. 在步骤 D 的两端盲孔壁上加工出螺纹，拧上通用水管接头，如图 7，从而完成半导体激光头泵浦源用微通道热沉的制作。

本发明半导体激光头泵浦源用微通道热沉结构包括：热沉基体、第一盲孔、第二盲孔、通孔、微通道区、圆柱体和水管接头；热沉结构特征在于：热沉基体两端有第一盲孔和第二盲孔且两者中心轴线重合，第一盲孔和第二盲孔内有通孔，通孔的中心轴线与第一盲孔和第二盲孔的中心轴线平行，通孔的下表面与第一盲孔和第二盲孔的下表面相切或通孔的上表面与第一盲孔和第二盲孔的上表面相切，微通道区的壁面与热沉基体的上下表面垂直，微通道区的横截面位于第一盲孔和第二盲孔内部，圆柱体位于通孔内部，两个水管接头分别与第一盲孔和第二盲孔连接。

本发明的工作时：冷却水由一侧水管接头进入，依次流过第一盲孔、微通道区、第二盲孔、最后由另一侧水管接头流出。

本发明与传统结构及制造方法相比具有以下优点：(1). 由于微通道技术的引入大大降低了背景技术中大通道结构的热阻提高了热沉整体散热能力；(2). 由于微通道结构制作采用单一基体切割而成，避免了背景技术中微通道通过五层结构的分别精密加工和焊接降低了制作成本和难度；(3). 由于微通道热沉结构外型和进出水方式与当前采用的大通道热沉结构完全一致，可直接替换应用，避免了周边附属设施结构的改造，降低了成本。

附图说明

图 1 是本发明中加工出盲孔后的热沉基体的正视图

图 2 是图 1 的右视图

图 3 是本发明中加工出通孔后的热沉基体的正视图

图 4 是图 3 的右视图

图 5 是本发明中加工出微通道区后的热沉基体的右视图

图 6 是本发明中圆柱体嵌入通孔，焊接完毕后的右视图

图 7 是本发明热沉整体结构的正视图

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：

本发明的结构如图 1,2,3,4,5,6,7 所示，包括热沉基体 1、第一盲孔 2、第二盲孔 3、通孔 4、微通道区 5、圆柱体 6 和水管接头 7。

实施例 1：热沉基体 1 和圆柱体 6 的材料可采用无氧铜或 CuW 合金或铝等材料制作。水管接头 7 采用两个水管接头。

A. 选取热沉矩形基体的尺寸 $X \times Y \times Z$ 为 $58 \times 8 \times 12 \text{ mm}^3$ ，材料可采用无氧铜材料制作。热沉基体 1 两端面上加工出两个孔径 R1 为 4mm，深度 H 为 2mm 的第一盲孔 2 和二盲孔 3，第一盲孔 2 和第二盲孔 3 的轴心在热沉基体 1 中 $8 \times 12 \text{ mm}^2$ 的矩形截面上的坐标为 (4mm, 6mm)，如图 1, 图 2。

B. 在步骤 A 上加工出一孔径 R2 为 1mm 的通孔 4，通孔 4 的轴心在热沉基体 1 中 $8 \times 12 \text{ mm}^2$ 矩形截面上的坐标为 (4mm, 4.5mm)，如图 3, 图 4。

C. 利用精密线切割机由步骤 B 的通孔 4 进入，按所需尺寸在第一盲孔 2 第二盲孔 3 之间切割出 10 条相互平行的微通道，微通道宽度和壁厚均为 0.2mm，微通道区 5 底部与第一盲孔 2 第二盲孔 3 边缘平齐，微通道方向与通孔 4 方向一致（如图 5）。微通道区 5 由多个微通道组成。

D. 选取与步骤 A 相同的无氧铜材料，按需要切割、抛光、清洗，制成长度为 54mm、直径 R3 为 1mm 的圆柱体 6，嵌入步骤 C 的通孔 4 内部，然后将通孔 4 和圆柱体 6 放入扩散炉焊接在一起，如图 6。

E 在步骤 D 中第一盲孔 2，第二盲孔 3 的内表面分别加工出 M4 螺纹，在第一盲孔 2、第二盲孔 3 内分别拧上外径为 4mm 的水管接头 7，则制作出半导体激光头泵浦源用微通道热沉。

实施例 2：

A. 根据实际需要选取热沉矩形基体的尺寸 $X \times Y \times Z$ 为 $60 \times 10 \times$

14 mm³，材料可采用 CuW 合金或铝等材料制作。热沉基体两端面上加工出两个孔径 R1 为 5mm，深度 H 为 2.5mm 的第一盲孔 2，第二盲孔 3，第一盲孔 2，第二盲孔 3 的轴心在热沉基体 1 中 10×14mm² 矩形截面上的坐标为 (5mm, 7mm)，如图 1, 图 2。

B. 在步骤 A 上按实际需要加工出一孔径 R2 为 0.8mm 的通孔 4，通孔 4 的轴心在热沉基体 1 中 10×14mm² 矩形截面上的坐标为 (5mm、4.9 mm)，如图 3, 图 4。

C. 利用精密线切割机由步骤 B 的通孔 4 进入，按实际需要在第一盲孔 2 和第二盲孔 3 之间切割出 20 条相互平行的微通道，微通道宽度和壁厚均为 0.1mm，微通道底部与第一盲孔 2 和第二盲孔 3 的边缘一致，微通道方向与通孔 4 方向一致，如图 5。

D. 选取与步骤 A 相同的 CuW 合金或铝材料按需要切割、抛光、清洗，制成长度为 55mm，直径为 0.8mm 的圆柱体 6，嵌入步骤 C 的通孔 4 内部，然后将通孔 4 和圆柱体 6 的整体放入扩散炉焊接在一起，如图 6。

E 在步骤 D 中第一盲孔 2 和第二盲孔 3 的内表面加工出 M4 螺纹并拧上外径为 5mm 的水管接头 7，则制作出半导体激光头泵浦源用微通道热沉。

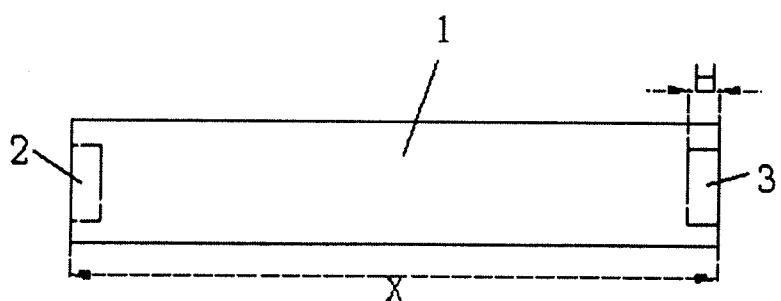


图1

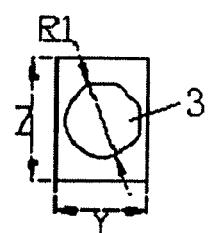


图2

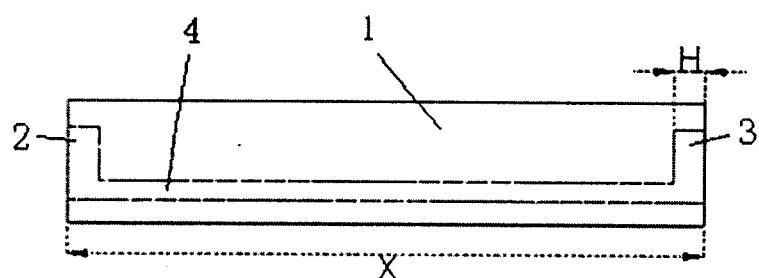


图3

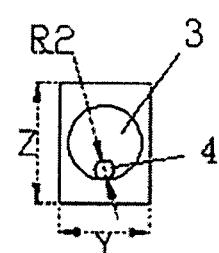


图4

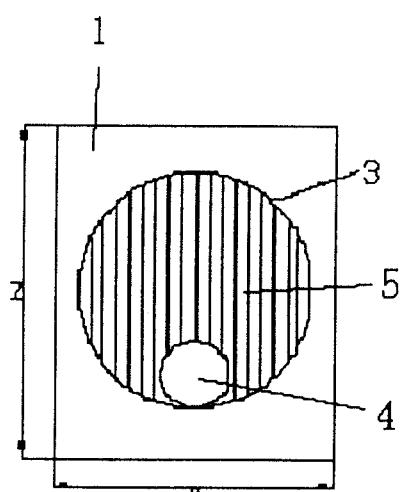


图5

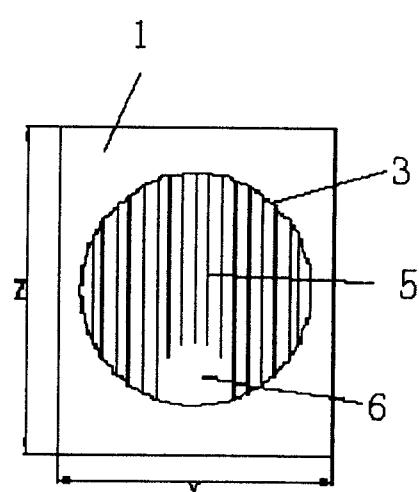


图6

