



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016551.8

[43] 公开日 2005 年 9 月 21 日

[11] 公开号 CN 1671018A

[22] 申请日 2005.1.28
 [21] 申请号 200510016551.8
 [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 刘 云 秦 丽 王立军

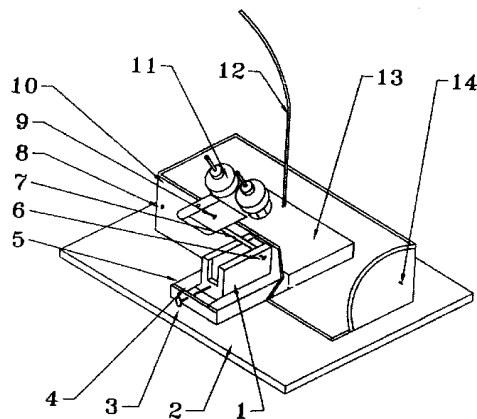
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
 代理人 梁爱荣

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

[54] 发明名称 半导体激光线阵及选阵条双面烧结方法及装置

[57] 摘要

本发明涉及半导体激光线阵和选阵双面烧结方法及装置。需要在密封箱内进行，加热和降温中密封箱内充氢氮混合气，在氢氮气保护下进行；用吸针将第一、第二块热沉和 N 个 Bar 条吸到热沉滑动加热器上固定，对第一和第二块热沉加热至 150℃ - 200℃ 后停止加热，然后降温完成 N 个 Bar 条的烧结。装置包括活动架 1、底座 2、纵向调节钮 3、导轨 4、显微镜底座 5、固定钮 6、显微镜架 7、氢氮气入口 8、显微镜升降调节钮 9、密封箱 10、显微镜 11、真空吸针 12、Bar 条烧结装置 13、氢氮气出口 14。本发明采用双面烧结属于面接触式，可一次性完成多个 Bar 条及上下电极的烧结，提高了 Bar 条烧结质量、成品率和生产效率，有效降低 Bar 条热阻。工艺简单实用、制作成本低、生产效率高。



1、半导体激光线阵及迭阵条双面烧结方法，需要在密封箱内进行，在加热和降温过程中密封箱内要充氢氮混合气，在氢氮气保护下进行；其特征在于包括以下步骤：

1) 用第一吸针将第一块热沉吸到热沉滑动加热器的端部上，第一吸针离开第一块热沉；

2) 用第二吸针分别将 N 个 Bar 条吸到热沉滑动加热器上，使每个 Bar 条的底部与热沉滑动加热器上表面接触，并使第一个 Bar 条的侧面靠近步骤 1) 中的第一块热沉，第二吸针离开 Bar 条；

3) 用第一吸针将第二块热沉吸到热沉滑动加热器上，并使第 N 个 Bar 条的侧面靠近第二块热沉，第一吸针离开第二块热沉；

4) 用 Bar 条烧结装置将步骤 1)、2)、3) 中第一块热沉、第二块热沉和 Bar 条固定；

5) 对第一块热沉、第二块热沉加热至 150°C—200°C 后停止加热，使第一块热沉、第二块热沉温度降到 70°C—10°C，即完成 N 个 Bar 条的烧结。

2、半导体激光线阵及迭阵条双面烧结装置，包括：显微镜底座 (5)、显微镜架 (7)、显微镜升降调节钮 (9)、显微镜 (11)、真空吸针 (12)，显微镜 (11) 连接在显微镜架 (7) 上，显微镜升降调节钮 (9) 与显微镜架 (7) 固定连接，其特征在于还包括：活动架 (1)、底座 (2)、纵向调节钮 (3)、导轨 (4)、固定钮 (6)、氮气入口 (8)、密封箱 (10)、Bar 条烧结装置 (13)、氮气出口 (14)，活动架 (1) 的底面与显微镜底座 (5) 的上面固定连接，活动架 (1)、底座 (2)、纵向调节钮 (3)、导轨 (4)、

显微镜底座（5）、固定钮（6）、显微镜架（7）、显微镜升降调节钮（9）、显微镜（11）位于密封箱（10）外部，显微镜底座（5）与密封箱（10）的外侧面和底座（2）固定连接，活动架（1）的侧面设有调整显微镜架（7）摆动角度的固定钮（6），氢氮气入口（8）的孔和氢氮气出口（14）的孔分布在密封箱（10）上，密封箱（10）的内部固定有真空吸针（12），Bar 条烧结装置（13）位于密封箱（10）内并两者固定连接，纵向调节钮（3）固定在活动架（1）上，导轨（4）位于显微镜底座（5）内并与活动架（1）的下面接触。

3、根据权利要求 2 所述的半导体激光线阵及迭阵条双面烧结装置，其特征在于：Bar 条烧结装置（13）包括：热沉滑动加热器（15）、弹簧（16）、滑道（17）、滑板（18）、顶丝架（19）、顶丝（20）、管件（21）、压片（22）、垫板（23）、挡板（24），热沉滑动加热器（15）的下面与滑板（18）的上面固定连接，弹簧（16）与滑板（18）固定连接，滑板（18）的下面与滑道（17）的上面固定连接，顶丝（20）固定在顶丝架（19）上并与滑板（18）的侧面接触，管件（21）位于热沉滑动加热器（15）的上面并与压片（22）的侧面相接触，压片（22）的下面固定在垫板（23）上，挡板（24）的侧面与弹簧（16）和滑道（17）的侧面连接。

半导体激光线阵及迭阵条双面烧结方法及装置

技术领域:

本发明属于半导体光电子学技术领域,涉及半导体激光线阵和迭阵的 Bar 条组装及双面烧结方法。

背景技术:

高功率半导体激光线阵、迭阵以其广阔的应用前景和巨大的潜在市场而成为各国竞相追逐的热点,目前高功率半导体激光线阵和迭阵所面临的主要问题是其低的性能价格比,即激光线阵、迭阵的性能低(功率、效率、可靠性和稳定性、一致性等),而制作成本(即售价)却很高,这在很大程度上限制了其实际应用。激光线阵和迭阵的性能除与外延材料有关以外,还与激光线阵和迭阵的组装工艺有关,如 Bar 条的组装和烧结等工艺。

目前国内半导体激光线阵、迭阵 Bar 条的烧结普遍采用手工操作方式或者机械式单面烧结工艺。手工操作即人工用镊子夹起 Bar 条,在显微镜下与激光器热沉对准,或用气镊子吸起 Bar 条后放到热沉适当的位置,再加热烧结。手工操作存在的缺点是摆放误差大,致使成品率下降;在烧结过程中,当焊料融化时,由于表面张力较大,而 Bar 条非常轻,不能与热沉均匀接触,使激光线阵、迭阵的稳定性、可靠性和寿命都受到严重影响。机械式单面烧结工艺采用机械和气体吸起来移动 Bar 条,虽然克服了手工操作的缺点,但是只能完成下电极的焊接;上电极的烧结是采用金丝球焊,属于点接触式烧结,这种烧结方式会使器件的热阻变大,而且点接触式烧

结方式容易对 Bar 条有源层造成损伤，另外需要对每个 Bar 条上再烧结上过度电极、过度引线等，大大降低了生产率，提高了子模块成本。因此要获得高稳定性、高可靠性、高功率的半导体激光线阵和迭阵就必须设计制作高效的烧结方式。

本发明的详细内容：

由于背景技术中激光列阵、迭阵的 Bar 条烧结技术不理想、焊接热阻大、寿命短、生产效率低，为了解决上述问题，本发明的目的在于提供一种半导体激光线阵和迭阵 Bar 条双面烧结方法，采用该方法可以一次性完成 Bar 条上下电极的烧结，并且可以一次烧结多个激光 Bar 条，提高 Bar 条烧结质量、成品率和生产效率。为此，本发明将要公开一种有效的 Bar 条烧结方法，提供用于高功率半导体激光线阵和迭阵的烧结方法及装置。

为了实现上述目的，本发明半导体激光线阵和迭阵 Bar 条的双面烧结方法需要在密封箱内进行，在加热和降温过程中密封箱内要充氢氮混合气，在氢氮气保护下进行；其特点包括以下步骤：

1) 用第一吸针将第一块热沉吸到热沉滑动加热器的端部上，第一吸针离开第一块热沉；

2) 用第二吸针分别将 N 个 Bar 条吸到热沉滑动加热器上，使每个 Bar 条的底部与热沉滑动加热器上表面接触，并使第一个 Bar 条的侧面靠近步骤 1) 中的第一块热沉，第二吸针离开 Bar 条；

3) 用第一吸针将第二块热沉吸到热沉滑动加热器上，并使第 N 个 Bar 条的侧面靠近第二块热沉，第一吸针离开第二块热沉；

4) 用 Bar 条烧结装置将步骤 1)、2)、3) 中第一块热沉、第二块热沉和 Bar 条固定；

5) 对第一块热沉、第二块热沉加热至 150°C — 200°C 后停止加热, 使第一块热沉、第二块热沉温度降到 70°C — 10°C , 即完成 N 个 Bar 条的烧结。

半导体激光线阵、迭阵的 Bar 条双面烧结方法所采用的装置是一种半导体激光线阵和迭阵 Bar 条键合机, 包括: 活动架、底座、纵向调节钮、导轨、显微镜底座、固定钮、显微镜架、氮气入口、显微镜升降调节钮、密封箱、显微镜、真空吸针、Bar 条烧结装置、氮气出口, 活动架的底面与显微镜底座的上面固定连接, 活动架、底座、纵向调节钮、导轨、显微镜底座、固定钮、显微镜架、显微镜升降调节钮、显微镜位于密封箱外部, 显微镜底座与密封箱的外侧面和底座固定连接, 显微镜连接在显微镜架上, 显微镜升降调节钮与显微镜架固定连接, 活动架的侧面设有调整显微镜架摆动角度的固定钮, 氢氮气入口的孔和氢氮气出口的孔分布在密封箱上, 密封箱的内部固定有真空吸针, Bar 条烧结装置位于密封箱内并两者固定连接, 纵向调节钮固定在活动架上, 导轨位于显微镜底座内并与活动架的下面接触。

本发明半导体激光线阵、迭阵 bar 条烧结是通过键合机实现的, 首先将 Bar 条和热沉放置到 Bar 条烧结装置的管件处, 通过真空吸针来完成 Bar 条和热沉的放置, 由高倍显微镜来监测 Bar 条和热沉的精确定位, 通过热沉滑动加热器对 Bar 条和热沉进行加热, 借助焊料将热沉和 Bar 条焊接在一起, 然后降温, 即完成 Bar 条的烧结过程, 操作中要通保护气体即氢氮混合气。

本发明的优点:

由于本发明采用热沉和 Bar 条底部与滑板上表面接触的技术方案, 保证热沉和 Bar 条同时被加热, 由于本发明采用面接触式烧结方式, 完成多

个 Bar 条及其上下电极的双面烧结，提高 Bar 条烧结质量、成品率和生产效率。从而解决了背景技术中手工操作热沉和 Bar 条，使其摆放误差大，致使成品率下降问题；机械式单面烧结工艺只能完成下电极的焊接，上电极的烧结采用点接触式，使半导体激光线阵及迭阵的热阻变大，而且由于压力的影响容易对 Bar 条造成损伤；由于每个 Bar 条是由十多个单管并联在一起，需要对每个 Bar 条上电极引出几十根金丝引线进行焊接，本发明解决了生产效率低的问题，减少半导体线阵及迭阵的损伤并可以提高半导体线阵及迭阵的寿命，双面烧结方式可以有效的减少半导体线阵及迭阵的热阻。

由于本发明的热沉与 Bar 条在同一个平面，解决烧结过程中，Bar 条不能与热沉均匀接触，带来激光线阵、迭阵的稳定性、可靠性和寿命都受到严重影响的问题。

本发明工艺具有简单实用、制作成本低、生产效率高的特点、适用于高功率半导体激光线阵、迭阵的制作。

附图说明：

图 1 是本发明装置立体结构示意图

图 2 是本发明 Bar 条烧结装置主视图

具体实施方式：下面结合附图和实施例对本发明进一步说明，但本发明不限于这些实施例。

实施例 1：

本发明如图 1 所示：活动架 1、底座 2、纵向调节钮 3、导轨 4、显微镜底座 5、固定钮 6、显微镜架 7、氢氮气入口 8、显微镜升降调节钮 9、密封箱 10、显微镜 11、真空吸针 12、Bar 条烧结装置 13、氢氮气出口 14。

活动架 1、纵向调节钮 3、导轨 4、显微镜底座 5、固定钮 6、显微镜架 7、显微镜升降调节钮 9、显微镜 11 均可由金属材料制成如铸铁和、或铜和、或无氧铜。

底座 2 可由绝热材料制成。密封箱 10 的本体上有氢氮气入口 8 和出口 14，密封箱 10 由不锈钢制成。真空吸针 12 由硅胶制成。

固定 Bar 条烧结装置 13 由铝和、或不锈钢和、或铜和、或钼和、或钨和、或锰钢和、或聚四氟乙烯材料制成。

如图 2 所示：Bar 条烧结装置 13 包括：热沉滑动加热器 15、弹簧 16、滑道 17、滑板 18、顶丝架 19、顶丝 20、管件 21、压片 22、垫板 23、挡板 24，热沉滑动加热器 15 的下面与滑板 18 的上面固定连接，弹簧 16 与滑板 18 固定连接，滑板 18 的下面与滑道 17 的上面固定连接，顶丝 20 固定在顶丝架 19 上并与滑板 18 的侧面接触，管件 21 位于热沉滑动加热器 15 的上面并与压片 22 的侧面相接触，压片 22 位于第一块热沉、第二块热沉的外侧，压片 22 的下面固定在垫板 23 上，挡板 24 的侧面与弹簧 16 和滑道 17 的侧面连接。第一块热沉、第二块热沉和 Bar 条通过压片 22 固定。

热沉滑动加热器 15 由钼和、或者钨材料制成。弹簧 16 由锰钢制成。滑道 17、滑板 18、顶丝架 19、顶丝 20 由铝和、或不锈钢和、或铜制成。管件 21 包括：第一块热沉、第二块热沉和 N 个 Bar 条。压片 22 由铝和、或铜制成。垫板 23 由聚四氟乙烯制成。挡板 24 由铝和、或不锈钢材料制成。

对第一块热沉、第二块热沉加热的温度可选择 150℃ 或 160℃ 或 170℃ 或 180℃ 或 200℃ 后停止加热，使第一块热沉、第二块热沉温度降到 70℃ 或 50℃ 或 30℃ 或 20℃ 或 10℃。

第一吸针是直径为 300 或 400 或 500 或 600 微米的针头或者其它形式，第二吸针是直径为 100 或 200 或 300 或微米的针头或者其它形式，第一和第 N 个 Bar 条分别与第一块热沉和第二块热沉接触，其余的 Bar 条之间靠焊料连接。

实施例 2：本发明可应用于半导体发光二极管列阵中，将实施例 1 中的管件 21 中 N 个 Bar 条换成半导体发光二极管列阵即可。

实施例 3：本发明可应用于光电探测器列阵中，将实施例 1 中的管件 21 中 N 个 Bar 条换成光电探测器件列阵即可。

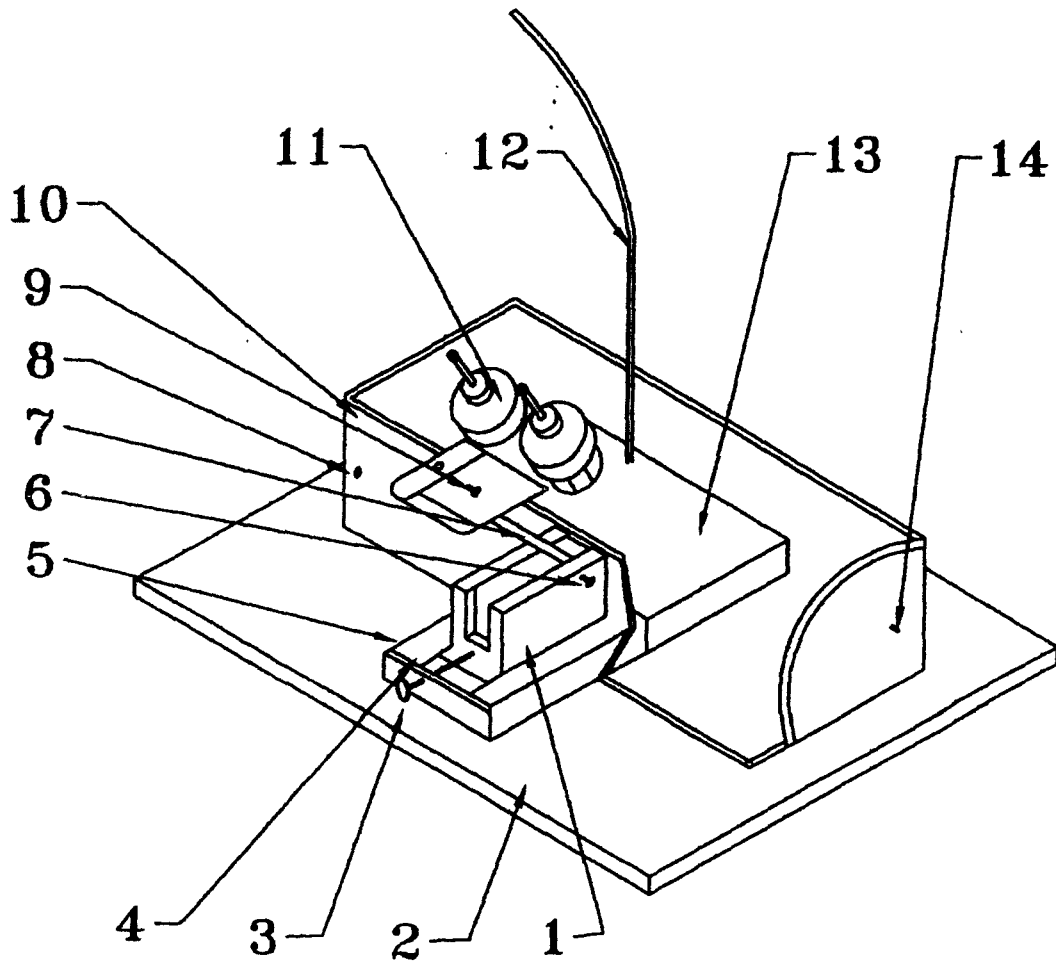


图 1

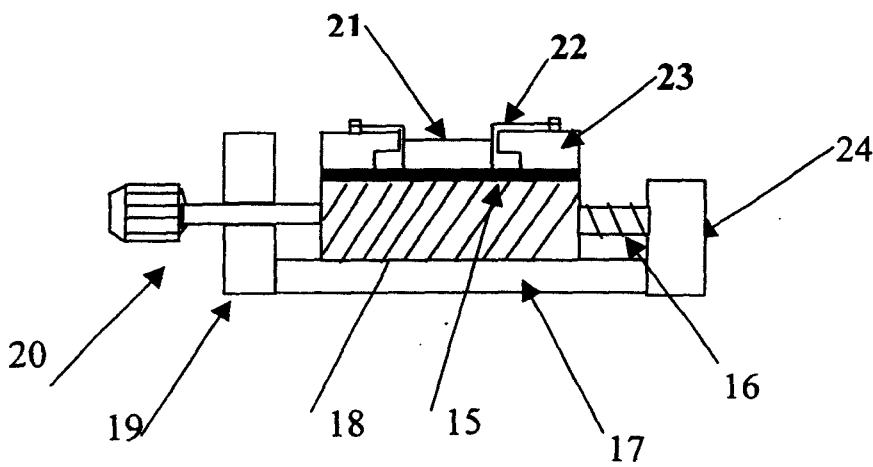


图 2