

DH-GaAlAs/GaAs 激光二极管 的一种可靠实用的键合方法

Abstract: This paper describes in detail a reliable and practical technique for bonding DH-GaAlAs/GaAs laser diodes. The series resistance, thermal resistance and bonding strain of DH-GaAlAs/GaAs laser diodes fabricated by this technique have been obviously reduced.

GaAlAs/GaAs 双异质结激光二极管的芯片成形的键合工艺过程中, 键合电极的不完全沾润造成串联电阻变大以及形成局部热点, 往往会使激光二极管的热阻升高, 同时键合过程中可能引入残余的应力, 以致使激光二极管在长时间连续运转过程中电极发生退化, 寿命缩短, 导致激光熄灭^[1]。

我们在总结过去各种工艺的基础上, 采用一种新的键合成形工艺。以银片或底座作 p 面电极, 金丝作为 n 型面的电极, 在真空中一次键合成形。其基本工艺过程大致如下: 预先将作为 p 型电极热沉的银片或底座进行研磨和抛光, 然后电镀一层金, 再电镀上薄 In 层或直接在热沉的端面刮上一层厚度约 2 微米左右的 In。解理成形的激光二极管样品的 p 型面朝下, 放置在热沉的端面处, n 型面朝上, 尽量使激光二极管的输出端腔面与热沉端面吻合, 以免妨碍激光的有效输出。随后在热沉的适当位置放置一小陶瓷片。陶瓷片的两面预先焙上银层, 并压上一层薄薄的 In。陶瓷片作为 n 型面键合金丝电极时的过渡支持点。将镀了 In 的金丝的中间部位先压在陶瓷片上, 然后在显微镜下把金丝的另一端轻轻地压牢在激光二极管的 n 面上。而金丝的另一端则作为上电极引出线。

第二步是将装架好的管芯置于夹具上, 在真空系统中, 在 2×10^{-5} 托的真空度下, 在 $180 \sim 200^\circ\text{C}$ 中约恒温 5 分钟, 取出让其自然冷却至室温。真空键合好的激光二极管, 能够很方便地使用低熔点合金焊接到所要求的管壳上, 并从陶瓷片上引出上电极引线, 进行测试及各种应用。图 1 为金丝真空一次键合成形的管芯照片。图 2 为采用金丝真空键合成形的 DH-GaAlAs/GaAs 激光二极管照片。

我们采用以上描述的键合成形工艺, 进行了一定数量批号激光二极管管芯的键合成形试验。对有关的参数如沾润面积、热阻、应力及串联电阻等进行

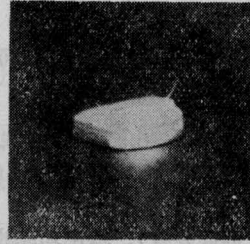


图 1 金丝真空一次键合成形的管芯照片

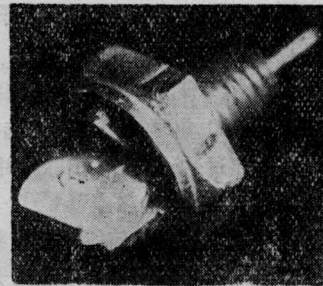


图 2 采用金丝真空键合成形的 DH-GaAlAs/GaAs 激光二极管照片

了测试和观察, 并与双银片和超声键合成形的管芯的参数进行了比较, 结果表明, 这种在真空中一次键合 p 面和 n 面金丝电极的工艺, 在各方面优越于双银片夹芯键合和金丝超声键合的方法, 获得了较为满意的结果。

制作的 DH-GaAlAs/GaAs 激光二极管在室温 25°C 下连续工作已超过 1 万小时, 在 55°C 下进行加速老化试验外推寿命超过 8 万小时。

本工作得到本室有关人员的大力协助, 这里一并表示衷心感谢。

参 考 文 献

- [1] C. Lindstrom; *Physica Scripta*, 1978, 18, No. 6, 392.

(中国科学院上海光机所 张银女
1981年2月10日收稿)