

(110) 和 (110) 取向的台条择优生长的解理截面图形, 我们看到 $\langle 111 \rangle$ 方向比 $\langle 100 \rangle$ 方向生长速度快。



图 13 取向 $\langle 110 \rangle$ 的 GaAs 台条以 SiO_2 作掩膜, 择优气相生长的解理截面图

为了获得波导-激光器集成结构, 在腐蚀好的腔面上亦要涂上适当厚度的 SiO_2 介质匹配层, 并且将波导层完美镶嵌在上面, 为此要正确选择台条取向和掩膜位置。图 14-17 是进行这一择优生长时所获得的一些非常有趣的而又显示生长特性的图象, 所用衬底为 LPE DH 片, 生长窗口取向为 $\langle 110 \rangle$, 图 18 为 $\langle 110 \rangle$ 取向。我们认为图 17 的条件是满意的。



图 14 $\langle 110 \rangle$ 取向的台条, 台条侧面 SiO_2 掩膜不完整的择优生长情况



图 15 $\langle 110 \rangle$ 取向的台条, 台条顶部、侧面和沟底的部分均有 SiO_2 掩膜的生长情况



图 16 $\langle 110 \rangle$ 取向的台条, 台条侧壁近顶部没有 SiO_2 掩膜的生长情况



图 17 $\langle 110 \rangle$ 取向的台条, 台条顶部及侧壁 SiO_2 掩膜完整、合适的生长情况



图 18 台条取向为 $\langle 110 \rangle$ 方向的择优生长情形

总之, 只要恰当选择台条取向(即 $\langle 110 \rangle$ 方向)并将台条腐蚀到衬底(否则在 GaAlAs 氧化层上面不能进行生长), 利用光刻技术控制好侧面 SiO_2 掩膜位置以及生长层厚度, 就不难获得完好的波导-激光器结构。

本实验所用 LPE DH 片是由陈高庭、邱荣生等同志提供的, 在择优腐蚀的取向效应方面, 同方祖捷同志进行了有益的讨论, 在此表示感谢。

(中国科学院上海光机所 王海龙
朱筱春 1980 年 3 月 26 日收稿)

GKZ-A 型石英与钨的高温扩散封接

Abstract: A glass directly sealed with tungsten at high temperatures is introduced. A brief description of the glass composition, performances and mechanism for sealing with tungsten is given.

石英玻璃广泛地应用于高功率的放电器件和电光源中。由于石英的膨胀系数比钨小很多, 不能直接封接。过去主要采用多道过渡玻璃封接或钼箔封

接技术。过渡封接的机械强度差, 不能承受高压; 使用温度低, 只能工作于 $450 \sim 500^\circ\text{C}$ 的范围。同时封接区域长, 灯内冷区的体积大, 不能用于制造高温

工作的紧缩的强光光源。

钼箔封接能够承受比过渡玻璃较高的机械强度与温度,但封接件不能通过大电流,因为钼在 400°C 以上的空气中会氧化。当钼片连续工作于 600~700°C 的温度时,暴露于空气端的钼箔会急骤氧化。这种氧化逐步往封接区内延伸导致封接件慢性漏气或烧断钼箔,更严重时会使封接区炸裂。再则,钼箔与石英玻璃封接不是浸润性连接,故气密性差,在超高压状态下工作会出现气体从隙缝渗漏的现象。

我们开展了高温玻璃与钨扩散封接的研究。经过较长一段时间的努力,试制成一种高温高强度的封接玻璃。它与钨封接,证明性能良好。

高温封接玻璃(代号 GKZ-A 型)由 SiO₂ 83%、B₂O₃ 13% 和 Al₂O₃ 4% 的重量比组成。SiO₂ 是主要成分,它使高温封接玻璃具有同石英玻璃相类似的特性,如耐高温、耐低温,耐热冲击等。B₂O₃ 的作用是使封接玻璃的软化点降低而适度增加膨胀系数,达到与钨封接的目的;同时还能防止高温下玻璃体的析晶。Al₂O₃ 的作用是提高玻璃体对金属的浸润能力,增强与钨的结合力。实验表明,每种成分的含量对封接玻璃的性能起极大的影响。经反复试验得到上述配方的玻璃体既保存了石英的优点,又有同钨作直接封接的可贵性质。

高温封接玻璃的性能及它与钨封接试验得到如下结果:

1. 膨胀系数(见下表)。

温度(°C)	25	100	200	300	500	700	800	900
膨胀系数 ($\alpha \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$)	9.2	8.2	7.6	6.9	4.7	1.7	0	-1

2. 软化点: 1150~1200°C, 试验方法是把高温封接玻璃拉成 $\phi 1$ 毫米的细丝,放在加热炉中,逐渐升温到软化温度。

3. 高温封接玻璃与钨封接件的气密性: 用

ZLS-23 型氦质谱检漏仪测量,漏气速率 $< 10^{-11}$ 托·升/秒。

4. 封接件的连续长期工作温度: 900~950°C. 把封接件置于 900~950°C 的高温炉内连续加热半小时以上,封接件的性能不变。

5. 封接件的热稳定性试验:

a. 高温试验: 将钨杆与高温玻璃封接件从室温骤然放进 920°C 的炉内,保持 20 分钟后取出。室温冷却,反复数次不炸。

b. 低温试验: 封接件从室温放入液氮(-196°C)约 10 分钟后取出,回复到室温不炸。

6. 封接件的钨杆尺寸: $\phi 2$ 毫米以下的钨杆可顺利封接。对于 $\phi 2.5 \sim 3$ 毫米的钨杆也能封接,但成品率较低。尚待进一步试验。

为了探明高温封接玻璃与钨的封接机理,对封接件的相互扩散渗透情况用电子探针进行了研究。将封接件的横切面磨平、抛光用电子探针扫描检测封接界面附近的扩散物,得到如图 1 所示的扩散物分布。可以看出,钨扩散进玻璃体约有 30 微米的深度。而玻璃对钨的扩散很少。由于钨向封接玻璃的扩散,大大地减少了封接界面的应力,以致封接件在高温和低温的变化下不致炸裂。

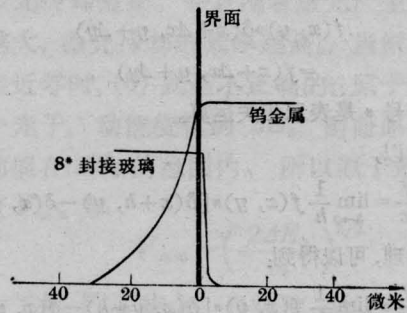


图 1 电子探针测钨的扩散

(中国科学院上海光机所 王世明 徐建春
范祖庆 1980年2月20日收稿)