

引上法生长可调谐激光晶体 $\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$

马笑山 侯印春 王四亭 沈雅芳 余宗儒

(中国科学院上海光机所)

Tunable laser crystal $\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$ grown by Czokralski method

Ma Xiaoshan, Hou Yinchun, Wang Siting, Shen Yafang, Jin Zongru

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica)

掺铬铝酸铍晶体作为可调谐激光晶体,在近几年来颇受国内外重视。这种晶体激光器室温运转,可调谐范围宽,结构简单,输出功率高。目前在民用或军事应用上已开始应用,有可能会有更广泛的应用。我们的工作表明,铬酸铍晶体生长的研究中主要存在着防毒、铝酸铍相形成动力学以及熔体老化等特殊问题。

(1) 我们在配料过程中,为防铍尘毒害,改革了操作设备、工艺条件,使配料间内的空气中铍含量降至 0.5 微克/米³,符合国家劳保条例的要求。

(2) 由于我们配料条件不同,铝酸铍相形成条件与粉末混匀料不同。实验表明,铝酸铍相的形成可用坩埚底部温度-时间曲线的突变来衡量,获得了较好的结果。

(3) 对 Linares 提出的熔体老化现象作了解释,并据此找到了解决熔体老化的实验方案,实践证明完全可以利用老熔体生长出透明的铝酸铍晶体,较好地解决了熔体老化问题。

本报告最后给出了晶体生长过程,用定向晶体进行吸收光谱、荧光光谱、激光测试等。给出了各种结果。

$\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$ 晶体初步激光试验

张守都 吴光照 马笑山 张克敏

(中国科学院上海光机所)

Preliminary laser test on $\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$ crystals

Zhang Shoudu, Wu Guangzhao, Ma Xiaoshan, Zhang Kemin

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica)

$\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$ (Alexandrite) 晶体,它即可利用纯电子态跃迁产生 R 线激光 (9804 Å), 又可以利用电子-振动态跃迁产生可调谐激光输出 (7010~8180 Å), 因而在国内外颇受人们重视。

我们使用本所引上法生长的、 C 轴取向的 $\text{BeAl}_2\text{O}_4:\text{Cr}^{3+}$ 晶体毛坯,加工成 $\phi 5.2 \times 74$ 毫米和 $\phi 4 \times 55$ 毫米的激光棒,于静态器件上做了长脉冲激光试验。晶体中 Cr^{3+} 的掺杂浓度为

1.0 原子%。采用平-凹腔结构,腔长 500 毫米。凹面腔片焦距为 3 米,对 7500\AA 为全反。输出腔片对 7500\AA 的反射率为 95%。用脉冲氙灯泵浦,激光棒通水加热。对于 $\phi 5.2 \times 74$ 毫米棒,在水温为 60°C 时,测试的激光性能结果是:阈值 180 焦耳,当输入能量为 422.5 焦耳时,激光输出 72 毫焦耳,效率约 0.017%。输出激光波长为 7526\AA ,肉眼可见到深红色光斑。实验发现随温度的下降,激光阈值有明显的上升。这也是电子-振动激光的特性之一。

KD*P 晶体折射率匹配液的研究

董惠芳 常引秀 韩季之 张伟忠 姜恬柏 孙博厚

(华北光电所)

Study on refractive index matching solution for KDP crystals

Dong Huiyang, Chang Yinxiu, Han Jizhi, Zhang Weizhong, Jiang Tianbo, Sun Bohou

(North China Institute of Opto-Electronics)

KD*P 是水溶法生长的晶体,其致命的缺点是易潮解。为了降低晶体表面的剩余反射以及达到防潮的目的,可在通光面镀增透膜,但仍不能克服易潮解的缺点。国外早已采用折射率匹配液解决这些问题,但国内尚未见到报导。我们结合工作需要开展了这方面的研究,并已研制出几种与 KD*P 晶体折射率相近似的液体,测定了其物理、化学以及光学性能。

我们研制的几种匹配液都是无色、无嗅、无毒、无腐蚀、透明、憎水、不燃烧、热稳定、低温性能良好、有特殊的化学惰性以及有优良的介电性能的液体。

几种匹配液的折射率都在 1.28 以上,折射率与温度的关系呈线性变化,变化率均不大于 $-4.0 \times 10^{-4}/^\circ\text{C}$ 。在 1.06 微米处的透过率为 93~97%。

把液体灌注于普克尔盒中, KD*P 两端面不镀增透膜时,测定其在 1.06 微米处普克尔盒的透过率,并与寿命试验结果相比无多大变化,液体的注入提高了普克尔盒的透过率。

所研制的三种匹配液在 20~25 兆瓦 YAG 激光调 Q 器件中进行 50 万次寿命试验。试验结果表明,试验前后激光输出无明显变化,晶体表面无损伤,液体无分解、变色,折射率、透过率以及粘度变化不大。

把 KD*P 未镀膜的晶体,浸泡于匹配液中,在 98% 的湿度和 40°C 的温度条件下,放置 48 小时后,用显微观察未发现腐蚀斑点。