

## NaF:F<sub>2</sub><sup>+</sup> 与 NaF:(F<sub>2</sub><sup>+</sup>)<sub>A</sub> 色心晶体的研制 及其激光调 Q 特性

范福昌 金德荣 张筱扬 方书淦 李胜华

(上海光学仪器研究所) (上海交通大学应用物理系)

将纯 NaF 与 NaF:Li 晶体经赋色形成的 NaF:F<sub>2</sub><sup>+</sup> 与 NaF:(F<sub>2</sub><sup>+</sup>)<sub>A</sub> 色心晶体置于脉冲红宝石激光腔内, 实现了对该激光器的被动调 Q 作用。

这种调 Q 器件基质——NaF 与 NaF:Li 晶体是用市售优级纯 NaF 原料; 在真空气氛下用石墨坩埚下降法生长, 晶体尺寸为  $\phi 70 \times 60$  mm。

在室温条件下用  $10^7 \sim 10^8$  Rad 剂量 <sup>60</sup>Co- $\gamma$  射线辐照和光致转型基质样品中分别形成一定浓度的 F<sub>2</sub><sup>+</sup> 心与 (F<sub>2</sub><sup>+</sup>)<sub>A</sub> 心。由室温吸收谱可知两者吸收峰位置分别为 725 nm 与 700 nm。由于高功率红宝石激光辐照引起的非线性吸收, 使得当光强达到某一特征值时呈现出饱和吸收现象, 介质透射率发生急剧变化, 从而对脉冲红宝石激光器实现了被动调 Q 作用。实验测得输出激光的脉宽由静态 300  $\mu$ s 压缩到 100ns (FWHM) 左右。(179)

## 调 Q 铌酸锂晶体光学质量有关问题的探讨

姚 鸿 康

(华北光电技术研究所)

用中频感应法研制铌酸锂晶体。对生长工艺及极化工艺进行了摸索, 解决了感应法生长晶体的不利因素, 取得了比较合理的温场结构及合适的工艺参数。晶体的光学性能显著改善, 光学均匀性好, 单畴化完全, 折射率梯度小, 消光比明显提高。当在 z 轴通光, 通光长度为 25 mm 时, 折射率梯度  $\Delta n_0 < 2 \times 10^{-6}/\text{cm}$ ;  $\Delta n_e < 6 \times 10^{-6}/\text{cm}$ , 用大光斑 ( $\phi 8$  mm) 测量消光比最高达 27 dB。在激光系统中作调 Q 开关使用, 损耗小, 效果良好。(180)

## 高稀土浓度激光晶体结构和离子置换

刘 建 成

(中国科学院上海硅酸盐研究所)

在精确测定 LiTRP<sub>4</sub>O<sub>12</sub> (TR = Nd, Nd<sub>0.5</sub>, La<sub>0.5</sub>, Er) 晶体结构的基础上, 系统研究高稀土浓度激光晶体的结构因素和激光晶体中离子置换的一般特征以及复杂置换中的电荷补偿。使用一价碱金属和三价稀土来置换白钨矿型化合物中的钙, 可以衍生出一大批钨酸盐和钼酸盐晶

体。用提拉法生长  $K_5Bi(MoO_4)_4:Nd^{3+}$  晶体,进行吸收、荧光、光声光谱研究。对掺  $Er^{3+}$  和  $Pr^{3+}$  的晶体也进行同样研究。另外,采用荧光和光声谱互补方法,分别测量了  $K_5Bi_{1-x}Er_x(MoO_4)_4$  ( $x=0\sim 1.0$ ) 固溶体粉末  $^4I_{13/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$  辐射跃迁和非辐射跃迁。得出它们浓度猝灭特性。采用  $K^+(0.138\text{ nm})$  和  $Nd^{3+}(0.098\text{ nm})$  复杂置换  $Pb^{2+}(0.118\text{ nm})$ , 实现电荷补偿。生长掺  $Nd^{3+}$  和掺  $Er^{3+}$  的  $Pb_5Ge_3O_{11}$  晶体,测定它们一般光学性质和光谱性质。(181)

## 用 $CO_2$ 激光对金属表面改性的研究

张思玉 郑克全 方心济

(兰州大学物理系)

叙述了我们用一台连续可调(500~2000 W)  $CO_2$  激光器对金属材料表面实现激光包覆和激光合金化的一些研究工作。

(一)激光包覆 将钴基和镍基合金粉末分别涂敷在 60 钢和纯铁的表面上进行激光包覆处理,控制激光器的能量和扫描速度,使包覆合金粉末熔化后自由散布在工件的表面上,并使基底材料表面薄层熔化与包覆合金形成金相结合。从显微组织结构照片可看出包覆层与基底熔接良好,显微组织在包层厚度范围内一致,合金层的硬度均大于  $1000\text{ HV}$ ,包层的化学组成在包层厚度范围内保持一致不变,而基底材料对包层的稀释度小于 5%。

(二)激光合金化 以纯铁为基底在表面上按一定比例分别涂敷 100Cr, 80Cr-20C, 30Cr-40C-30Mn, 25Cr-45C-25Mn-5Al 等元素粉末,用激光束照射并控制基体表面熔化到所需要的深度,由于表层液体内存在着扩散作用和表面张力效应等物理现象,使表面产生一层所希望的合金层,它与基底之间形成金相结合。对激光合金化区合金元素成分的分析、显微组织的观察及显微硬度的测定表明:纯铁经表面合金化后分别出现马氏体和鱼骨状莱氏体组织而晶粒细化均匀。获得了合金具有的优异工艺性能,并且抗腐蚀性能也得到了很好的改善。(182)

## 激光增强化学电镀

李士杰 秦亮

(浙江大学光仪系)

实验利用聚焦了的氩离子激光束(514.5 nm)通过盛有含铜化学镀液的容器,照射于预先经过敏化成核的玻璃基片上,得到了无背景的微小铜镀点。

实验研究了入射激光强度、辐照时间对镀点厚度和大小的关系,拍摄了镀点表面形态,测绘了镀点轮廓。在实验条件下,得无背景激光增强化学镀铜的速率约  $7.5\mu\text{m}/\text{min}$ ,较无激光作用时增强 600 倍。(183)