

表2 结果比较

实验室	光源	气体压力 (Torr)					分离因子
		总压	CH ₄	CH ₂ D ₂	Br ₂	Ar(稀释剂)	
美国海军研究所 (1980)	CW CO ₂ 9.6 μm R(22)	1.85	0.007	0.007	0.006	1.83	1.43
本实验室 (1985)	TEA CO ₂ 9.6 μm R(22)	70	30	30	10	无	1.48

本实验表明:

1. TEA CO₂ 激光 9.6 μm R(22) 支线对 CH₂D₂ 的溴化反应有明显的加速作用, 使其溴化反应速率增加了 30 倍, 产率增加 87%。

2. 该激光对 CH₄ 的溴化反应速率和产率没有影响。

3. 本实验的工作气压大为提高, 为美国海军实验室所用气压的 4000 倍; 并省却了大量价格昂贵的稀释气体氩气。

No. 11, 915.

[2] T. J. Manuccia *et al.*; *Appl. Phys. Lett.*, 1980, **36**, No. 8, 714.

[3] T. J. Manuccia *et al.*; *J. Chem. Phys.*, 1978, **68**, 2271.

(华东化工学院 金桂林 陈智平
上海计量技术研究所 鲁一江
1985 年 12 月 10 日收稿)

参 考 文 献

[1] D. S. Y. Hsu *et al.*; *Appl. Phys. Lett.*, 1978, **33**,

YAG 的 色 心 发 光

Abstract: Fundamental parameters of the luminescence of color centers in YAG are reported in this paper. A color center's concentration about $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ has been obtained. The fluorescence quantum efficiency is close to unit, and the lifetime is $3.1 \pm 0.5 \text{ ns}$.

在氧化物晶体中已经演示了激光作用^[1]。一系列的坚持不懈的研究还正在 MgO、SrO 和 CaO 晶体中^[2], 以及 Al₂O₃ 晶体中^[3~4] 进行。最近, Al₂O₃ 晶体中的色心激光已经被报道^[5], 这里甚至涉及到聚心。注意到, Al₂O₃ 色心的发现是二十五年前的事, 以上的情况就说明, 一个色心发光的发现只不过是漫长研究的开始, 但是最终将导致极大的成功。

本文报道 YAG 中色心发光的发现和基本发光参数。这个色心发光是 1974 年发现的^[6]。资料^[7]的作者也观察到了这一现象。实验表明, YAG 的色心具有极好的发光性能, 而且, 可得到很高的色心浓度。

不掺 Nd³⁺ 和掺 Nd³⁺ 离子的 YAG 单晶是在热化学还原环境中用 Czochralski 方法生长的。因

此, 每一个毛坯的整个体积中都产生了典型的色心。该色心的吸收带在 370 nm。其峰值吸收系数为 15 cm^{-1} (见图 1)。如果在晶体生长结束时突然地降温, 这个吸收系数还会更大。我们也能够用后处理的办法消除其它的附加吸收带, 从而清晰地显示所

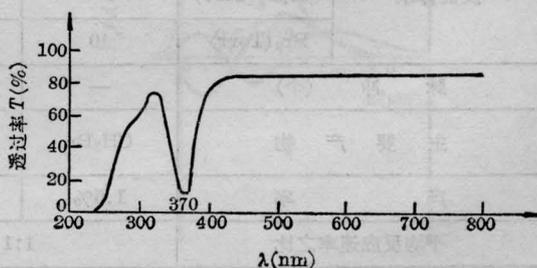


图 1 YAG 色心吸收谱

希望的 370 nm 吸收带。

YAG 的 370 nm 色心具有极好的发光性能, 图 2 是它的发光谱和激发谱。发光带的峰在 404 nm, 带宽 2000 cm^{-1} , 斯托克斯位移为 2100 cm^{-1} 。

我们用积分球法^[8]测量了这个发光的量子效率 η , 结果是: $\eta=0.4\sim 1.0$ (样品到样品)。尤其是, 后处理过的样品的量子效率都近于 1。长春物理所赵福潭用 SP70 ns 荧光计和解卷积法得到了该发光的室温荧光寿命 τ_f : $\tau_f=3.1\pm 0.5\text{ ns}$, (单指数衰减)。

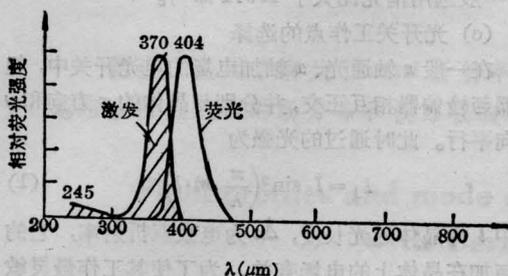


图 2 荧光谱和激发谱

从吸收谱和 η 、 τ_f 基本参数得到: 自发发射几率 $A\sim 3\times 10^8\text{ s}^{-1}$, 辐射寿命 $\tau_r\sim 3\times 10^{-9}\text{ s}$, 振子强度 $f\sim 0.15$, 积分吸收系数 $\Sigma\sim 1\times 10^4\text{ cm}^{-2}$, 色心浓度 $N_0\sim 1\times 10^{17}\text{ cm}^{-3}$ 。峰值发射截面具有

$10^{-17}\sim 10^{-16}(\text{cm}^2)$ 数量级。

YAG 单晶的生长工艺相当成熟, 色心发光性能又好, 其特点是量子效率高和荧光寿命短(3 ns), 并且具有很好的热稳定性。因此, 对于色心物理、色心激光和色心可饱和吸收体的研究和应用方面有重要意义。

参 考 文 献

- [1] B. Henderson; *Opt. Lett.*, 1981, **6**, 437.
- [2] Y. Chen, R. Gonzalez; *Opt. Lett.*, 1985, **10**, 276.
- [3] Sang-il Choi; *Phys. Rev. Lett.*, 1983, **50**, 1474.
- [4] K. Atobe; *Phys. Stat. Sol. (a)*, 1985, **89**, 155.
- [5] E. F. Marrynovich; *Opt. Commun.*, 1985, **53**, 254~258.
- [6] Wu G. Z.; "Luminescence of Color Center in YAG", Chinese National Conference on Lasers, Guang Zhou City, 1976. Research Reports of SIOFM. Vol. 8.
- [7] H. C. Коварева *Ван. зап.мп.*, 1981, **8**, No. 11, 2433.
- [8] 黄永楷, 吴光照; 《物理学报》, 1966, **22**, No. 8, 958.

(中国科学院上海光机所 吴光照
张秀荣
1986年4月5日收稿)

LPS-II 激光稳功率仪

Abstract: LPS-II laser power stabilizer with LiNbO₃ electro-optic modulator and high performance servo-circuit is described. The power unstability is less than +0.05%, with the insertion loss of less than 50%. If a sinusoidal wave or a square wave signal is inputted into the modulation terminal, a stable laser beam with the same waveform as the electric signal will be obtained.

一、原理与结构

(一)仪器的工作原理

本仪器主要由 He-Ne 激光器、铌酸锂电光调制器、伺服控制电路组成, 其工作原理如图 1 所示。由于 He-Ne 激光器输出为线偏振光, 为避免增加损耗, 光路中省去了起偏器。光路中当在 x 轴通光的铌酸锂电光晶体的 x 方向加上的电压发生变化时, 由于晶体的电致双折射效应, 故使通过该晶体线偏振光的偏振度发生变化, 这样通过检偏器后的光强也就发生了变化, 本仪器中电光调制器采用如图 2 所示的正交偏光工作方式, 图中 I 为激光功率, V_x

为电光晶体的半波电压。从图中可以看出, 当光功率变大时, 只要降低电光晶体的工作电压, 即可使通

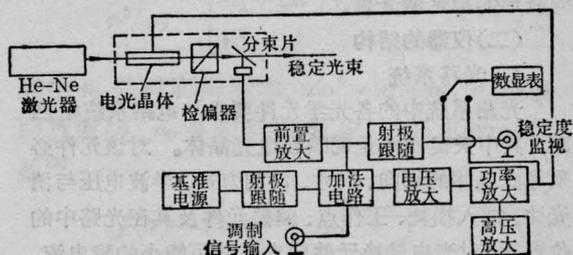


图 1 LPS-II 激光稳功率仪结构示意图