

KNSBN 掺 Cu 晶体高反射率* 自泵浦位相共轭反射镜

孙大亮 宋永远 姜全忠 陈焕鑫

(山东大学晶体材料研究所, 济南 250100)

许京军 武原庆 刘思敏 张光寅

(南开大学物理系, 天津 300071)

提 要

利用 KNSBN 掺 Cu 晶体实现了自泵浦位相共轭; 掺 Cu 量 0.04 wt% 的晶体自泵浦位相共轭反射率高达 65%; 测量了自泵浦位相共轭反射率, 响应时间和氩离子激光波长的关系。

关键词: Cu-KNSBN, 相位共轭, 光折变效应。

KNSBN 钨青铜型固溶体系列单晶体是重要的光折变材料, 它具有大的电光系数、易单畴化, 有较高居里点和室温下无相变等特点, 特别是由于 KNSBN 晶体内具有较大的结构空位, 因而可以通过分子设计和掺杂来改变或提高晶体的各种性能。对于 KNSBN 晶体的光折变性能而言, Ce 离子是一种较好的掺杂剂, 国外报道的 KNSBN 掺 Ce 晶体的自泵浦位相共轭反射率达到 30%^[1], 作者曾成功地生长出了 KNSBN 掺 Ce 单晶体, 但其自泵浦位相共轭反射率也不很高, 目前找到了一种更为理想的掺杂剂 CuO, 并进行了分子设计, 利用英国进口的 MOGS-3 材料制备与晶体生长系统成功地生长出了一系列的 A 位置非充满型 KNSBN 掺 Cu 单晶体, 用氩离子激光器波长做出了反射率高达 65% 的自泵浦位相共轭反射镜, 远远超过了国外报道的 KNSBN 掺 Ce 晶体自泵浦位相共轭反射率的数据。

作者先后研制生长出了掺 Cu 浓度分别为 0.04 wt%, 0.06 wt%, 0.1 wt% 的 KNSBN 晶体, 其分子式为 $(\text{KNa})_{0.1}(\text{Sr}_{0.75}\text{Ba}_{0.25})_{0.9}\text{Nb}_2\text{O}_6$, 室温下属四方晶系, 4mm 点群。采用高频感应加热, 以熔体提拉法生长, 生长出的单晶体先经过数十小时的退火处理, 然后镀膜, 直流电场极化, 最后在晶体使用加工时, 均沿 x, y, z 面平行切割, 加工成平行六面体, 且六面抛光。

加工后的晶体进行自泵浦位相共轭测试实验: 在氩离子激光器前放置偏振器, 以保证入射到 KNSBN 晶体上的光为 θ 偏振光, 晶体和偏振器之间放置分束镜, 以使入射光束和相位共轭光得到监测, 用 XY 记录仪测量自泵浦位相共轭光的响应时间。在 514.5 nm 波长下测量了自泵浦位相共轭反射率 R 、响应时间 T 与 KNSBN 晶体掺 Cu 浓度 P 的关系, 测试数据列于表 1, 这里响应时间 T 定义为自泵浦位相共轭反射率达到其平衡值的 $1/\theta$ 时所需

的时间, 测试功率为 80 mW, 光束直径为 3 mm, 从测试结果可见, 当掺 Cu 浓度为 0.04 wt% 时, 自泵浦位相共轭反射率达到 65%, 已接近达到 BaTiO₃ 晶体 70% 的水平。

对掺 Cu 量为 0.04 wt% 的 KNSBN 晶体, 在不同氩离子波长下测量了其自泵浦位相共轭反射率和响应时间, 结果列于表 2, 测试入射光强为 40 mW。从表 2 中可知, 在氩离子激光器波段自泵浦位相共轭反射率随波长减小而降低。

小结: 用掺 Cu 量为 0.04 wt%, 0.06 wt%, 0.1 wt% 的 A 位置非充满型 KNSBN 晶体实现了自泵浦位相共轭, 掺 Cu 量 0.04 wt% 的晶体其自泵浦位相共轭反射率高达 65%, 且发现 KNSBN 掺 Cu 晶体极化稳定性好, 比其它掺杂 KNSBN 晶体更易实现自泵浦位相共轭。

Table 1 The measured self-pumped phase conjugate reflectivity R and its response time T for different Cu-doped quantity

P(%)	0.04	0.06	0.1
R(%)	65.0	52.3	29.7
T(sec)	6.0	8.0	8.5

Table 2 The measured self-pumped phase conjugate reflectivity R and its response time T as a function of wavelengths

λ (nm)	514.5	496.5	488.0	476.5
R(%)	65.0	47.4	38.2	21.4
T(sec)	8.0	8.0	7.6	8.5

参 考 文 献

- [1] J. Rodriguez *et al*; *Appl. Opt.*, 1987, **26**, No. 9 (May) 1732.

Cu-doped KNSBN high reflectivity self-pumped phase conjugate mirrors

SUN DALIANG, SONG YONGYUAN, JIANG QUANZHONG AND CHEN HUANCHU
(Institute of Crystal Materials, Shandong University, Jinan 250100)

XU JINGJUN, WU YUANQING, LIU SIMIN AND ZHANG GUANGYIN
(Physics Department, Nankai University, Tianjin, 300071)

(Received 7 May 1991; revised 7 June 1991)

Abstract

We have demonstrated the self-pumped phase conjugate mirrors of Cu-doped KNSBN crystals. The phase conjugate reflectivity reaches as high as 65% for the crystal with Cu-doped 0.04wt%. The phase conjugate reflectivity and its response time were also measured as a function of the Argon-ion laser wavelengths.

Key words: Cu-KNSBN, phase conjugation, photorefractive effect.