

# 新型紫外倍频晶体 $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>的生长和光学性能

陈创天 吴柏昌 江爱栋 尤桂铭

(中国科学院福建物质结构研究所)

在“晶体电光与非线性光学效应的离子基因理论”研究的基础上,我们提出了可在无机材料中寻找具有平面环状基团的化合物作为探索新型倍频晶体的候选者。通过对粉末样品的倍频效应测试、相图、晶体结构、以及光学、电学性能测试等综合研究,我们首次发现了一个新的紫外倍频晶体: $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>。

该晶体有 $\alpha$ 、 $\beta$ 二个相。高温相( $\alpha$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)有对称心(空间群是R3C),低温相( $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)无对称心。 $\alpha$ 相 $\rightarrow$  $\beta$ 相的相变温度是 $925 \pm 5^\circ\text{C}$ 。晶体的熔点是 $1095^\circ\text{C}$ 。我们使用熔盐籽晶法,已生长出 $\phi 10 \times 8$ 毫米低温相 $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>的透明单晶。

$\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>属于R3空间群,其单位相格的尺寸为 $a=b=12.532\text{\AA}$ , $c=12.717\text{\AA}$ 。在六角形的相格中有6个化合物式单位。X射线衍射分析表明,可把它的结构看作(B<sub>3</sub>O<sub>6</sub>)<sup>-3</sup>群的有序堆积。接近平面形的。其完美的结构条件可保证它产生有效的二次谐波生成效应。

$\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>的透明区域从190毫微米到2500毫微米。另外晶体双折射率大( $\Delta n \approx 0.12$ )和弥散低。这样,在紫外区, $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>晶体比起尿素晶体有更好的位相匹配范围。这一点,作为紫外晶体是人所共知的。

用位相匹配和Maker条纹方法,我们已获得 $\beta$ -BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>的二次谐波生长系数 $d_{eff}=3\sim 6d_{eff}(\text{ADP})$ (在不同的波长)。它破坏阈值高( $2\text{GW}/\text{cm}^2$ ),光学均匀性好、机械性能优良和抗潮介。因此,这种新型倍频晶体在紫外和红外波段的应用中,有广阔的前景。