

# PLZT (7.9/70/30)陶瓷的相变和电光特性

何晓明 倪冠军 李承恩 殷之文

PLZT(7.9/70/30)透明铁电陶瓷是一种在室温区域具有反铁电——铁电相共存的材料。它在外电场作用下,可从反铁电相电诱相变成铁电相。

本文研究了用柠檬酸盐溶液喷雾干燥法合成的超细、高均匀活性粉料,经热压制成的,组成为  $Pb_{0.921}La_{0.079}(Zr_{0.70}Ti_{0.30})_{0.98}O_3$  的高透明陶瓷材料 [简称为 PLZT(7.9/70/30)], 在电场诱导下的相变与其电光特性。

试样直径为  $\phi 12$ , 厚约 0.5~0.6 毫米的透明抛光薄片。试片分为两组;一组是在试片两主表面溅上氧化铟——氧化锡透明电极,供研究纵向效应用的瓷片,另一组是在瓷片两主表面真空沉积上 Cr-Au 狭缝(透光狭缝为 0.84 毫米)电极,供研究横向电光效应用的瓷片。

实验包括三部分:(1)观察和记录在不同温度下的 P-E 回线,(2)电控光散射效应,(3)电控双折射效应。

实验结果表明(1)该材料在  $18^\circ\text{C}$  以上时具有明显分开的双滞回线特性,表明此温度以上为可逆的反铁电——铁电相的温度区域。纵向模和横向模的电控光散射特性是相似的;试样上未承受外电场时,是均质透明相。当试样上施加一外电场并到某一数值时,光散射急剧变化到达最大光散射值。当外电场除去后,试样的透光强度可恢复到原始透射光强度。纵向模在外电场作用下的两相转变时的瞬态电流,以及该模式在正交偏振器下的电光特性研究指出,散射是和反铁电铁电相变密切相关的,在相变的瞬间将发生强烈的光散射变化,相变时铁电相的大量出现导致的光散射可高达 90% 以上。(2)该材料具有优良的电控光散射特性和明显的电场阈值。在刚过两相共存区的温度上限(该材料为  $18^\circ\text{C}$ )下使用,能得到最大的光散射对比度和较低的电场阈值;横向模(0.5~0.6 毫米厚)的对比度可大于 100:1,纵向模为 50~100:1,而在正交偏振器下纵向模瞬态对比度可高达 1000:1。(3)电诱相变 PLZT 材料,其横向模的二次电光效应中的双折射光强振荡峰,随外电场的增加而下降,这是电致光散射的缘故,双折射光强振荡峰的下降趋势与光散射增大的变化相一致。

(上接第63页)

步释放,向低能态过渡,因而内场建立和  $K_p$  老化的相同规律表明了内应力是材料机电耦合系数老化的起因。介电常数随时间的变化率与内场建立过程无关,除过渡相区组成 53/47 外,介电常数随时间变化的快慢与内偏置场的大小有关,而内偏置场的大小与晶体的晶格参数有着——对应关系,可以认为,晶格参数  $c/a$  值的大小是影响介电常数老化速率的直接原因。