

## Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 和 Cd<sub>1-y</sub>Hg<sub>y</sub>Te 系的晶格匹配

于福聚 徐三保 张恕明

(中国科学院上海技术物理研究所)

由于 ZnTe 具有比 CdTe 位错密度低, 缺陷浓度低, 机械强度高优点, 尤其是通过调节 Zn 的含量, 可使 Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 晶格常数与各种组份的 Cd<sub>1-y</sub>Hg<sub>y</sub>Te 的晶格常数相匹配。因此普遍认为 Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 是代替 CdTe 作为 Cd<sub>1-y</sub>Hg<sub>y</sub>Te 晶体液相外延衬底的一种较希有望的材料。

为了弄清 HgTe-CdTe 和 ZnTe-CdTe 的晶格常数之间的匹配关系, 我们用 X 射线衍射仪测定了不同组份  $x$  值的 Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 的晶格常数, 并用 CdTe 作为标样进行校准。为了准确测量晶面间距  $d$  值, 用高衍射角分离出 CuK<sub>α1</sub> X 射线衍射峰后, 取其对称线作为  $d$  值的峰位算得晶格常数。

为了寻求 Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 和 Cd<sub>1-y</sub>Hg<sub>y</sub>Te 的晶格匹配关系, 又绘制了晶格常数随组份  $x$  和  $y$  的变化图。从图中可以得出各种组份的 Cd<sub>1-y</sub>Hg<sub>y</sub>Te 的晶格常数, 都可以由其相应组份的 Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 相匹配, 图中两种合金等晶格常数线截得之三角形正是寻求该两种材料晶格匹配的参考。精确的配比可使两种材料的晶格失配度达到极小值(即使 Cd<sub>0.2</sub>Hg<sub>0.8</sub>Te 偏差 1% 所引起的绝对误差也小于 0.01%)。而 Cd<sub>0.2</sub>Hg<sub>0.8</sub>Te 与 CdTe 的晶格失配度约为  $2.7 \times 10^{-3}$ 。这就是说, Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 取代 CdTe 作为液相外延 Cd<sub>1-y</sub>Hg<sub>y</sub>Te 的衬底, 可使晶格失配度减少几个数量级。因此 CdZnTe 作为液相外延的衬底, 只要含 Zn 量在 0.045 以下, 即可满足各种 Cd<sub>1-y</sub>Hg<sub>y</sub>Te 的晶格匹配要求。由于晶格失配度可达极小, 在特定化学计量比之下能够趋近于零, 因此, 可以获得质量较高的外延层。

本工作采用的 Cd<sub>1-x</sub>Zn<sub>x</sub>Te 晶体系三种元素一次合成直接长晶法制得的, 组份无明显分凝。