

元素材料的提纯及高纯 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ 的研究

陈咬齐 余中和 刘激鸣 陈建中

(中国科学院上海技术物理研究所)

为研制高纯度 $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ 材料, 我们对原材料进行了提纯, 并用经过提纯的 Te、Cd、Hg 三种元素材料采用新的配料工艺, 制备了纯度较高的 HgCdTe 晶体, 获得了良好的结果。

1) 从 Te、Cd、Hg 三种原材料提纯后的检测结果看, 提纯过的 Cd 与原材料 Cd 相比, 其中的杂质元素 Ca、Mg、Ba、Fe、Cu、Cr、Al、Mo 等均可降低一个数量级。提纯过的 Te 与原材料 Te 相比, 其中 Sb、Al、Mo、Cr、Ni、Fe、Pb 等杂质元素可降低几倍至一个数量级。Hg 的蒸馏提纯也有明显效果。

2) 我们对去离子水以及用综合配料工艺制备的空白石英管进行了多次测量, 发现所用的去离子水杂质含量相当高, 而空白石英管内的杂质含量也相当可观。

3) 我们采用“小配料工艺”即按配比称取 Te、Cd、Hg, 分别提纯后封下合成长晶。用此种配料工艺制备的 HgCdTe 晶体同用原材料制备的再结晶工艺的材料相比, Ca、Mg、Mn、Fe、Cu、Zn 杂质含量减少了一个数量级。四片样品进行透射率测量, 其透射率都达到 45%~55%, 与未提纯的原材料制备的 HgCdTe 晶体的透射率相比高 10%~20%。多次实验证明, 此种配料提纯新工艺对提高 HgCdTe 材料的纯度, 确实是一种行之有效的好方法。

4) 我们对不同工艺生长的材料各取两根锭, 每锭取头、中、尾三片进行测量, 从中可看出, 采用滞溶剂法, 区熔法, 大部分杂质元素在中部明显减少。有的杂质元素, 当分凝系数 $K > 1$ 时, 头部杂质较多; 当 $K < 1$ 时, 则尾部杂质较多。只有极个别的杂质元素头、中、尾是均匀分布的。这说明了区熔法, 滞溶剂法, 对杂质元素有提纯作用。而淬火-再结晶工艺, 因淬火时快速冷却, 杂质来不及分凝, 因而杂质分布比较均匀。而用小配料新工艺制备的材料, 其杂质含量要低于或等于区熔法、滞溶剂法生长的材料。

综上所述, “小配料工艺”在提高 HgCdTe 材料的纯度上是可行的, 但采用此工艺组分现在还不能精确控制, 有待于今后工作改进。