

阳极氧化法显示 InSb PN 结剖面

苏培超

(昆明物理研究所)

PN 结深度是制备半导体器件的所需重要参数之一。要测量结深, 通常须把结剖面显露出来; 一般采用的化学染色法, 对于很多半导体都是适用的, 并已成功地用于 PN 结研究, 但是很难显示 InSb 的结剖面。

InSb 晶片在 KOH、NaOH 等电解液中阳极氧化时, 其氧化速率与样品掺杂浓度密切相关; 在相同条件下氧化, P 型和 N 型晶片的氧化膜有明显的厚度差; 在光的干涉作用下, 在 P 区和 N 区形成明显的色差。因而能够显示 InSb 的 PN 结剖面, 进而测量结深, 还可以定性地给出扩散剖面的形貌。

实验样品选用补偿 N 型 InSb 单晶。在 77K, 晶片载流子浓度分别是 $4 \times 10^{14}/\text{cm}^3$ 和 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^3$ 。扩散后的样品, 粘于磨角器上, 表面用胶保护。样品磨角后, 经抛光、清洗后, 再进行阳极氧化。

阳极氧化在 0.1N KOH 溶液中, 在室温、常光下进行。电源为简单的恒流源, 用铂片作阴极, InSb 作阳极, 用电流表和电压表分别监测流经样品的电流和两极间电压。适宜的氧化电流密度为 $2.5 \text{ mA}/\text{cm}^2$, 当两极间电压升至 15~20 V 时, 便在 P 区和 N 区形成色彩各异的氧化膜(一般 P 区呈兰色时, N 区为黄色或红色)。剖面上两种颜色的氧化膜的交界处即是 PN 结的位置。

阳极氧化以后, 便可在显微镜下观察到清晰的 PN 结形貌, 并可直接用读数显微镜测量 P 区宽度, 根据磨角角度求出结深。用此方法测出了在不同条件下, Zn、Cd 在 InSb 中扩散的 PN 结深度。

阳极氧化法显露 InSb PN 结剖面, 工艺、设备简单, 重复性好, 这给 InSb 器件工艺及其 PN 结的研究提供了一种较好的手段。