

# Hg<sub>1-x</sub>Cd<sub>x</sub>Te 材料的 EBIV 研究

方晓明 陈伯良 俞锦陞

(中国科学院上海技术物理研究所)

扫描电镜的电子束感生电压技术(SEM-EBIV)是研究半导体材料的有效手段,可以直观地显示材料中存在的势垒区。

对 N-Hg<sub>0.7</sub>Cd<sub>0.3</sub>Te 材料作适当的表面处理后,我们用蒸发的方法在材料表面淀积一层金属 Pt,以形成 M-S 整流接触;把 In 直接焊到金属膜上作为电极。在国产 DX-3A 型扫描电镜上,采用 EBIV 技术在温度 100 K 对这种结构进行了研究。直接观察到在金属膜周围相当大范围以外仍存在电子束感生电压信号,这表明在金属膜周围的材料表面层内也存在势垒。在材料表面仅焊 In 电极,发现在电极周围也有电子束感生电压信号,响应范围是扩展的,  $I-V$  测量也表明有整流特性存在。搞清楚这一现象的起因对于克服 Hg<sub>1-x</sub>Cd<sub>x</sub>Te 探测器光敏面扩大和串音是有益的。

在我们做过 EBIV 实验的 N-Hg<sub>1-x</sub>Cd<sub>x</sub>Te 样品中,对于高  $x$  值( $x=0.25\sim 0.49$ )的样品,都观察到在 In 电极周围有不同程度的响应区存在、表现出不同程度的整流特性,而对于小  $x$  值( $x=0.20$ )的样品却没有观察到这些现象。对同一块样品,有些电极的周围是电子束有响应,而有些却没有。对高  $x$  值的样品测量了霍尔系数和电阻率随温度的变化,变温范围从 55 K 到 300 K。观察到在低温区霍尔系数仍随温度变化,这表明材料的电学性质是不均匀的。通过减小表面电阻,采用 EBIV 技术观察到了表面层势垒的分布。

讨论了电极处 In 原子间材料体内的扩散以及其它不均匀性所产生的势垒对响应范围扩展的影响。对于 Hg<sub>1-x</sub>Cd<sub>x</sub>Te,在假定 M-S 接触的电流主要由热电子发射电流和隧道效应引起的场发射电流构成的模型基础上,计算了不同材料参数、载流子浓度和温度对 M-S 接触的  $I-V$  特性的影响。实验表明,样品表层势垒区的存在同样品中存在夹杂相有关。在晶体的热处理过程中,由于汞蒸汽压和温度控制不当,容易形成 Te 或者 Hg 的脱溶,形成强 P 型中心或者强 N 型中心。