

▶▶▶ 国家863计划成果信息

名称:	直径6英寸半绝缘砷化镓单晶生长技术研究
领域:	新材料
完成单位:	北京中科镓英半导体有限公司
通讯地址:	
联系人:	惠峰
电话:	010-82304518
项目介绍:	<p>成果一：半导体材料内应力的测试方法重大成果简介： 半导体材料内应力的测试方法——投射偏振差分谱法是由反射偏振差分谱法演变而来；用小于测试材料禁带宽度光子能量的线偏振激光光源以特定方向近垂直入射并穿过测试材料，利用光弹性调制器结合检偏器对投射激光的偏振状态进行检测，可以在不旋转样品和任何光学元件的条件下，测量出测试材料表面上相互垂直的两个方向上的光强透射比率差，再结合弹光原理，最终计算出材料内部残余应力。此方法无需旋转样品或者偏振元件进行两次测量来获得光强透射比率差，因此可以准确地测量材料整体应力大小。投射偏振差分谱法测试材料内应力在国际上尚属首创，属于无接触和全区域检测，测试系统简洁，测试过程迅速，测试结果准确，能够很好的表征材料的应力分布特性。</p> <p>成果二：开盒即用晶片加工技术重大成果简介： 通过本项目研究找出了晶片加工过程中表面损伤（亚表面损伤层），表面纯度（颗粒沾污）和晶片机械加工精度（平整度、曲翘度）的影响因素，继而建立起一套高平整度、低亚表面损伤层和高表面纯度的晶片加工工艺。目前已生产出开盒即用6英寸半绝缘砷化镓晶片。 提出了在高位临界平衡点上控制化学与机械作用实现最终抛光的关键工艺技术，降低了GaAs抛光晶片亚表面损伤层，以获得20nm以下的低损伤晶片，以达到当前国际开盒即用晶片的水平。找到了抛光机抛盘曲率、跳动值以及压力变化曲线等条件与抛光晶片总厚度偏差（TTV）的影响关系。实现了$\Phi 6''$：TIR$\leq 5\mu\text{m}$；TTV$\leq 5\mu\text{m}$；WARP$\leq 10\mu\text{m}$，以达到目标要求。通过比较分析颗粒的吸附机制，发现了GaAs抛光表面的化学清洗液以及清洗方法，清洗晶片的表面颗粒度下降了数倍，达到了$\Phi 6''$颗粒度≤ 50颗/片（粒径$> 0.3\mu\text{m}$）。</p> <p>成果三：LEC法大直径砷化镓单晶炉研制重大成果简介： 西安理工大学工厂承担研制的LEC法大直径砷化镓单晶炉，是生长6英寸半绝缘砷化镓单晶的主力设备。该设备基本上达到了国外同类炉型产品的性能，其总体技术水平，也达到了与国外同类型产品相当。在国内具有领先水平，填补国内空白，打破国外技术封锁，完全可以满足国内6英寸砷化镓单晶生长的需要。该样机较好地解决了9.6Mpa高压密封无泄漏结构设计与制造技术，实现了大功率、高精度、三温区炉温控制系统的设计与制造，配置了高精度上称重系统的结构设计与制造技术。特别是该样机自动化程度高，实现计算机控制，设备的安全运行控制得到了充分的发挥。该样机研制过程中，获得发明专利3项，发表科技论文4篇，起草机械行业标准1部。</p> <p>成果四：VB法大直径砷化镓单晶炉研制重大成果简介： VB法大直径砷化镓单晶炉与以往的直拉法单晶炉有着本质的不同，VB法具有工艺简单，位错密度低，晶体应力小，热稳定性</p>

好，产能大等优点。VB法大直径单晶炉既不同于传统的CZ法单晶炉，也不同于采用石墨管密封的VB炉。二是采用中压密封炉室，上下加热器分几段加热，计算机自动控制温度，控制晶体低速移动，实现大直径晶体生长。

成果五：6英寸半绝缘砷化镓单晶生长技术重大成果简介：
建成了具有国际先进水平的砷化镓单晶材料研发和批量生产技术平台。掌握了大直径砷化镓单晶从研究到生产的重复稳定性、可靠性及成品率等各项实用化关键工艺技术；攻克了一系列产业化关键技术问题，Φ3英寸、Φ4英寸的半绝缘砷化镓单晶以实用化生产。在大直径Φ6英寸SI-GaAs单晶生长工艺技术的研发方面取得了突破性进展，研究掌握了稳定、批量、重复生长高成品率大直径半绝缘砷化镓单晶的热场设计及生长工艺技术。重复稳定研制出国内最大、最重大直径6英寸LEC法砷化镓单晶，晶体单晶率为90%。单晶重量18-21kg，晶体全长200-300mm，等径部分120-150mm，等径控制157-163mm。晶体技术指标达到国内领先、世界先进水平。重复稳定研制出国内最大、最重大直径4英寸LEC法砷化镓单晶。Φ4英寸单晶重量17-18kg，晶体全长380-435mm，等径部分280-320mm，等径控制109-113mm。晶体技术指标达到国内领先、世界先进水平。

关闭窗口