第一图书网, tushu007.com

<<半导体材料测试与分析>>

图书基本信息

书名：<<半导体材料测试与分析>>

13位ISBN编号：9787030270368

10位ISBN编号：7030270363

出版时间：2010-4

出版时间：科学

作者：杨德仁

页数：380

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：http://www.tushu007.com

前言

半导体材料是信息产业的基础，是微电子、光电子以及太阳能等工业的基石，对国家工业、科技和国防的发展具有至关重要的意义。
毫无疑问，半导体材料的电学性能、光学性能和机械性能将会影响半导体器件的性能和质量，而半导体材料这些性能又取决于其掺杂和晶格的完整性，因此，半导体材料性能和结构的测试和分析，是半导体材料研究和开发的重要方面。
目前，我国以微电子工业为代表的高科技产业蓬勃发展，已经成为国际微电子的主要产业基地之一；同时，我国的太阳能产业也发展迅速，数百家太阳能电池器件和材料企业涉及其中，其太阳能电池产量已经居世界第一位，是我国重要的新兴高科技产业；另外，我国半导体照明等光电子和其他新型半导体材料、器件产业也方兴未艾。
因此，半导体材料的研究、开发和应用，成为国家科技、工业和国防领域优先发展的重要方向，这些对半导体材料的测试与分析都有重要的需求。
随着技术的进步，无论是半导体材料的测试技术、测试原理，还是应用领域，都将会有很大的变化和发展。
本书主要描述半导体材料的测试分析技术，介绍各种测试技术的基本原理、仪器结构、样品制备和分析实例，主要包括载流子浓度（电阻率）、少数载流子寿命、发光等性能以及杂质和缺陷的测试，其测试分析技术涉及四探针电阻率测试、无接触电阻率测试、扩展电阻、微波光电导衰减测试、霍尔效应测试、红外光谱测试、深能级瞬态谱测试、正电子湮没测试、荧光光谱测试、紫外，可见吸收光谱测试、电子束诱生电流测试、I-V和C-V等。
本书着重介绍半导体材料的专门的测试分析技术，特别是半导体材料电学性能和光学性能的测试。
这些测试技术（如Hall效应等）在普通的材料测试和分析著作中一般都没有介绍；而深能级瞬态谱测试、正电子湮没测试和电子束诱生电流测试技术在国内几乎没有专门著作介绍。
至于半导体材料的结构的一般测试分析技术，如透射电子显微镜（TEM）、扫描电子显微镜（SEM）、光学显微镜、x射线衍射仪、光电子能谱仪等等，其原理和应用在其他通用型材料测试分析技术和原理的著作中会涉及，在本书中就没有加以介绍。
本书在国内外最近研究成果的基础上，阐述了半导体材料现代测试分析的主要技术，每一种技术都描述了基本原理、仪器构造原理、样品制备和实验测试实例等内容。
在结构上，以每一种测试技术为单元，单章独立讲述。

内容概要

《半导体材料测试与分析》主要介绍半导体材料的各种测试分析技术，涉及测试技术的基本原理、仪器结构、样品制备和应用实例等内容：包括四探针电阻率、无接触电阻率、扩展电阻、微波光电导衰减、霍尔效应、红外光谱、深能级瞬态谱、正电子湮没、荧光光谱、紫外-可见吸收光谱、电子束诱生电流、I-V和C-V等测试分析技术。
半导体材料是微电子、光电子和太阳能等工业的基石，而其电学性能、光学性能和机械性能将会影响半导体器件的性能和质量，因此，半导体材料性能和结构的测试和分析，是半导体材料研究和开发的重要方面。
《半导体材料测试与分析》可供大专院校的半导体物理、材料与器件、材料科学与工程和太阳能光伏等专业的高年级学生、研究生和教师作教学用书或参考书，也可供从事相关研究和开发的科技工作者和企业工程师参考。

书籍目录

前言第1章 电阻率测试1.1 探针法1.1.1 半导体材料的电阻率和载流子浓度1.1.2 探针法测试电阻率的基本原理1.1.3 四探针法的测试设备1.1.4 样品制备及测试过程注意事项1.1.5 四探针测试的应用和实例1.2 无接触法1.2.1 无接触法测试原理1.2.2 无接触式涡流法测试设备1.2.3 样品制备及测试过程注意事项1.2.4 无接触测试的应用和实例参考文献第2章 扩展电阻测试2.1 扩展电阻测试的基本原理2.1.1 单探针结构扩展电阻的测试原理2.1.2 二探针和三探针结构的测试原理2.1.3 三种探针结构形式的比较2.2 扩展电阻测试系统2.3 扩展电阻测试的样品2.3.1 扩展电阻法样品的磨角2.3.2 扩展电阻法样品的制备2.4 扩展电阻测试的影响因素2.4.1 扩展电阻法测量过程中应注意的问题2.4.2 扩展电阻法测量浅结器件结深和杂质分布时应注意的问题2.5 扩展电阻测试的应用和实例2.5.1 硅晶体电阻率微观均匀性的测量2.5.2 硅晶体中氧浓度及其分布的测量2.5.3 硅晶体离子注入层的测试2.5.4 硅外延层厚度和载流子浓度的测试2.5.5 硅pn结和器件结构的测试2.5.6 硅晶体中杂质扩散特性的测试参考文献第3章 少数载流子寿命测试3.1 少数载流子的寿命3.1.1 非平衡载流子的产生3.1.2 非平衡载流子寿命3.2 少数载流子寿命测试的基本原理和技术3.2.1 少数载流子寿命的测试3.2.2 直流光电导衰退法3.2.3 高频光电导衰退法3.2.4 表面光电压法3.2.5 少子脉冲漂移法3.3 微波光电导衰退法3.3.1 微波光电导测试基本原理3.3.2 微波光电导测试系统和设备3.3.3 微波光电导测试样品3.3.4 微波光电导测试影响因素3.3.5 微波光电导测试的应用和实例参考文献第4章 少数载流子扩散长度测试4.1 表面光电压测试原理4.1.1 古德曼关系4.1.2 少子扩散长度4.1.3 理论修正4.2 表面光电压测试系统4.3 表面光电压测试样品和测试工艺4.3.1 测试样品4.3.2 测试工艺4.4 表面光电压测试影响因素4.4.1 吸收系数4.4.2 反射率4.4.3 探针及光斑直径4.4.4 温度4.4.5 表向复合4.4.6 陷阱4.4.7 扫描方式4.5 表面光电压测试的应用和实例4.5.1 硅片中的Fe浓度测试4.5.2 多晶硅薄膜性能表征4.5.3 化合物半导体InP性能表征参考文献第5章 霍尔效应测试5.1 霍尔效应的基本理论5.1.1 霍尔效应的基本原理5.1.2 范德堡测试技术5.2 霍尔效应的测试系统5.2.1 霍尔效应测试仪的结构5.2.2 霍尔效应仪的灵敏度5.3 霍尔效应的样品和测试5.3.1 霍尔效应测试的样品结构5.3.2 霍尔效应测试的测准条件5.3.3 霍尔效应测试步骤5.4 霍尔效应测试的应用和实例5.4.1 硅的杂质补偿度测量5.4.2 znO的载流子浓度、迁移率和补偿度测量5.4.3 硅超浅结中载流子浓度的深度分布测量参考文献第6章 红外光谱测试6.1 红外光谱测试原理6.1.1 红外光谱测试的基本分类6.1.2 傅里叶变换红外光谱测试的基本原理6.1.3 傅里叶变换红外光谱测试的特点6.2 傅里叶变换红外光谱的测试系统6.3 红外光谱测试的样品和影响因素6.3.1 测试样品制备6.3.2 测试影响因素6.4 傅里叶红外光谱的应用和实例6.4.1 硅晶体中杂质和缺陷的测量6.4.2 砷化镓中杂质和缺陷的测量6.4.3 锗中杂质的测量6.4.4 氮化镓中杂质的测量参考文献第7章 深能级瞬态谱测试7.1 深能级瞬态谱测试的基本原理7.1.1 陷阱中心的基本电学性质7.1.2 陷阱对自由载流子的俘获和发射7.1.3 陷阱中心引起的电容瞬态变化7.2 深能级瞬态谱测试技术7.2.1 Boxcar技术7.2.2 双脉冲Boxcar技术7.2.3 Lock-in技术7.2.4 CC-DLTS技术7.2.5 傅里叶变换DLTS技术7.2.6 Laplace转换的DLTS技术7.2.7 光生电导DLTS技术7.2.8 扫描DLTS技术7.3 深能级瞬态谱测试信号的分析7.3.1 俘获截面和能级位置的测量7.3.2 陷阱深度分布的测量7.3.3 电场效应和德拜效应的测量7.3.4 扩展缺陷的DLTS谱特征7.4 深能级瞬态谱测试系统及品质因子7.4.1 DLTS测试系统7.4.2 DLTS测试系统的品质因子7.5 深能级瞬态谱测试样品7.5.1 DLTS样品要求7.5.2 欧姆接触7.5.3 肖特基接触7.6 深能级瞬态谱测试的应用和实例7.6.1 GAAS薄膜缺陷的测量7.6.2 硅晶体点缺陷的测量7.6.3 硅晶体金属杂质的测量7.6.4 硅晶体位错和氧化诱生层错的测量……第8章 正电子湮没谱测试第9章 光致荧光谱测试第10章 紫外-可见吸收光谱测试第11章 电子束诱生电流测试第12章 I-V和C-V测试参考文献

章节摘录

由于物质对光的吸收具有选择性，当改变通过某一物质的入射光的波长，并且记录该物质在每一波长处的吸光度时，这样就可以获得该物质的吸收光谱。

由于分子中电子能级的范围刚好在紫外-可见光（200～800mm）波段，因此当入射光的波长在200～800mm时，所获得的吸收光谱就是紫外-可见吸收光谱。

研究各种物质的紫外-可见吸收光谱，可以为研究它们的内部结构提供重要的信息。

而基于上述原理进行分析的方法，称为紫外-可见光分光光度法。

紫外-可见光分光光度法自19世纪问世以来，已有一百多年的历史。

由于它具有较高的精度、设备简单、检测快速可靠、测试范围较广等优点，可用于微量元素分析、高纯物质测试、环境及生物化学研究等方面，并在半导体材料研究和开发领域广泛应用。

本章首先介绍紫外-可见吸收光谱的基本概念和基本原理，其次介绍紫外-可见吸收光谱的方法和设备，最后介绍紫外一可见吸收光谱在半导体材料中的应用。

10.1 光吸收的基本原理　　10.1.1 光的吸收　　物质对光的吸收是物质的分子、原子或离子与辐射能相互作用的一种形式。

通常，只有当入射光子的能量与吸光体原子的基态和激发态的能量差相等时，引起电子在能级间的跃迁，入射光才会被吸收。

因此，光的吸收是非连续的。

而且。

不同物质的原子从基态跃迁到激发态所需的能量各有差异，故它只能选择性地吸收与之相当的波长的光，它们的关系服从普朗克条件。

第一图书网, tushu007.com

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:http://www.tushu007.com