

<<碳化硅半导体材料与器件>>

图书基本信息

书名：<<碳化硅半导体材料与器件>>

13位ISBN编号：9787121177552

10位ISBN编号：7121177552

出版时间：2012-8

出版时间：电子工业出版社

作者：（美）Michael Shur（迈克尔·舒尔）等

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>

<<碳化硅半导体材料与器件>>

内容概要

本书是一本系统介绍碳化硅半导体材料及器件的专著，主要论述了SiC材料与器件中的相关基础理论，内容包括：SiC材料特性、SiC同质外延和异质外延、SiC欧姆接触、肖特基势垒二极管、大功率PiN整流器、SiC微波二极管、SiC晶闸管、SiC静态感应晶体管、SiC衬底材料生长、SiC深能级缺陷、SiC结型场效应晶体管，以及SiC BJT等。

书中涉及SiC材料制备、外延生长、测试表征、器件结构与工作原理、器件设计与仿真、器件关键工艺、器件研制与性能测试，以及器件应用等多个方面。

在论述这些基础理论的同时，重点总结了近年来SiC材料与器件的主要研究成果，以及今后的发展趋势。

。

<<碳化硅半导体材料与器件>>

书籍目录

第1章碳化硅材料特性1

1.1SiC材料基本特性1

1.2SiC材料的多型体2

1.3SiC能带结构和有效质量2

1.4SiC材料的热特性5

1.5掺杂和自由载流子电荷7

1.5.1浅施主和电子9

1.5.2浅受主和空穴13

1.6SiC材料掺杂物扩散14

1.7SiC杂质的导电性15

1.8SiC材料少数载流子寿命18

1.9SiC/SiO₂界面特性20

参考文献24

第2章碳化硅同质及异质外延32

2.1SiC外延生长技术32

2.2SiC同质外延生长32

2.2.1蒸发生长技术33

2.2.2分子束外延34

2.2.3液相外延35

2.2.4CVD生长技术35

2.2.5外延层缺陷38

2.3SiC异质外延生长44

2.4总结48

参考文献48

第3章碳化硅欧姆接触57

3.1金属—半导体接触58

3.2比接触电阻60

3.3n型SiC欧姆接触62

3.3.1Ti和Ta基欧姆接触64

3.3.2Ni基欧姆接触65

3.3.3硅化物接触的界面形貌68

3.3.4键合技术69

3.4p型SiC欧姆接触70

3.4.1Al/Ti接触71

3.4.2Al/Ti接触的替代物73

3.5SiC欧姆接触的热稳定性75

3.6SiC欧姆接触发展新趋势77

3.7总结78

参考文献80

第4章碳化硅肖特基二极管86

4.1碳化硅肖特基接触86

4.1.1碳化硅肖特基接触理论86

4.1.2不同金属与SiC接触的势垒高度88

4.2高压SiC SBD, JBS和MPS二极管95

4.2.1SiC SBD新技术96

<<碳化硅半导体材料与器件>>

- 4.2.2SiC SBD终端技术97
- 4.2.3SiC SBD反向漏电流98
- 4.2.4SiC SBD正向压降102
- 4.3肖特基二极管在功率电路中的应用104
- 4.3.1功率二极管的重要性与硅极限104
- 4.3.2功率电路中半导体器件的损耗105
- 4.3.3商业化SiC和Si二极管静态性能比较106
- 4.3.4商业化SiC和Si二极管动态特性比较107
- 4.4SiC SBD的其他应用110
- 4.4.1SiC SBD气敏传感器110
- 4.4.2SiC SBD微波应用111
- 4.4.3SiC SBD紫外探测器111
- 4.5SiC SBD未来发展的挑战113
- 4.5.1总结113
- 4.5.2SiC SBD发展趋势和挑战114
- 参考文献115
- 第5章碳化硅功率PiN二极管126
- 5.1PiN二极管的设计及工作原理127
- 5.1.1高击穿电压外延层设计127
- 5.1.2SiC PiN二极管终端设计128
- 5.1.3载流子寿命与二极管开态压降128
- 5.1.4 SiC PiN二极管载流子寿命测试130
- 5.1.5超高电流密度PiN二极管132
- 5.2PiN二极管实验134
- 5.2.1PiN二极管特性测量134
- 5.2.2PiN二极管的制造过程134
- 5.2.35kV PiN二极管135
- 5.2.49.0mm², 10kV 4H?SiC PiN二极管139
- 5.3 SiC二极管成品率和可靠性141
- 5.3.1 SiC二极管成品率限制因素141
- 5.3.2 SiC PiN二极管正向电压的退化141
- 5.4总结146
- 参考文献146
- 第6章碳化硅微波应用149
- 6.1SiC二极管微波应用149
- 6.2SiC点接触探测器150
- 6.3SiC变容二极管151
- 6.4SiC肖特基混频二极管153
- 6.5SiC PiN微波二极管157
- 6.6SiC IMPATT二极管160
- 6.7总结167
- 参考文献168
- 第7章碳化硅晶闸管172
- 7.1引言172
- 7.2晶闸管的导通过程172
- 7.2.1低压晶闸管的导通过程172
- 7.2.2高压晶闸管的导通过程175

<<碳化硅半导体材料与器件>>

- 7.2.3晶闸管的光触发导通182
- 7.3稳态电流—电压特性183
 - 7.3.1低压晶闸管稳态电流—电压特性183
 - 7.3.2高压晶闸管稳态电流—电压特性185
 - 7.3.3SiC电子—空穴散射 (EHS) 189
- 7.4关断特性191
 - 7.4.1传统的晶闸管关断模式191
 - 7.4.2场效应管 (FET) 控制GTO关断模式194
- 7.5频率特性198
- 7.6临界电荷200
 - 7.6.1低压晶闸管的临界电荷201
 - 7.6.2高压晶闸管中的临界电荷202
 - 7.6.34H⁺SiC基晶闸管的临界电荷205
- 7.7结论208
- 参考文献209
- 第8章碳化硅静电感应晶体管215
 - 8.1静电感应晶体管发展历史215
 - 8.2静电感应晶体管结构216
 - 8.2.1SIT器件结构布局图217
 - 8.2.2SiC SIT器件特性优化219
 - 8.2.3肖特基和离子注入SiC SIT220
 - 8.2.4静电感应晶体管栅结构221
 - 8.2.5垂直型FET结构222
 - 8.2.6常开型和常关型SIT设计223
 - 8.3静电感应晶体管I_V特性223
 - 8.3.1类五极管模式223
 - 8.3.2类三极管模式224
 - 8.3.3复合模式227
 - 8.3.4双极模式229
 - 8.4静电感应晶体管的应用230
 - 8.4.1SiC静电感应晶体管高RF脉冲功率放大230
 - 8.4.2SiC SIT高射频连续波功率放大231
 - 8.4.3SiC SIT功率转换232
 - 8.5总结234
- 参考文献234
- 第9章SiC衬底生长240
 - 9.1引言240
 - 9.2SiC体材料生长240
 - 9.2.1物理气相传输240
 - 9.2.2升华外延241
 - 9.2.3液相外延242
 - 9.2.4高温化学气相淀积242
 - 9.3晶向243
 - 9.4晶体直径的增长243
 - 9.5衬底缺陷244
 - 9.5.1晶型稳定性244
 - 9.5.2微管245

<<碳化硅半导体材料与器件>>

- 9.5.3小角晶界248
- 9.5.4位错250
- 9.6SiC掺杂251
- 9.7用于微波器件的SiC衬底252
 - 9.7.1浅能级252
 - 9.7.2深能级253
 - 9.7.3HPSI材料现状254
- 9.8切片与抛光254
 - 9.8.1切片255
 - 9.8.2抛光255
- 9.9衬底成本256
- 9.10结论257
- 参考文献257
- 第10章碳化硅中的深能级缺陷260
 - 10.1引言260
 - 10.2SiC中深能级的参数260
 - 10.2.1SiC中的主要掺杂260
 - 10.2.2SiC中其他类型的杂质能级263
 - 10.2.3碳化硅中的本征缺陷267
 - 10.2.4SiC的辐照掺杂270
 - 10.3杂质对碳化硅外延层生长的影响273
 - 10.3.1碳化硅异质外延273
 - 10.3.2SiC竞位外延274
 - 10.4碳化硅中的深能级及其复合过程275
 - 10.4.1 $6H^?$ 和 $4H^?$ SiC pn结结构中的深能级及辐照复合275
 - 10.4.2深能级对 $6H^?$ SiC pn结结构中少子扩散长度和少子寿命的影响277
 - 10.4.3SiC pn结结构中的深能级以及击穿电压的负温度系数278
 - 10.5结论280
 - 参考文献282
- 第11章SiC结型场效应晶体管295
 - 11.1引言295
 - 11.1.1历史回顾295
 - 11.1.2SiC JFET的半导体物理基础296
 - 11.1.3正向导通还是正向截止299
 - 11.2横向SiC JFET300
 - 11.3垂直JFET (VJFET) 301
 - 11.3.1完全的VJFET301
 - 11.3.2具有横向沟道的VJFET303
 - 11.3.3限流器306
 - 11.4基于SiC VJFET的功率开关307
 - 11.4.1共源共栅方法307
 - 11.4.2单模VJFET308
 - 11.4.3SiC VJFET的应用309
 - 11.4.4高温工作309
 - 参考文献311
- 第12章SiC BJT313
 - 12.1引言313

<<碳化硅半导体材料与器件>>

12.2品质因数314

12.3双极型功率晶体管315

12.3.1双极型晶体管 (BJT) 316

12.3.2达林顿管326

12.4商业化面临的挑战329

参考文献329

<<碳化硅半导体材料与器件>>

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>