

<<太阳能电池新技术>>

图书基本信息

书名：<<太阳能电池新技术>>

13位ISBN编号：9787030337719

10位ISBN编号：7030337719

出版时间：2012-5

出版时间：科学出版社

作者：林明獻

页数：161

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>

## <<太阳能电池新技术>>

### 内容概要

本书作者根据多年的经验，由浅入深地对太阳能电池进行详细的解说。

首先对太阳能光电产业的历史演进及基本理论做简单的介绍，并分别对多晶硅原料、单晶硅片和多晶硅片等原料的制造技术进行介绍，然后对所有硅基太阳能电池的制造技术做了说明，包括结晶硅太阳能电池、薄膜型结晶硅太阳能电池和非晶硅太阳能电池等。

本书还对目前转换效率最高的 - 族化合物太阳能电池、CdTe化合物太阳能电池、CIS和CIGS太阳能电池、染料敏化太阳能电池的制造技术做了详细的介绍。

## &lt;&lt;太阳能电池新技术&gt;&gt;

## 书籍目录

1.1	我们所知道的太阳 .....	1
1.2	太阳辐射 .....	2
1.3	利用太阳能的重要性 .....	4
1.4	太阳能发电的优缺点 .....	6
1.5	什么是太阳能电池 .....	6
1.6	太阳能电池的发展史 .....	7
1.7	台湾地区太阳能电池产业的发展 .....	15
1.8	太阳能电池的经济效益 .....	17
2.1	光电物理基础知识 .....	19
2.2	硅的原子结构 .....	23
2.3	半导体的能带理论 .....	25
2.4	P-N接合 .....	27
2.5	太阳能电池的发电原理 .....	29
2.6	太阳光的光谱照度 .....	30
2.7	太阳能电池的电路模型 .....	31
2.8	判别太阳能电池效率的参数 .....	32
2.8.1	最大的功率点 .....	32
2.8.2	能量转换效率 .....	33
2.8.3	填充系数 .....	34
2.8.4	量子效率 .....	35
2.9	影响太阳能电池效率的因素 .....	35
2.9.1	造成转换效率损失的原因 .....	35
2.9.2		

## &lt;&lt;太阳能电池新技术&gt;&gt;

提高转换效率的方法 .....	36
3.1 太阳能电池材料的选定标准 .....	39
3.2 硅原料的特性 .....	40
3.3 多晶硅原料的制造流程 (Siemens方法) .....	41
3.3.1 冶金级多晶硅原料的制造技术 .....	42
3.3.2 三氯硅烷的制造与纯化 .....	45
3.3.3 块状多晶硅原料的制造技术 (Siemens方法) .....	46
3.4 块状多晶硅原料的制造技术 (ASiMi方法) .....	49
3.4.1 SiH <sub>4</sub> 原料的制造技术 .....	49
3.4.2 多晶硅原料的制造技术 .....	51
3.5 粒状多晶硅原料的制造技术 .....	51
3.6 太阳能级多晶硅的制造技术 .....	54
3.7 多晶硅原料的市场概况 .....	56
4.1 概 述 .....	59
4.2 CZ硅单晶棒的制造技术 .....	61
4.2.1 CZ拉晶炉设备 .....	61
4.2.2 CZ拉晶流程 .....	62
4.3 太阳能电池等级CZ单晶硅片的常用规格 .....	64
4.4 CZ单晶棒的质量与良率控制 .....	65
4.4.1 单晶良率的提升 .....	65
4.4.2 电阻率的控制 .....	66
4.4.3 氧在硅晶棒内的形成机构与控制 .....	67
4.4.4 CZ硅晶棒中碳的形成与控制 .....	68
4.4.5 CZ硅晶棒中金属不纯物的来源与控制 .....	69

## &lt;&lt;太阳能电池新技术&gt;&gt;

4.5	晶圆的加工成型 .....	69
4.5.1	修边 .....	69
4.5.2	切片 .....	70
4.5.3	蚀刻清洗 .....	72
4.6	单晶硅片的市场概况 .....	73
5.1	概述 .....	75
5.2	铸造多晶硅锭的技术 .....	76
5.2.1	浇铸法 .....	76
5.2.2	布里基曼法 .....	77
5.2.3	电磁铸造法 .....	80
5.3	多晶硅片的加工成型 .....	81
5.4	多晶硅片的质量控制 .....	82
5.4.1	结晶缺陷 .....	82
5.4.2	不纯物的控制 .....	83
5.5	薄板多晶硅片的制造技术 .....	85
5.5.1	EFG法 .....	85
5.5.2	WEB法 .....	88
5.5.3	STR法 .....	89
5.5.4	RGS法 .....	89
5.6	硅薄板的质量特性 .....	90
6.1	概述 .....	91
6.2	太阳能电池的基本结构 .....	92
6.2.1	基板 .....	93
6.2.2		

## &lt;&lt;太阳能电池新技术&gt;&gt;

表面粗糙结构化 .....	94
6.2.3	
P-N二极管 .....	95
6.2.4	
抗反射层 .....	96
6.2.5	
金属电极 .....	96
6.3	
太阳能电池的制造流程 .....	98
6.3.1	
表面粗糙结构化 .....	99
6.3.2	
磷扩散制作工艺 .....	100
6.3.3	
边缘绝缘处理 .....	102
6.3.4	
抗反射层涂布 .....	102
6.3.5	
正面电极的网印 .....	104
6.3.6	
背面电极的网印 .....	105
6.3.7	
火 烤 .....	106
6.4	
模块化技术 .....	106
6.4.1	
太阳能电池的串联 .....	107
6.4.2	
太阳能电池模块的构造与制造过程 .....	107
7.1	
概 述 .....	111
7.2	
薄膜型晶硅的沉积技术 .....	112
7.2.1	
CVD薄膜型晶硅的沉积技术 .....	113
7.2.2	
LPE薄膜型晶硅的沉积技术 .....	117
7.3	
薄膜晶粒的改善技术 .....	118
7.3.1	
ZMR再结晶技术 .....	118
7.3.2	
金属诱发结晶法 .....	118
7.3.3	
退火处理 .....	119
7.3.4	
激光诱导再结晶 .....	120

## &lt;&lt;太阳能电池新技术&gt;&gt;

7.4	薄膜型晶硅的种类 .....	121
7.4.1	单晶硅薄膜生长在单晶硅基板上 .....	122
7.4.2	多晶硅薄膜生长在多晶硅基板上 .....	124
7.4.3	多晶硅薄膜生长在其他材质的基板上 .....	125
7.5	薄膜硅太阳能电池设计上的考虑 .....	125
7.5.1	光线的留滞 .....	127
7.6	混合型堆栈的薄膜太阳能电池 .....	129
8.1	概 述 .....	131
8.2	非晶硅的原子结构与特性 .....	133
8.3	非晶硅的沉积技术 .....	135
8.3.1	PECVD .....	135
8.3.2	HWCVD .....	138
8.3.3	合金膜的形成 .....	138
8.4	非晶硅太阳能电池的结构 .....	139
8.4.1	基本的P-I-N结构 .....	139
8.4.2	多界面太阳能电池结构 .....	141
8.5	非晶硅太阳能电池模块 .....	143
8.6	非晶硅薄膜的光劣化现象 .....	143
9.1	概 述 .....	145
9.2	III-V族化合物的特性 .....	146
9.3	III-V族化合物的薄膜生长技术 .....	149
9.3.1	液相磊晶法 .....	150
9.3.2	化学气相沉积法 .....	150
9.3.3	有机金属化学气相沉积法 .....	151

## &lt;&lt;太阳能电池新技术&gt;&gt;

9.3.4	分子束磊晶法 .....	151
9.4	单一接面太阳能电池的设计 .....	153
9.5	多接面太阳能电池的设计 .....	154
9.6	GaInP/GaAs/Ge太阳能电池 .....	156
9.6.1	Ge电池 .....	157
9.6.2	GaAs电池 .....	157
9.6.3	GaInP电池 .....	158
9.6.4	隧道结 .....	159
9.7	InP基太阳能电池 .....	160
9.8	量子阱太阳能电池 .....	160
9.9	III-V族太阳能电池的应用 .....	161



## &lt;&lt;太阳能电池新技术&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：CVD技术中包含了非常复杂的化学与物理现象，它通常可由化学反应及输送现象的交互作用来描述。

这些现象可归为质量传输控制及表面动力控制两类。

质量传输控制是通过对流、扩散等输送现象，使反应气体及反应产物在主气流及基板表面之间传送的一种现象。

其中，传输速率与压力及气流速率有关，同时也会受到基板表面边界层的扩散速率的影响。

例如，在高温沉积硅薄膜时，就是主要由质量传输控制，所产生的薄膜厚度的均匀性可能较差，但可采用冷炉壁的设计来改善。

在冷炉壁的设计中，基板可以直接被加热，使得沉积反应仅发生在受热的基板表面，而不会发生在冷炉壁上。

表面动力控制是指发生在基板表面的物理现象，包括反应物的吸附、化学反应、晶格的嵌入及产物的释出。

这些表面动力学主要由化学反应速度所控制，所以与反应温度有关。

如果在低温沉积硅薄膜，就是属于表面动力控制方式，所产生的薄膜厚度的均匀性较佳，但由于温度的控制很重要，所以一般需采用热炉壁的设计。

利用CVD技术来沉积产生硅薄膜，可以采用许多不同的基板，包括在单晶片上沉积单晶硅薄膜，以及在玻璃基板或不锈钢箔上沉积出微晶硅薄膜（ $\mu\text{c-Si}$ ）。

而CVD技术又可细分为以下4种。

1.APCVD APCVD是在接近于大气压的状况下进行化学气相沉积的系统，它是一种质量传输控制方式，基板在炉管里的安置必须比较松散，才可能让反应气体有效地传输到基板表面。

也有人利用光学快速加热的APCVD系统，研发出所谓的RTCVD方式，它使用一个特殊的晶舟，里面安置两层基板，而气体可直接通到晶舟内，避免薄膜沉积在炉壁上，因此有比较高的化学良率。

2.LPCVD LPCVD是在低压下（ $1\sim 100\text{Pa}$ ）进行的化学气相沉积法，属于表面动力控制的方式，基板在炉管里的安置必须比较紧密。

它的生产成本可以比APCVD低，但是它的沉积速率一般比较慢。

利用LPCVD长出的硅薄膜的结晶性能与反应温度有关，通常反应温度为 $580\sim 620$ ，所得的硅薄膜仍具有完整的结晶性，低于这个反应温度，所得到的硅薄膜仅具有部分的结晶性，甚至可能变成非晶硅。

LPCVD法适合用于将硅薄膜长在其他材质的基板上，这是因为它可以长出较大晶粒的硅薄膜，而且可以长在大面积的基板上。

与PECVD法相比，利用LPCVD法产生的多晶硅薄膜，其晶粒内部的应变比较小而且表面损伤程度也较小，所以载子的漂移率比较快。

它的缺点则是具有较多的晶格缺陷，因此扩散长度比较小。

## <<太阳能电池新技术>>

### 编辑推荐

《太阳能电池新技术》最后对太阳能光电系统与应用做了简单的说明，使读者可以融会贯通并应用于生活中。

《太阳能电池新技术》适合从事太阳能电池产业的工程人员及学术研究者，或是有兴趣的人士参考阅读。

<<太阳能电池新技术>>

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>