



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103112093 A

(43) 申请公布日 2013.05.22

(21) 申请号 201310032658.6

(22) 申请日 2013.01.25

(71) 申请人 浙江向日葵光能科技股份有限公司
地址 312071 浙江省绍兴市袍江工业区震元
路

申请人 浙江优创光能科技有限公司

(72) 发明人 黄燕 张强 周国龙 莫心龙

(74) 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所
33220

代理人 蒋卫东

(51) Int. Cl.

B28D 5/04 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种多晶硅太阳能电池切片方法

(57) 摘要

本发明涉及一种多晶硅太阳能电池切片方法,属于多晶硅的切片工艺技术领域,包括将硅锭先横切再竖切。采用该方法切片得到的硅片晶粒呈长条状,整体晶粒较大,可有效降低制造的电池的复合,少子寿命有 20us 及以上(产业上普通多晶硅太阳能硅片的少子寿命在 10us 及以下),太阳能电池平均转换效率达到 17.50% 及以上。采用本方法切片无须对夹具进行调整,在摆放夹具时也无需考虑是否会出现捣坏硅片的现象,避免了很多不必要的操作,杜绝了这些操作有可能在切割过程中对硅棒造成的负面影响,减少了操作工的操作步骤,不影响切片工作效率。

1. 一种多晶硅太阳能电池切片方法,其特征在于:将硅锭先横切再竖切。
2. 如权利要求1所述的一种多晶硅太阳能电池切片方法,其特征在于:先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再进行竖切。
3. 如权利要求2所述的一种多晶硅太阳能电池切片方法,其特征在于:先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再横向竖切成小锭,最后将每个小锭进行纵向竖切成硅片。
4. 如权利要求3所述的一种多晶硅太阳能电池切片方法,其特征在于:先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再等间距横向竖切数刀,形成数块等体积的小锭,最后将每块小锭进行纵向竖切成硅片。
5. 如权利要求4所述的一种多晶硅太阳能电池切片方法,其特征在于:先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再等间距横向竖切4刀,形成10块等体积的小锭,最后将每块小锭进行纵向竖切成硅片。

一种多晶硅太阳能电池切片方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种多晶硅太阳能电池切片方法,属于多晶硅的切片工艺技术领域。

背景技术

[0002] 能源问题是当今世界各国发展面临的重要问题,石油、煤等传统的能源在可预见的未来面临着枯竭的危险。寻求替代能源,保证社会经济的正常发展将是重要的课题,世界性的能源结构调整已经在逐渐进行中,在各种新能源中,太阳能是清洁无污染的可再生能源,是人类理想的能源。

[0003] 太阳能是广义的概念,包括水能、风能、太阳光热和太阳光电。水能成本低技术成熟无污染,在我国已经大量使用,不过水能在生态方面具有副作用,而且许多地区并不具备水能利用的条件。风能同样成本较低,技术成熟且无污染,但是面临许多地区不具备使用条件、成本下降潜力有限等问题。相比较而言,太阳能光电具有以下优势:清洁无污染,不产生环境与生态问题,可以在城市中大规模运用,特别适用于边远地区。

[0004] 晶体硅太阳能电池主要分为两大类:单晶硅太阳能电池、多晶硅太阳能电池,两种硅基材料太阳能电池目前已经构成市场应用的主流产品。目前国内外,多晶硅太阳能电池由于具有单晶硅电池不具有的综合优势,在应用终端所占的市场份额逐渐扩大,并且呈不断增加趋势,目前国内外排名前几位的晶体硅太阳能电池厂商均加大了多晶硅电池的研发力度与生产份额。多晶硅太阳能电池与单晶太阳能电池相比,具有原材料价格与加工成本低、成品率高、电池衰减小、单位设备产能大等优点,综合各方面比较,多晶硅太阳能电池较单晶硅太阳能电池都具有很大优势。但是制约多晶硅太阳能电池普及的一个重要瓶颈为多晶硅太阳能电池目前在转换效率较单晶硅电池普遍低 1%,因此缩小多晶硅与单晶硅电池之间转换效率的差距,则成为业内普遍关注的焦点。

[0005] 根据生长方法的不同,多晶硅可分为等轴晶、柱状晶。通常在热过冷及自由凝固的情况下会形成等轴晶,其特点是晶粒细,机械物理性能各向同性。如果在凝固过程中控制液固界面的温度梯度,形成单方向热流,实行可控的定向凝固,则可形成物理机械性能各向异性的多晶柱状晶,太阳能电池多晶硅锭就是采用这种定向凝固的方法生产的。

在实际生产中,太阳能电池多晶硅锭的定向凝固生长方法主要有浇铸法、热交换法(H EM)、布里曼(B ridgem an)法、电磁铸锭法,其中热交换法与布里曼法通常结合在一起。

[0006] 目前我们多晶铸锭(硅锭)采用的直熔的定向凝固的方式生长,完成铸锭后的晶粒的取向为垂直坍塌地面,目前多晶铸锭配套的常规工装夹具均采用先竖切再横切的方式,即竖切将整锭开发成 25 块锭,再对每块锭进行横切成硅片,采用该方式切片的硅片晶粒较细,太阳能电池平均转换效率低。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种可提高太阳能电池平均转换效率的多晶硅太阳能电池切片方法。

[0008] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案为:

一种多晶硅太阳能电池切片方法,包括将硅锭先横切再竖切。

[0009] 作为上述方案的进一步设置,先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再进行竖切。即横切先将整个硅锭切成上下 2 块相同体积的锭,再对锭进行竖切成硅片。

[0010] 本发明可先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再横向竖切成小锭,最后将每个小锭进行纵向竖切成硅片。

[0011] 本发明可先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再等间距横向竖切数刀,形成数块等体积的小锭,最后将每块小锭进行纵向竖切成硅片。

[0012] 本发明可先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再等间距横向竖切 4 刀,形成 10 块等体积的小锭(即 $2 \times 5 = 10$ 块小锭),最后将每块小锭进行纵向竖切成硅片。

[0013] 本发明采用先横切再竖切的方式所得到的硅片晶粒呈长条状,整体晶粒较大,可有效降低制造的电池的复合,少子寿命有明显的提升,提高 Voc、Isc 和太阳能电池平均转换效率,最终获得电性能的有效增益。

[0014] 本发明的有益效果在于:

1) 采用本方法切片无须对夹具进行调整,在摆放夹具时也无需考虑是否会出现捣坏硅片的现象,避免了很多不必要的操作,杜绝了这些操作有可能在切割过程中对硅棒造成的负面影响,减少了操作工的操作步骤,不影响切片工作效率。

[0015] 2) 提高 Voc 和 Isc,最终使得太阳能电池平均转换效率能提高至 17.50% 及以上。

[0016] 3) 能适用于不同尺寸多晶硅太阳能电池的切片方法,适用于大规模生产也适用于小批量的生产。

[0017] 4) 采用该方式切片得到的硅片晶粒呈长条状,整体晶粒较大,可有效降低制造的电池的复合,少子寿命有 20us 及以上(产业上普通多晶硅太阳能硅片的少子寿命在 10 us 及以下)。

[0018] 以下结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明。

附图说明

[0019] 图 1 为常规的多晶硅切片方法流程示意图;

图 2 为本发明的流程示意图。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示,目前多晶铸锭(硅锭)配套的常规工装夹具均采用先竖切再横切的方式,即竖切将整块硅锭开发成 25 块小锭,再对每块小锭进行横切成硅片,采用该方式切片的硅片晶粒较细,太阳能电池平均转换效率低。

[0021] 如图 2 所示,本发明一种多晶硅太阳能电池切片方法,将硅锭先横切再竖切,具体为:先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再横向竖切成数块小锭,最后将每个小锭进行纵向竖切成硅片。作为优选方案,可先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再等间距横向竖切数刀,形成数块等体积的小锭,最后将每块小锭进行纵向竖切成硅片。

[0022] 图 2 所示的实际步骤为:先将硅锭横切成均匀的上下两部分,再等间距横向竖切 4 刀,形成 10 块等体积的小锭,最后将每块小锭进行纵向竖切成硅片。

[0023] 下面通过具体实施例对本发明作进一步说明,但本发明并不受以下实施例所限定。

[0024] 实施例 1:将规格为 80 (长)×80 (宽)×32 (高) cm 的硅锭先横切成均匀的上下两部分,即每部分的规格均为 80 (长)×80 (宽)×16 (高) cm,再等间距横向竖切 4 刀,形成 2×5=10 块等体积的小锭,最后用多线切割机将每块小锭进行纵向竖切,形成数块 6 英寸的 0.18-0.22mm 厚度的硅片。经测该硅片的少子寿命是 21us,做成太阳能电池片,该太阳能电池片的 Voc 为 626mv, I_{sc} 为 8.64A,电池平均转化效率为 17.51%。

[0025] 实施例 2:将规格为 64 (长)×64 (宽)×26 (高) cm 的硅锭先横切成均匀的上下两部分,即每部分的规格均为 64 (长)×64 (宽)×13 (高) cm,再等间距横向竖切 4 刀,形成 2×5=10 块等体积的小锭,最后用多线切割机将每块小锭进行纵向竖切,形成数块 5 英寸的 0.18-0.22mm 厚度的硅片。经测该硅片的少子寿命是 23us,做成太阳能电池片,该太阳能电池片的 Voc 为 626mv, I_{sc} 为 8.66A,电池平均转化效率为 17.52%。

[0026] 实施例 3:将规格为 48 (长)×48 (宽)×32 (高) cm 的硅锭先横切成均匀的上下两部分,即每部分的规格均为 48 (长)×48 (宽)×16 (高) cm,再等间距横向竖切 2 刀,形成 2×3=6 块等体积的小锭,最后用多线切割机将每块小锭进行纵向竖切,形成数块 6 英寸的 0.18-0.22mm 厚度的硅片。经测该硅片的少子寿命是 20us,做成太阳能电池片,该太阳能电池片的 Voc 为 625mv, I_{sc} 为 8.63A,电池平均转化效率为 17.50%。

[0027] 实施例 4:将规格为 39 (长)×39 (宽)×26 (高) cm 的硅锭先横切成均匀的上下两部分,即每部分的规格均为 39 (长)×39 (宽)×13 (高) cm,再等间距横向竖切 2 刀,形成 2×3=6 块等体积的小锭,最后用多线切割机将每块小锭进行纵向竖切,形成数块 5 英寸的 0.18-0.22mm 厚度的硅片。经测该硅片的少子寿命是 24us,做成太阳能电池片,该太阳能电池片的 Voc 为 626mv, I_{sc} 为 8.67A,电池平均转化效率为 17.52%。

[0028] 实施例 5:将规格为 64 (长)×64 (宽)×26 (高) cm 的硅锭先横切成均匀的上下两部分,即每部分的规格均为 64 (长)×64 (宽)×13 (高) cm,再等间距横向竖切 4 刀,形成 2×5=10 块等体积的小锭,最后用多线切割机将每块小锭进行纵向竖切,形成数块 5 英寸的 0.18-0.22mm 厚度的硅片。经测该硅片的少子寿命是 21us,做成太阳能电池片,该太阳能电池片的 Voc 为 626mv, I_{sc} 为 8.52A,电池平均转化效率为 17.50%。

[0029] 实施例 6:将规格为 39 (长)×39 (宽)×26 (高) cm 的硅锭先横切成均匀的上下两部分,即每部分的规格均为 39 (长)×39 (宽)×13 (高)cm,再等间距横向竖切 2 刀,形成 2×3=6 块等体积的小锭,最后用多线切割机将每块小锭进行纵向竖切,形成数块 5 英寸的 0.18-0.22mm 厚度的硅片。经测该硅片的少子寿命是 20us,做成太阳能电池片,该太阳能电池片的 Voc 为 625mv, I_{sc} 为 8.53A,电池平均转化效率为 17.51%。

[0030] 总之,本发明一种多晶硅太阳能电池切片方法,可有效降低制造的电池的复合,少子寿命达到 20 us 及以上,太阳能电池平均转换效率达到 17.50% 及以上。采用本发明操作简单、无须改动工装夹具,不增加成本。

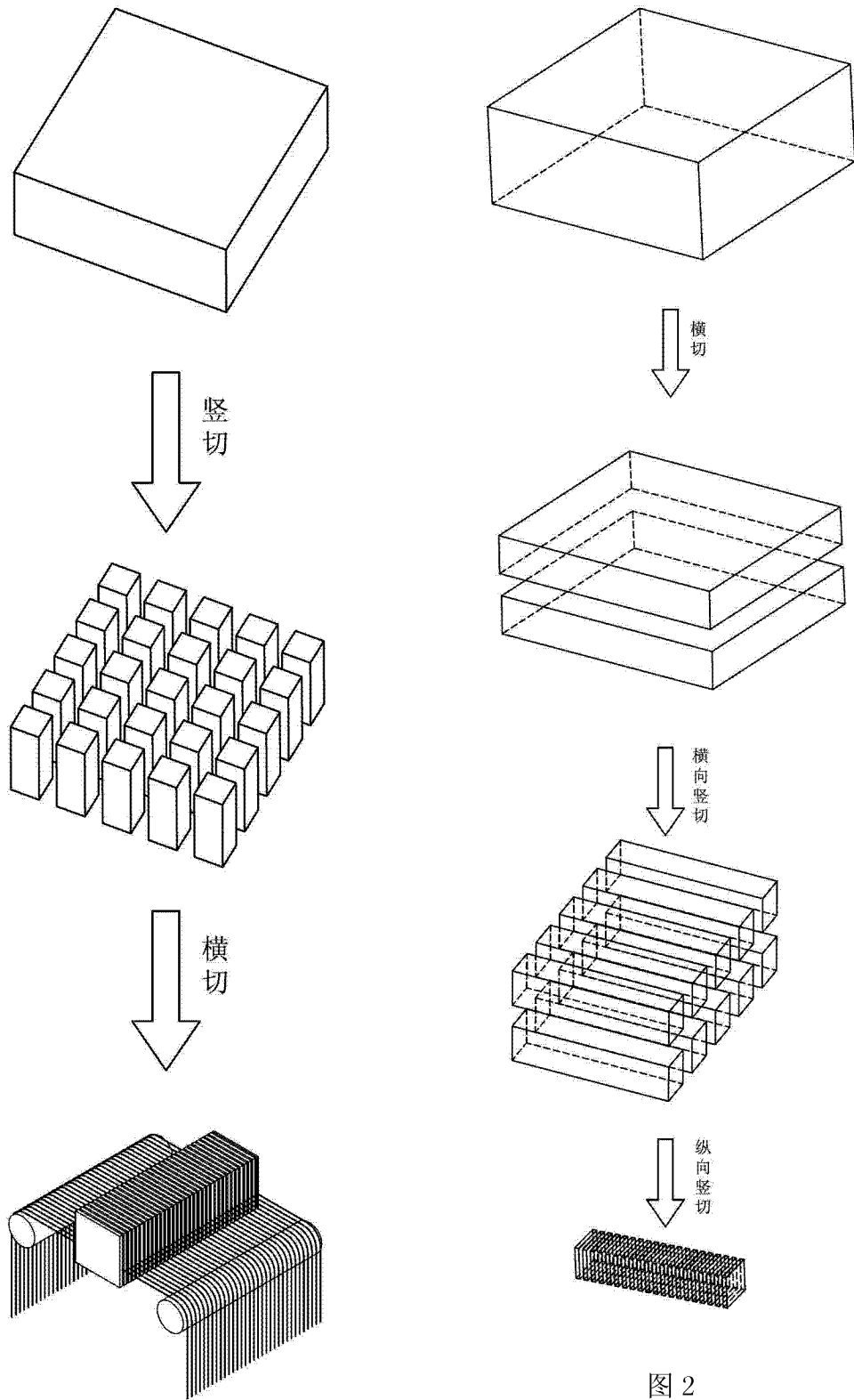


图 1

图 2