



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107538631 B

(45)授权公告日 2019.11.19

(21)申请号 201710961168.2

(56)对比文件

(22)申请日 2017.11.03

CN 107555437 A, 2018.01.09,  
CN 207294190 U, 2018.05.01,  
CN 201552683 U, 2010.08.18,  
CN 101913208 A, 2010.12.15,  
CN 106938503 A, 2017.07.11,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107538631 A

(43)申请公布日 2018.01.05

审查员 贾红叶

(73)专利权人 江阴东升新能源股份有限公司

地址 214426 江苏省无锡市江阴市新桥镇  
锦园路

(72)发明人 袁郑堂 薛荣国 陈春雷

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

代理人 赵海波

(51)Int.Cl.

B28D 5/04(2006.01)

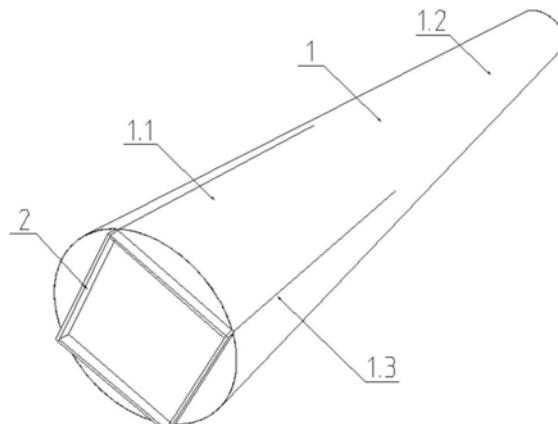
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

小型方硅芯高精度切割工艺

(57)摘要

本发明涉及一种小型方硅芯高精度切割工艺,包括以下工艺步骤:步骤一、取一圆柱状的硅棒;步骤二、在硅棒单晶硅段的端面上通过胶水粘上四条导向树脂条,四条导向树脂条首尾相接形成一个正方形;步骤三、在硅棒多晶硅段的端面上通过胶水粘上晶座;步骤四、将硅棒通过晶座悬挂至多线切割机上;步骤五、调整硅棒的角度位置,使硅棒单晶硅端面上的导向树脂条与切割其的金刚石网相互垂直;步骤六、多线切割机的方形线网继续向上运动,从而完成整根硅棒的切割。本发明一种小型方硅芯高精度切割工艺,能够对硅棒切割垂直度进行调整定位,从而防止切割时金刚石线与硅棒产生偏离,有效保证了最终的产品质量和成材率。



1.一种小型方硅芯高精度切割工艺,其特征在于包括以下工艺步骤:

步骤一、取一圆柱状的硅棒,硅棒包括上下两段,其上段为多晶硅段,下段为单晶硅段,单晶硅段的外周壁上沿其长度方向均匀设置有四条棱线;

步骤二、在硅棒单晶硅段的端面上通过胶水粘上四条导向树脂条,导向树脂条与单晶硅段的端面垂直布置,四条导向树脂条首尾相接形成一个正方形,正方形四个角的位置与单晶硅段外周壁上的四条棱线的位置相对应;

步骤三、在硅棒多晶硅段的端面上通过胶水粘上晶座;

步骤四、将硅棒通过晶座悬挂至多线切割机上;

步骤五、多线切割机的金刚石线交叉组成的方形线网逐渐向上切割,调整硅棒的角度位置,使硅棒单晶硅端面上的导向树脂条与切割其的金刚石网相互垂直,即使方形线网的金刚石线垂直切割进导向树脂条,从而完成硅棒的切割定位;

步骤六、多线切割机的方形线网继续向上运动,从而完成整根硅棒的切割。

## 小型方硅芯高精度切割工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种小型方硅芯高精度切割工艺，属于多晶硅生产技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前，目前国内生产多晶硅的工艺大部分都是常规三氯氢硅氢还原法，即改良西门子法，改良西门子法或其他类似方法生产大直径多晶硅的主要设备是多晶硅还原炉，多晶硅还原炉在细长的硅芯上通上电源，使硅芯加热发红，直至表面温度达到1100摄氏度，通入高纯的三氯氢硅和氢气，使其在高温下发生氢还原反应，使三氯氢硅中的硅分子堆积在硅芯上，使其的直径不断地增大，通常，硅芯的直径在7-10毫米，可以是圆形也可以是方型，或是其他形状，最终通过氢还原反应使直径不断地增大到120-200毫米，生产出高纯太阳能级6N或电子级11N的多晶硅器均无法适用于厂内方硅芯的测试。

[0003] 目前硅芯的制备方法有二种，传统的方法是用CZ法（区熔提拉法），即把直径在20-50毫米的硅棒在充满惰性气体的真空炉膛内用高频感应加热，使其顶部局部熔化，从上部放入1根直径在5-10毫米的籽晶，然后慢慢向上提拉，使其成为直径在7-10毫米，长度在1900-3000毫米之间的细长硅芯，其缺点是提拉速度慢，一般为8-12毫米/分钟，拉制1根2米的硅芯需要4小时，生产效率低，电力消耗大，设备投资大。

[0004] 另一种是用金刚石工具切割法，美国Diamond Wire Technology公司研制出采用金刚石线的数控多晶硅细长硅芯多线切割机床，用于硅芯的制备。通过利用电镀上金刚石微粒的细钢丝线在被加工工件上高速地往复运动或单向移动，将硅棒压在该机床用金刚石线交叉组成的方形线网上，从而将该硅棒切割成细长的硅芯。其优点十分明显，10-12小时可以切割出200根左右2米长的7X7或8X8毫米的方形硅芯，电力消耗小，加工效率高。

[0005] 目前硅芯切割的母料直接采用还原炉中制得的硅棒，硅芯切割时需要将硅棒悬挂至切割机上，硅棒切割时其垂直度调节起来十分不便，切割时金刚石线容易与硅棒产生偏离，从而影响最终的产品质量和成材率。

### 发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是针对上述现有技术提供一种小型方硅芯高精度切割工艺，它在硅棒单晶段增加导向树脂条，切割时金刚石线首先切割到导向树脂条，能够对硅棒切割垂直度进行调整定位，从而防止切割时金刚石线与硅棒产生偏离，有效保证了最终的产品质量和成材率。

[0007] 本发明解决上述问题所采用的技术方案为：一种小型方硅芯高精度切割工艺，包括以下工艺步骤：

[0008] 步骤一、取一圆柱状的硅棒，硅棒包括上下两段，其上段为多晶硅段，下段为单晶硅段，单晶硅段的外周壁上沿其长度方向均匀设置有四条棱线；

[0009] 步骤二、在硅棒单晶硅段的端面上通过胶水粘上四条导向树脂条，导向树脂条与单晶硅段的端面垂直布置，四条导向树脂条首尾相接形成一个正方形，正方形四个角的位

置与单晶硅段外周壁上的四条棱线的位置相对应；

[0010] 步骤三、在硅棒多晶硅段的端面上通过胶水粘上晶座；

[0011] 步骤四、将硅棒通过晶座悬挂至多线切割机上；

[0012] 步骤五、多线切割机的金刚石线交叉组成的方形线网逐渐向上切割，调整硅棒的角度位置，使硅棒单晶硅端面上的导向树脂条与切割其的金刚石网相互垂直，即使方形线网的金刚石线垂直切割进导向树脂条，从而完成硅棒的切割定位；

[0013] 步骤六、多线切割机的方形线网继续向上运动，从而完成整根硅棒的切割。

[0014] 与现有技术相比，本发明的优点在于：

[0015] 本发明一种小型方硅芯高精度切割工艺，它利用硅棒单晶硅段外周壁上的棱线作为定位基准，在硅棒单晶段端面增加导向树脂条，切割时金刚石线首先切割到导向树脂条，能够对硅棒切割垂直度进行调整定位，从而防止切割时金刚石线与硅棒产生偏离，有效保证了最终的产品质量和成材率。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明一种小型方硅芯高精度切割工艺中硅棒单晶硅段增加导向树脂条的结构示意图。

[0017] 其中：

[0018] 硅棒本体1

[0019] 单晶硅段1.1

[0020] 多晶硅段1.2

[0021] 棱线1.3

[0022] 导向树脂条2。

## 具体实施方式

[0023] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0024] 本实施例中的一种小型方硅芯高精度切割工艺，它包括以下工艺步骤：

[0025] 步骤一、参见图1，取一圆柱状的硅棒，硅棒包括上下两段，其上段为多晶硅段，下段为单晶硅段，单晶硅段的外周壁上沿其长度方向均匀设置有四条棱线；

[0026] 步骤二、参见图1，在硅棒单晶硅段的端面上通过胶水粘上四条导向树脂条，导向树脂条与单晶硅段的端面垂直布置，四条导向树脂条首尾相接形成一个正方形，正方形四个角的位置与单晶硅段外周壁上的四条棱线的位置相对应；

[0027] 步骤三、在硅棒多晶硅段的端面上通过胶水粘上晶座；

[0028] 步骤四、将硅棒通过晶座悬挂至多线切割机上；

[0029] 步骤五、多线切割机的金刚石线交叉组成的方形线网逐渐向上切割，调整硅棒的角度位置，使硅棒单晶硅端面上的导向树脂条与切割其的金刚石网相互垂直，即使方形线网的金刚石线垂直切割进导向树脂条，从而完成硅棒的切割定位；

[0030] 步骤六、多线切割机的方形线网继续向上运动，从而完成整根硅棒的切割。

[0031] 除上述实施例外，本发明还包括有其他实施方式，凡采用等同变换或者等效替换方式形成的技术方案，均应落入本发明权利要求的保护范围之内。

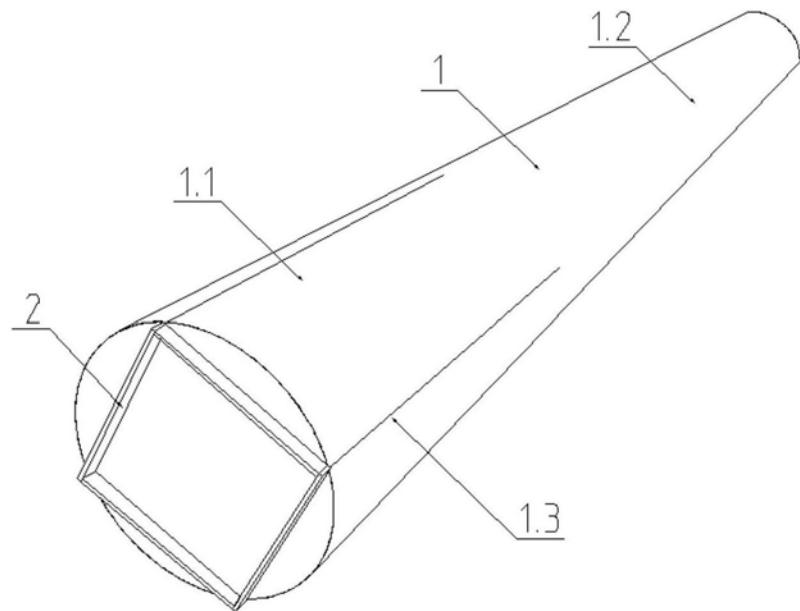


图1