(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211570835 U
(45)授权公告日 2020.09.25

(21)申请号 201922418123.8

(22)申请日 2019.12.27

(73)专利权人 苏州阿特斯阳光电力科技有限公司
地址 215000 江苏省苏州市高新区鹿山路199号
专利权人 包头阿特斯阳光能源科技有限公司

(72)发明人 王全志 陈伟 李林东 陈志军 毛亮亮 周硕

(74)专利代理机构 苏州威世朋知识产权代理事务所(普通合伙) 32235
代理人 胡彭年

(51)Int.Cl.
C30B 29/06(2006.01)
C30B 35/00(2006.01)

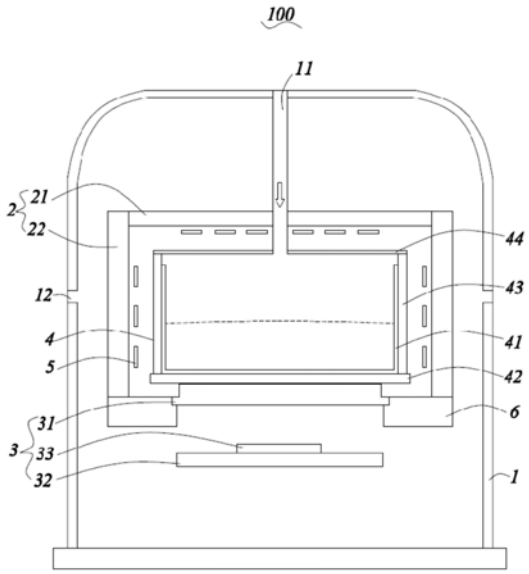
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

晶体硅铸锭设备

(57)摘要

本申请提供一种晶体硅铸锭设备，包括壳体及设置在壳体内的换热组件，所述换热组件包括热交换平台、位于所述热交换平台下方的水冷盘，所述水冷盘具有相邻设置的第一冷却区域与第二冷却区域，所述换热组件还包括设置在所述第一冷却区域与热交换平台之间的保温层。所述晶体硅铸锭设备无需变换现有热交换平台及水冷盘的结构，通过所述保温层便可实现热场调整，优化晶体生长过程中的固液界面形态，提高铸锭质量，且结构简洁，易于实现。



CN 211570835 U

1.一种晶体硅铸锭设备,包括壳体及设置在壳体内的换热组件,其特征在于:所述换热组件包括热交换平台、位于所述热交换平台下方的水冷盘,所述水冷盘具有相邻设置的第一冷却区域与第二冷却区域,所述换热组件还包括设置在所述第一冷却区域与热交换平台之间的保温层。

2.根据权利要求1所述的晶体硅铸锭设备,其特征在于:所述保温层覆设在所述第一冷却区域的上表面,且所述保温层与热交换平台间隔设置。

3.根据权利要求1所述的晶体硅铸锭设备,其特征在于:所述保温层设置在所述水冷盘的中间位置。

4.根据权利要求1所述的晶体硅铸锭设备,其特征在于:所述保温层的厚度设置为10～20mm。

5.根据权利要求1所述的晶体硅铸锭设备,其特征在于:所述保温层设置呈矩形,且所述保温层的边长设置为300～500mm。

6.根据权利要求1所述的晶体硅铸锭设备,其特征在于:所述晶体硅铸锭设备还包括隔热笼,所述隔热笼与热交换平台共同形成铸锭腔;所述晶体硅铸锭设备还包括可放置到所述铸锭腔内的坩埚组件,所述坩埚组件包括坩埚、位于坩埚底部的底板、沿坩埚外周设置的护板、设置在所述护板上并用以遮蔽所述坩埚上方开口的盖板,所述底板抵压在所述热交换平台上,所述盖板的中心位置开设有进气口。

7.根据权利要求6所述的晶体硅铸锭设备,其特征在于:所述晶体硅铸锭设备还包括设置在所述热交换平台周侧的隔热层,所述隔热层低于所述热交换平台设置,所述隔热笼可沿竖直方向移动至与所述隔热层相接。

晶体硅铸锭设备

技术领域

[0001] 本申请涉及光伏生产技术领域,特别涉及一种晶体硅铸锭设备。

背景技术

[0002] 晶体硅太阳能电池目前仍占据光伏市场的重要地位,硅片生产主要通过直拉单晶硅棒或晶体硅锭切割得到。类单晶铸锭是指在坩埚底部铺设单晶籽晶层,再进行装料,加热并通过温场的控制,使得熔融硅料自下向上逐渐完成晶体生长。相较而言,采用类单晶铸锭工艺制得的硅片兼具少子寿命高、位错密度低和低成本等优势,是太阳能电池制造领域的重要发展方向。

[0003] 类单晶铸锭的工艺要求较之传统的多晶硅铸锭更为严格,以期获取单晶占比较高、缺陷密度较低的晶体硅锭。为提高铸锭质量,不仅要对籽晶层的结构与排布方式进行优化,降低位错与缺陷密度;也需要对晶体硅铸锭设备进行结构调整与设计。其中,类单晶铸锭过程对长晶界面的形态要求非常严格,常规的热场结构通常会使得坩埚内的固液界面过凸,上述设计虽然一定程度会减少坩埚侧壁区域的多晶颗粒朝内延伸生长,但上述固液界面可能会因应力较大而使得晶体硅锭生长过程中缺陷增加;并且现有的热场结构针对不同的铸锭工艺调整变换难度较大,成本较高。

[0004] 鉴于此,有必要提供一种新的晶体硅铸锭设备。

实用新型内容

[0005] 本申请目的在于提供一种晶体硅铸锭设备,结构简洁,可实现热场的调整优化,提高铸锭质量。

[0006] 为实现上述目的,本申请实施例提供一种晶体硅铸锭设备,包括壳体及设置在壳体内的换热组件,所述换热组件包括热交换平台、位于所述热交换平台下方的水冷盘,所述水冷盘具有相邻设置的第一冷却区域与第二冷却区域,所述换热组件还包括设置在所述第一冷却区域与热交换平台之间的保温层。

[0007] 作为本申请实施例的进一步改进,所述保温层覆设在所述第一冷却区域的上表面,且所述保温层与热交换平台间隔设置。

[0008] 作为本申请实施例的进一步改进,所述保温层设置在所述水冷盘的中间位置。

[0009] 作为本申请实施例的进一步改进,所述保温层的厚度设置为10～20mm。

[0010] 作为本申请实施例的进一步改进,所述保温层设置呈矩形,且所述保温层的边长设置为300～500mm。

[0011] 作为本申请实施例的进一步改进,所述晶体硅铸锭设备还包括隔热笼,所述隔热笼与热交换平台共同形成铸锭腔;所述晶体硅铸锭设备还包括可放置到所述铸锭腔内的坩埚组件,所述坩埚组件包括坩埚、位于坩埚底部的底板、沿坩埚外周设置的护板、设置在所述护板上并用以遮蔽所述坩埚上方开口的盖板,所述底板抵压在所述热交换平台上,所述盖板的中心位置开设有进气口。

[0012] 作为本申请实施例的进一步改进，所述晶体硅铸锭设备还包括设置在所述热交换平台周侧的隔热层，所述隔热层低于所述热交换平台设置，所述隔热笼可沿竖直方向移动至与所述隔热层相接。

[0013] 本申请的有益效果是：采用本申请晶体硅铸锭设备，通过在水冷盘与热交换平台之间设置保温层，无需变换现有热交换平台及水冷盘的结构，便可实现不同区域的热场调整，优化晶体生长过程中的固液界面形态，提高铸锭质量；并且，结构十分简洁，易于实现。

附图说明

[0014] 图1是本申请晶体硅铸锭设备的结构示意图；

[0015] 图2是图1中晶体硅铸锭设备中的水冷盘与保温层的平面示意图。

[0016] 100-晶体硅铸锭设备；1-壳体；11-进气管路；12-排气口；2-隔热笼；21-隔热顶壁；22-隔热侧壁；3-换热组件；31-热交换平台；32-水冷盘；33-保温层；4-坩埚组件；41-坩埚；42-底板；43-护板；44-盖板；5-加热组件；6-隔热层。

具体实施方式

[0017] 以下将结合附图所示的实施方式对本申请进行详细描述。但该实施方式并不限制本申请，本领域的普通技术人员根据该实施方式所做出的结构、方法、或功能上的变换均包含在本申请的保护范围内。

[0018] 参图1所示，本申请提供的晶体硅铸锭设备100包括壳体1、设置在壳体1内的隔热笼2及换热组件3，所述换热组件3包括热交换平台31、位于所述热交换平台31下方的水冷盘32、设置在所述热交换平台31与水冷盘32之间的保温层33。所述隔热笼2与热交换平台31共同形成有铸锭腔，所述晶体硅铸锭设备100还包括可放置到所述铸锭腔内的坩埚组件4、设置在所述铸锭腔内的加热组件5。

[0019] 具体地，所述热交换平台31由石墨制得；所述水冷盘32内设有相应的循环管路(未图示)；所述保温层33通常可采用保温绝热性能较好的硬毡。所述水冷盘32具有相邻设置的第一冷却区域与第二冷却区域，所述保温层33设置在所述第一冷却区域与热交换平台31之间。所述水冷盘32可改善所述热交换平台31的散热效率，所述保温层33则可实现所述铸锭腔内不同位置的热场调整。

[0020] 所述晶体硅铸锭设备100还包括设置在所述热交换平台31外周的隔热层6，所述隔热笼2可与所述隔热层6相接，以使得所述铸锭腔形成相对密闭的空间，有利于保持热场稳定与晶体硅锭生长。并且，所述隔热层6低于所述热交换平台31设置，避免影响所述坩埚组件4的移动。所述隔热笼2具体包括隔热顶壁21与隔热侧壁22，通常地，所述隔热顶壁21固定设置在所述壳体1内，所述隔热侧壁22沿竖直方向可升降设置，也就是说，所述隔热侧壁22可向下移动并与所述隔热层6相接。

[0021] 所述坩埚组件4包括坩埚41、位于坩埚41底部的底板42、沿坩埚41外周设置的护板43、设置在所述护板43上并用以遮蔽所述坩埚41上方开口的盖板44。通常地，所述底板42、护板43及盖板44均由石墨板制得，所述护板43贴近所述坩埚41侧壁设置且沿高度方向超出所述坩埚41的上缘，所述底板42、护板43能够有效增强所述坩埚41在高温条件下的结构强度与温度稳定性。实际生产中，所述坩埚41完成硅料装填后，将盖板44盖设在护板43上，再

一起转移至所述铸锭腔内进行铸锭。

[0022] 本实施例中，所述水冷盘32的第一冷却区域是指该水冷盘32的中间区域，也就是说，所述保温层33设置在所述水冷盘32的中间位置，且所述保温层33覆设于所述第一冷却区域的上表面。

[0023] 在此，所述保温层33设置呈正四边形，所述保温层33的厚度优选设置为10～20mm；且所述保温层33的边长设置为300～500mm。所述保温层33的厚度太小，则较难起到有效的热场调节作用；所述保温层33的厚度太大，则所述水冷盘32上方局部保温绝热性能太强，会影响所述坩埚组件4的整体散热。所述保温层33的尺寸、厚度均需根据实际铸锭工艺确定。

[0024] 所述坩埚组件4放置到铸锭腔内时，所述底板42抵压在所述热交换平台31上，所述坩埚组件4通过所述热交换平台31进行底部散热。所述水冷盘32能够增强所述坩埚组件4底部的散热效果，但往往也会使得所述坩埚41内的中间位置与边缘位置相对温差较大，导致固液界面(图1中虚线所示)在中间位置向上凸起，不利于晶体硅锭质量的提升。因而，通过在所述水冷盘32的中间区域设置保温层33，无需对现有的热交换平台31、水冷盘32的结构进行变换设计，便可调节铸锭腔内温度沿水平方向分布趋于一致，使得所述坩埚41内硅料的固液界面更为平整。

[0025] 此处，通过将所述水冷盘32、保温层33间隔设置在所述热交换平台31下方，还避免了所述坩埚41内局部出现明显的温度梯度，同样利于晶体硅锭的稳定生长。

[0026] 所述晶体硅铸锭设备100还设有自所述壳体1连通至所述铸锭腔内的进气管路11，所述进气管路11贯穿所述隔热顶壁21并与所述盖板44中心位置的进气口相对应。通过所述进气管路11将惰性气体(如氩气)输送至所述坩埚41内的熔融硅料的上方，所述坩埚41内的杂质随气流排出至铸锭腔与壳体1之间，再通过所述壳体1上设置的排气口12向外排出。

[0027] 综上所述，本申请晶体硅铸锭设备100通过在水冷盘32与热交换平台31之间设置保温层33，无需变换现有热交换平台31及水冷盘32的结构，便可实现铸锭腔内的热场调整，优化晶体生长过程中的固液界面形态，提高铸锭质量；并且，结构十分简洁，易于实现。

[0028] 应当理解，虽然本说明书按照实施方式加以描述，但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案，说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见，本领域技术人员应当将说明书作为一个整体，各实施方式中的技术方案也可以经适当组合，形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0029] 上文所列出的一系列的详细说明仅仅是针对本申请的可行性实施方式的具体说明，它们并非用以限制本申请的保护范围，凡未脱离本申请技艺精神所作的等效实施方式或变更均应包含在本申请的保护范围之内。

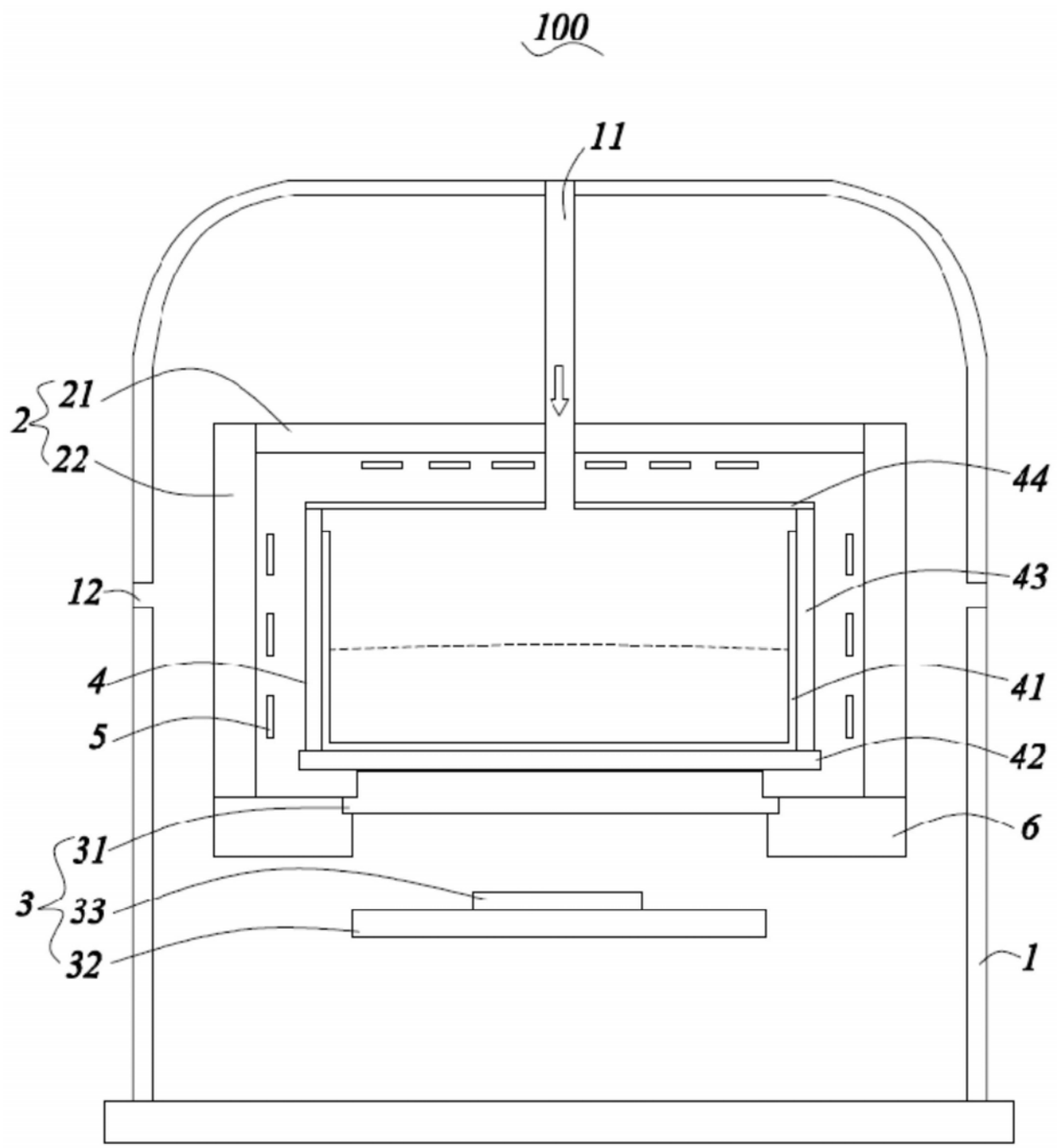


图1

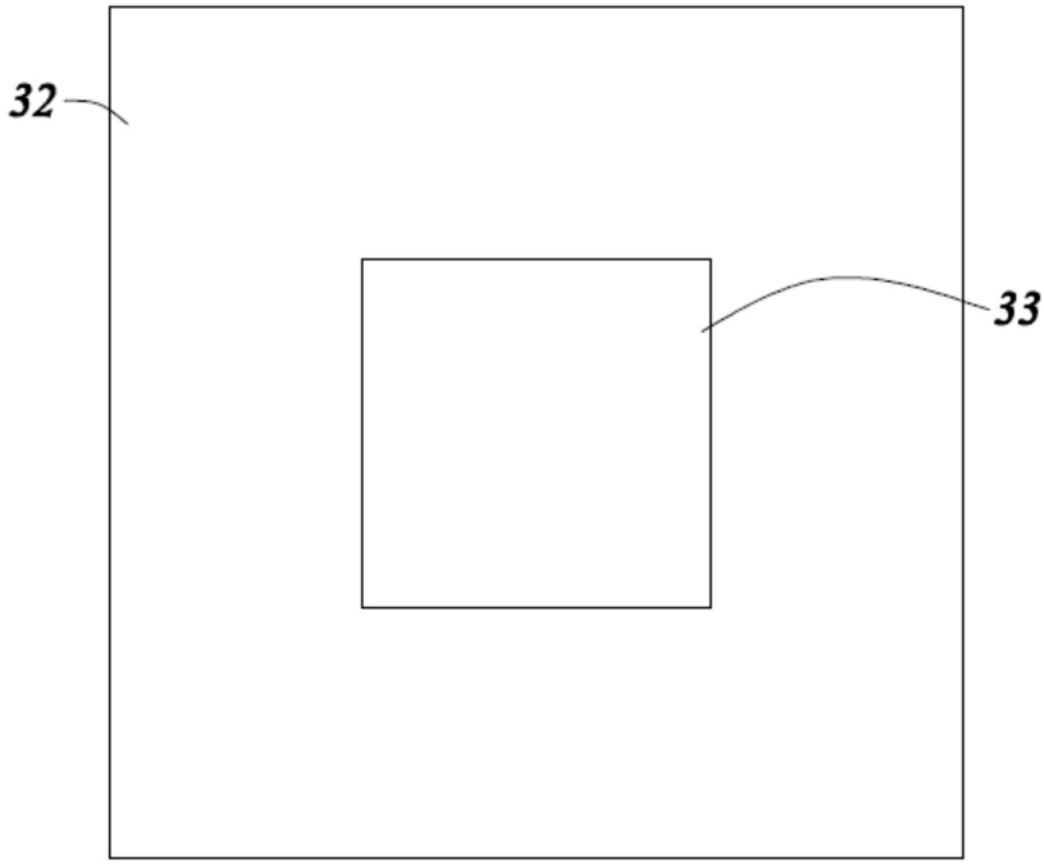


图2