



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203065635 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 201320011648. X

(22) 申请日 2013. 01. 10

(73) 专利权人 浙江精功科技股份有限公司

地址 312030 浙江省绍兴市绍兴县柯桥柯西
工业区鉴湖路 1809 号

(72) 发明人 孙建江 袁华中 张喻 朱伟锋
孙力锋

(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.

C30B 28/06 (2006. 01)

C30B 29/06 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

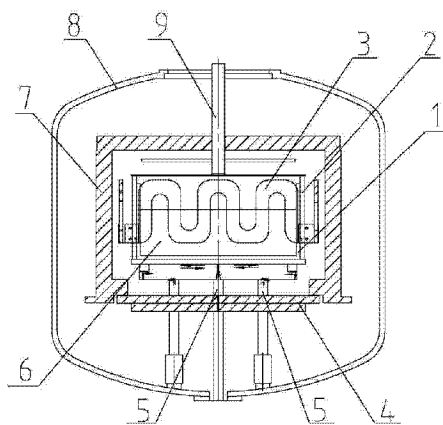
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种底部增强冷却装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种底部增强冷却装置, 其包括石英坩埚、石墨坩埚、加热器、热交换台以及石墨立柱; 其中, 所述石英坩埚放置于石墨坩埚内; 所述石墨坩埚置于热交换台上; 所述加热器设置于石墨坩埚四周; 所述石墨立柱与所述热交换台连接, 并能将冷却气体送入热交换台。本实用新型的底部增强冷却装置通过不同的散热冷却作用, 控制固液界面形状, 并在长晶初期提高过冷度, 从而解决大硅锭内部散热难问题, 以提高长晶质量。



1. 一种底部增强冷却装置,其特征在于:包括石英坩埚、石墨坩埚、加热器、热交换台以及石墨立柱;其中,所述石英坩埚放置于石墨坩埚内;所述石墨坩埚置于热交换台上;所述加热器设置于石墨坩埚四周;所述石墨立柱与所述热交换台连接,并能将冷却气体送入热交换台。

2. 如权利要求1所述的底部增强冷却装置,其特征在于:于所述热交换台的中心设有一中心孔,于所述热交换台的四个角上分别设有一开孔,所述中心孔和四个开孔分别与一石墨立柱连通。

3. 如权利要求2所述的底部增强冷却装置,其特征在于:于所述热交换台上间隔设置有若干口字形槽,所述若干口字形槽相互连通。

4. 如权利要求3所述的底部增强冷却装置,其特征在于:其进一步包括一隔热笼;所述热交换台、石英坩埚、石墨坩埚、加热器均收容于隔热笼内。

5. 如权利要求4所述的底部增强冷却装置,其特征在于:所述隔热笼收容于一真空炉体内,该真空炉体内通入一送气管。

一种底部增强冷却装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种冷却装置,具体涉及一种底部增强冷却装置,其用于提高铸锭质量,进而改善电池转换效率,属于晶体硅铸造设备技术领域。

背景技术

[0002] 多晶硅铸锭以其低成本、高产出而广受光伏行业认可。但铸造过程中过多的缺陷和杂质存在,会影响了多晶硅电池的转换效率。因此,控制铸锭过程的热场,减少晶体缺陷和杂质,提高电池转换效率,已成为共同关注的问题。

[0003] 目前,普遍采用的热场控制方式主要是通过加热器功率调整和打开隔热层来实现的。但随着铸锭越来越趋向于大级别,以及准单晶铸造技术的应用,对热场控制的要求也越来越高。简单地依靠这两者调整,无法满足大硅锭内部的散热要求,更无法控制晶体生长取向,以减少晶体缺陷和杂质的沉积。

[0004] 因此,为解决上述技术问题,确有必要提供一种底部增强冷却装置,以克服现有技术中的所述缺陷。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种结构简单、散热性能好的底部增强冷却装置,其解决了大硅锭内部散热难的问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采取的技术方案为:一种底部增强冷却装置,其包括石英坩埚、石墨坩埚、加热器、热交换台以及石墨立柱;其中,所述石英坩埚收容于石墨坩埚内;所述石墨坩埚置于热交换台上;所述加热器设置于石墨坩埚四周;所述石墨立柱与所述热交换台连接,并能将冷却气体送入热交换台。

[0007] 本实用新型的底部增强冷却装置进一步设置为:于所述热交换台的中心设有一中心孔,于所述热交换台的四个角上分别设有一开孔,所述中心孔和四个开孔分别与一石墨立柱连通。

[0008] 本实用新型的底部增强冷却装置进一步设置为:于所述热交换台上间隔设置有若干口字形槽,所述若干口字形槽相互连通。

[0009] 本实用新型的底部增强冷却装置进一步设置为:其进一步包括一隔热笼;所述热交换台、石英坩埚、石墨坩埚、加热器均收容于隔热笼内。

[0010] 本实用新型的底部增强冷却装置还设置为:所述隔热笼收容于一真空炉体内,该真空炉体内通入一送气管。

[0011] 与现有技术相比,本实用新型具有如下有益效果:本实用新型的底部增强冷却装置通过不同的散热冷却作用,控制固液界面形状,并在长晶初期提高过冷度,从而解决大硅锭内部散热难问题,以提高长晶质量。

附图说明

[0012] 图 1 是本实用新型的底部增强冷却装置的结构示意图。

[0013] 图 2 是本实用新型的底部增强冷却装置的热交换台的示意图。

具体实施方式

[0014] 请参阅说明书附图 1 和附图 2 所示,本实用新型为一种底部增强冷却装置,其由石英坩埚 1、石墨坩埚 2、加热器 3、热交换台 4 以及石墨立柱 5 等几部分组成。

[0015] 其中,所述石英坩埚 1 内装有硅料 6,其收容于石墨坩埚 2 内并由石墨坩埚 2 保护。所述石墨坩埚 2 置于热交换台 4 上。

[0016] 所述加热器 3 设置于石墨坩埚 2 四周,其能对硅料 6 进行加热。

[0017] 所述石墨立柱 5 与所述热交换台 4 连接,并能将冷却气体送入热交换台 4。

[0018] 进一步的,于所述热交换台 4 的中心设有一中心孔 41,于所述热交换台 4 的四个角上分别设有一开孔 42,所述中心孔 41 和四个开孔 42 分别与一石墨立柱 5 连通,使冷却气体可以进出热交换台 4。于所述热交换台 4 上间隔设置有若干口字形槽 43,所述若干口字形槽 43 相互连通,从而保证冷却气体由中心孔 41 进入,向四周开孔 42 流动,最终沿四周开孔 42 流出热交换台 4,或者由开孔 42 进入热交换台 4,气体向中心孔 41 流动,最终在中心孔 41 流出。

[0019] 本实用新型的底部增强冷却装置进一步包括一隔热笼 7;所述热交换台 4、石英坩埚 1、石墨坩埚 2、加热器 3 均收容于隔热笼 7 内。所述隔热笼 7 收容于一真空炉体 8 内,该真空炉体 8 内通入一送气管 9。

[0020] 本实用新型的底部增强冷却装置的冷却方法如下:

[0021] 1),籽晶熔化阶段:加热器 3 加热会使得加热过程中硅锭侧面温度要高于中心,籽晶四周熔化的会比中间快,为保持一致的熔化速率,将冷却气体从热交换台 4 的四周开孔 42 通入,携带部分热量的冷却气体进一步向热交换台 4 的中心孔 41 移动,最后由中心孔 41 流出,形成一个四周冷、中心热的温度梯度,来中和加热器 3 加热形成的侧面冷、中心热的凸界面;

[0022] 2),熔化结束后,由于硅锭内部的热量无法及时散失,而外壁加热器功率降低,形成侧面冷中心热的凹面,此时,由中心孔 41 位置充入冷却气体,逐渐向四周开孔 42 流出,形成反向的冷却作用;此外,由于初始长晶阶段较高的过冷度要求,冷却气体(氩气)的流量上也需要适当加大,即所述步骤 2)的冷却气体通入流量大于步骤 1)的冷却气体通入流量,以提高形核效率;

[0023] 3),完成初始形核之后,降低冷却气体流量,维持一个弱冷却作用散热,直至冷却结束。

[0024] 以上的具体实施方式仅为本创作的较佳实施例,并不用以限制本创作,凡在本创作的精神及原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本创作的保护范围之内。

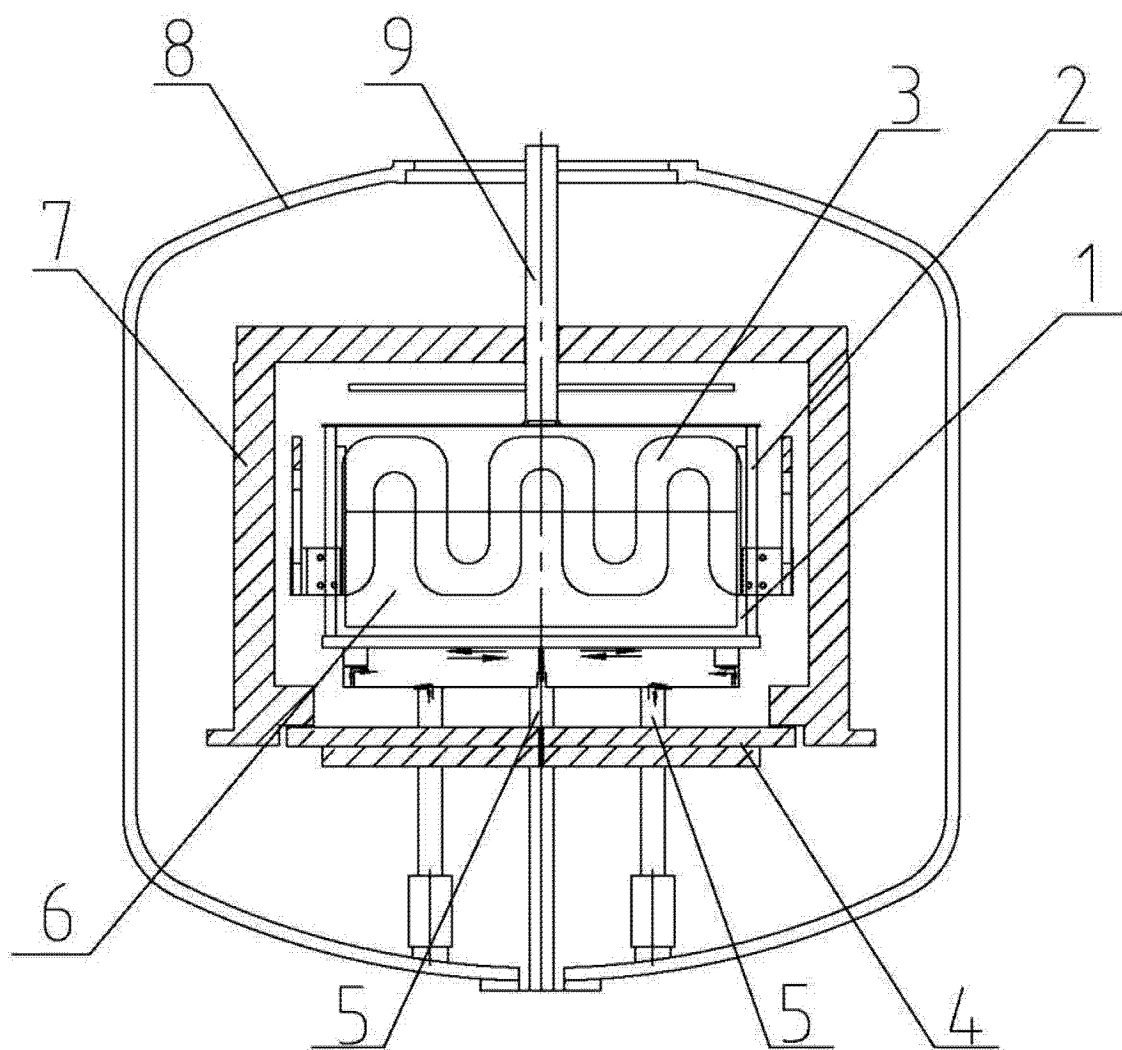


图 1

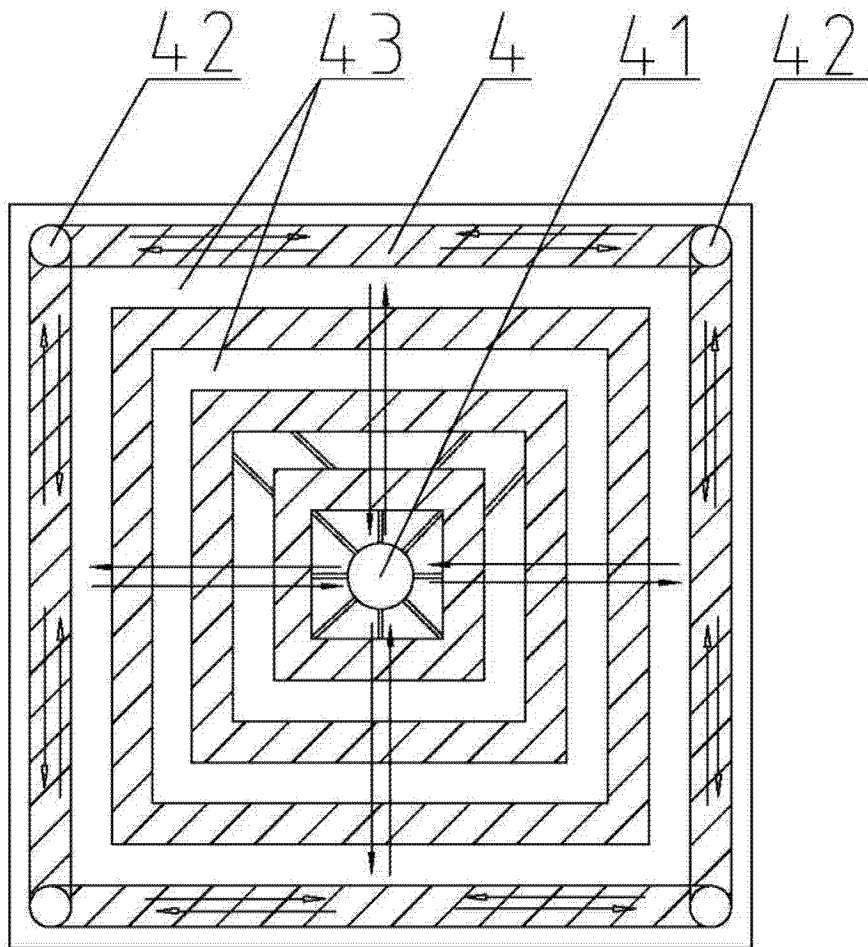


图 2