



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210856408 U

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201921656033.6

(22)申请日 2019.09.30

(73)专利权人 山西中科晶电信息材料有限公司

地址 043604 山西省运城市绛县开发区陈村(山西冲压厂西50米)

(72)发明人 高佑君 柴晓磊 樊海强

(74)专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435

代理人 申绍中

(51) Int. Cl.

C30B 15/30(2006.01)

C30B 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

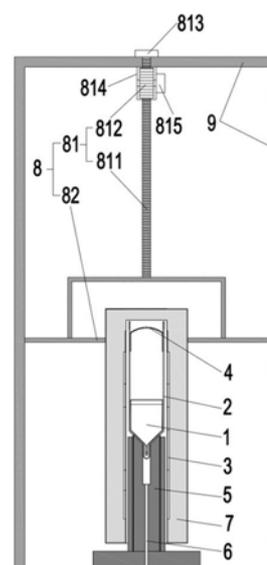
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)实用新型名称

一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉

(57)摘要

本实用新型涉及半导体材料制备装置技术领域,更具体而言,涉及一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,包括晶体生长装置与炉体升降装置,在晶体生长装置中通过自上而下的多组加热器实现对炉芯及坩埚炉、石英管的热辐射加热,多组加热器独立运作,实现不同部位不同温度的加热;通过底部玻璃棒提供热流失通道;通过炉体升降装置,避免因坩埚内部熔体震动而导致的生长界面波动带来的晶体缺陷,使得晶体尾部多晶率由原来6%下降到2%,晶体的EPD及电性能均匀性得到明显提升;本实用新型提供的晶体生长炉结构简单,操作便捷,方便了装炉与出炉操作,工作效率由3炉/(人·h)提高到5炉/(人·h)。



1. 一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:包括晶体生长装置与炉体升降装置;所述晶体生长装置包括PBN坩埚(1)、石英管(2)、加热器(3),所述PBN坩埚(1)设置在石英管(2)内,所述石英管(2)上部设置有石英帽(4),石英管(2)放置在炉芯(5)上,炉芯内设置有玻璃棒(6);所述晶体生长装置外设置有保温装置(7),所述保温装置(7)为下部开口的中空筒状结构,所述保温装置(7)内壁镶嵌有加热器(3);所述炉体升降装置包括提拉装置(8)与轨道装置(9),所述提拉装置(8)下端与保温装置(7)固定连接,提拉装置(8)外侧与轨道装置(9)滑动连接。

2. 根据权利要求1所述的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:所述加热器(3)自上而下设置为4-10组。

3. 根据权利要求2所述的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:所述加热器(3)分别独立控制。

4. 根据权利要求1所述的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:所述晶体生长装置、保温装置(7)与炉体升降装置竖直中心轴线重合。

5. 根据权利要求1所述的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:所述提拉装置(8)包括升降杆(81)与固定杆(82),所述升降杆(81)下端与固定杆(82)固定连接,所述固定杆(82)一端与保温装置(7)固定连接,另一端通过滑轮(83)与轨道装置(9)滑动连接。

6. 根据权利要求5所述的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:所述升降杆(81)包括齿条(811)与齿轮(812),所述齿条(811)与齿轮(812)啮合。

7. 根据权利要求6所述的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:所述齿条(811)顶端设置有限位块(813),保温装置(7)处于工作位置时,限位块(813)卡接在轨道装置(9)顶部。

8. 根据权利要求6所述的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,其特征在于:所述齿轮(812)通过旋转轴转动连接在制动箱(814)中,所述制动箱(814)固定连接在轨道装置(9)上,制动箱(814)外侧固定连接有电机(815),旋转轴一端与电机(815)电机轴固定连接。

一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及半导体材料制备装置技术领域,更具体而言,涉及一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉。

背景技术

[0002] 晶体生长工艺主要包括:液封直拉法(LEC)、水平布里其曼法(HB)、垂直布里其曼法(VB)以及垂直梯度凝固法(VGF)等,垂直梯度凝固法具有设备造价低,容易实现程序控制,生长的单晶具有较低的位错密度和较高的完整性、均匀性等诸多优势,因炉体结构相对质量较大,现有可工业化生产设备大都是对坩埚进行运动来实现炉体与坩埚的相对移动。坩埚的移动不可避免带来的机械震动导致熔体的波动不利于晶体生长界面的稳定,进而影响晶体质量。

实用新型内容

[0003] 为了克服现有技术中所存在的不足,本实用新型提供一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,避免因熔体震动而导致的生长界面波动到来的晶体缺陷。

[0004] 为了解决上述技术问题,本实用新型所采用的技术方案为:

[0005] 一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,包括晶体生长装置与炉体升降装置;所述晶体生长装置包括PBN坩埚、石英管、加热器,所述PBN坩埚设置在石英管内,所述石英管上部设置有石英帽,石英管放置在炉芯上,炉芯内设置有玻璃棒;所述晶体生长装置外设置有保温装置,所述保温装置为下部开口的中空筒状结构,所述保温装置内壁镶嵌有加热器;所述炉体升降装置包括提拉装置与轨道装置,所述提拉装置下端与保温装置固定连接,提拉装置外侧与轨道装置滑动连接。

[0006] 进一步地,所述加热器自上而下设置为4-10组。

[0007] 进一步地,所述加热器分别独立控制。

[0008] 进一步地,所述晶体生长装置、保温装置与炉体升降装置竖直中心轴线重合。

[0009] 进一步地,所述提拉装置包括升降杆与固定杆,所述升降杆下端与固定杆固定连接,所述固定杆一端与保温装置固定连接,另一端通过滑轮与轨道装置滑动连接。

[0010] 进一步地,所述升降杆包括齿条与齿轮,所述齿条与齿轮啮合。

[0011] 进一步地,所述齿条顶端设置有限位块,保温装置处于工作位置时,限位块卡接在轨道装置顶部。

[0012] 进一步地,所述齿轮通过旋转轴转动连接在制动箱中,所述制动箱固定连接在轨道装置上,制动箱外侧固定连接有电机,旋转轴一端与电机轴固定连接。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型所具有的有益效果为:

[0014] 本实用新型提供了一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,通过自上而下的多组加热器实现对炉芯及坩埚炉、石英管的热辐射加热,多组加热器独立运作,实现不同部位不同温度的加热;通过底部玻璃棒提供热流失通道;通过炉体升降装置,避免因坩埚内部熔体

震动而导致的生长界面波动带来的晶体缺陷,使得晶体尾部多晶率由原来6%下降到2%,晶体的EPD及电性能均匀性得到明显提升;本实用新型提供的晶体生长炉结构简单,操作便捷,方便了装炉与出炉操作,工作效率由3炉/(人·h)提高到5炉/(人·h)。

附图说明

[0015] 图1为本实用新型提供的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉示意图

[0016] 图2为提拉装置侧视图;

[0017] 图3为滑轮与轨道装置连接示意图。

[0018] 图中:1为坩埚、2为石英管、3为加热器、4为石英帽、5为炉芯、6为玻璃棒、7为保温装置、8为提拉装置、81为升降杆、811为齿条、812为齿轮、813为限位块、814为制动箱、815为电机、82为固定杆、83为滑轮、9为轨道装置。

具体实施方式

[0019] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0020] 如图1所示,一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,包括晶体生长装置与炉体升降装置;所述晶体生长装置包括PBN坩埚1、石英管2、加热器3,所述PBN坩埚1设置在石英管2内,所述石英管2上部设置有石英帽4,石英管2放置在炉芯5上,炉芯内设置有玻璃棒6;所述晶体生长装置外设置有保温装置7,所述保温装置7为下部开口的中空筒状结构,所述保温装置7内壁镶嵌有加热器3;所述炉体升降装置包括提拉装置8与轨道装置9,所述提拉装置8下端与保温装置7固定连接,提拉装置8外侧与轨道装置9滑动连接。

[0021] 在本实施例中,所述加热器3自上而下设置为4-10组。所述加热器3分别独立控制。

[0022] 在本实施例中,所述晶体生长装置、保温装置7与炉体升降装置垂直中心轴线重合。如图2所示,所述提拉装置8包括升降杆81与固定杆82,所述升降杆81下端与固定杆82固定连接,所述固定杆82一端与保温装置7固定连接,另一端通过滑轮83与轨道装置9滑动连接,如图3所示。所述升降杆81包括齿条811与齿轮812,所述齿条811与齿轮812啮合。所述齿条811顶端设置有限位块813,保温装置7处于工作位置时,限位块813卡接在轨道装置9顶部。所述齿轮812通过旋转轴转动连接在制动箱814中,所述制动箱814固定连接在轨道装置9上,制动箱814外侧固定连接有机电815,旋转轴一端与电机815电机轴固定连接。

[0023] 本实施例提供的一种设置有炉体升降机构的晶体生长炉,具体过程控制如下:

[0024] 装料阶段:保温装置7提拉到最高处,将盛有晶体生长原料的PBN坩埚1放入石英管2中,将石英帽4盖合于PBN坩埚1上部,抽真空后,焊接石英帽4,将保温装置7下降至最低位置,此刻保温装置7恰好处于工作位置。这种方式保证了石英管2放入过程的稳定性与安全性要好。

[0025] 升温期:控制加热器3升温熔化原料。

[0026] 晶体扩肩期:调节各加热器3温度,实现各温区温度的调节,完成引晶及晶体扩肩阶段。

[0027] 晶体生长阶段：保温装置7依据生长工艺的需要依照设定的速率上升，实现晶体的生长过程。在晶体生长的过程中，每个加热器的温度的设定值变化不大，保温装置没有变化，因此保温装置内部各点的温度基本不变。通过保温装置上移，使得石英管及内部的熔体相对于保温装置的位置下移，相当于石英管逐步向冷区移动，适应管内熔体温度逐步降低，晶体逐步生长。

[0028] 降温阶段：调节各加热器3温度，使各温区依照设定的降温温度降温。

[0029] 出炉阶段：保温装置7快速体拉到石英管的上部，将石英管取出。这种方式比将石英管从炉体中取出要方便自由得多，更利于生产工作。

[0030] 上面仅对本实用新型的较佳实施例作了详细说明，但是本实用新型并不限于上述实施例，在本领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化，各种变化均应包含在本实用新型的保护范围之内。

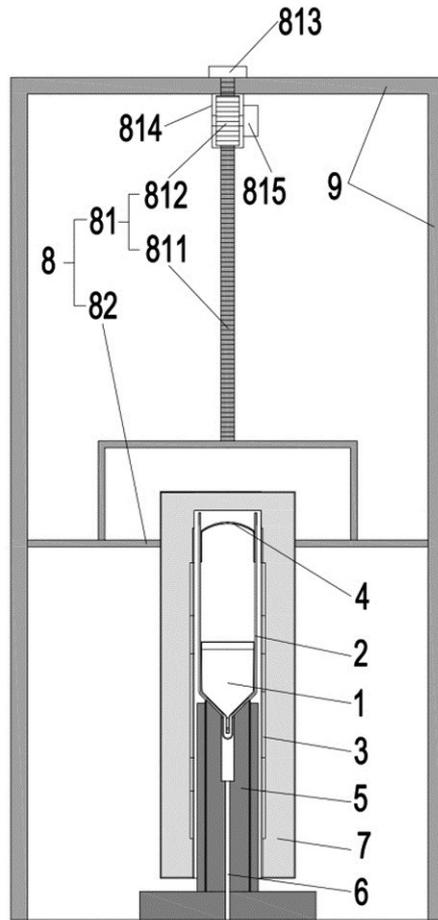


图1

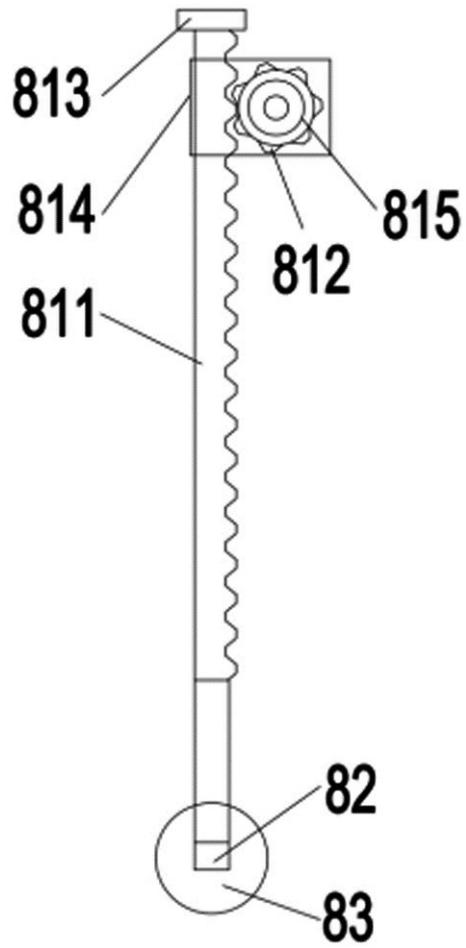


图2

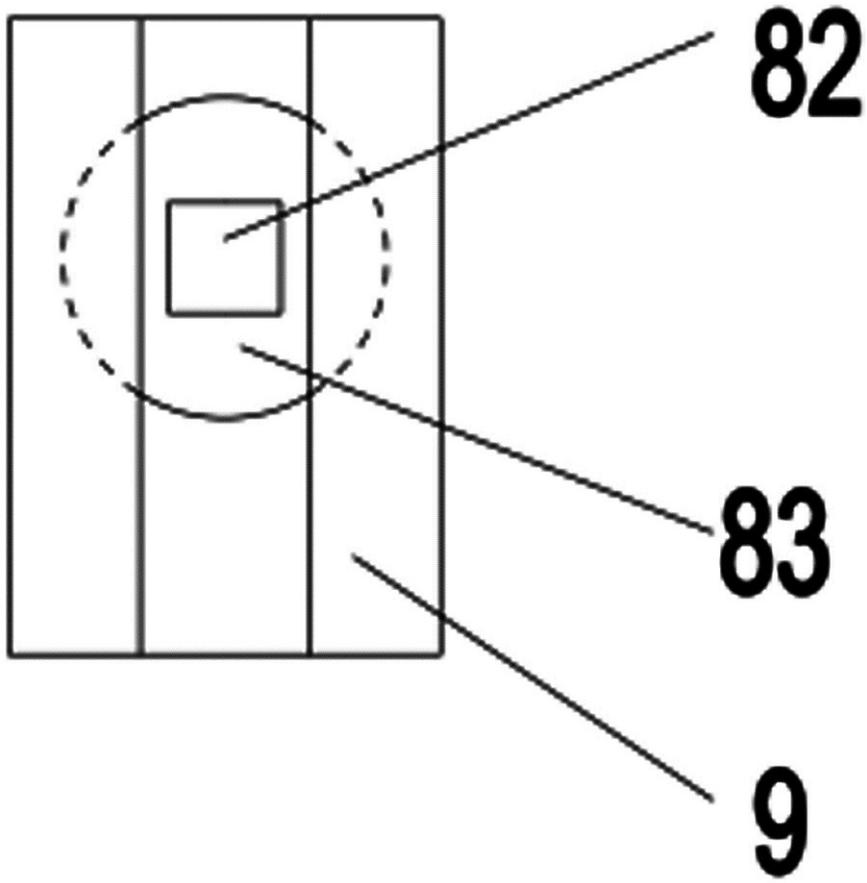


图3