



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106229385 B

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201610855719.2

(22)申请日 2016.09.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106229385 A

(43)申请公布日 2016.12.14

(73)专利权人 北京金晟阳光科技有限公司

地址 100102 北京市朝阳区利泽中园望京

科技园E座403B

专利权人 莱芜金晟阳光精密设备有限公司

(72)发明人 袁向东 许颖 袁瑒

(74)专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有

限公司 37212

代理人 马俊荣

(51)Int.Cl.

H01L 31/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 104795469 A, 2015.07.22,

CN 105884182 A, 2016.08.24,

CN 203034049 U, 2013.07.03,

CN 101478882 A, 2009.07.08,

审查员 谢中亮

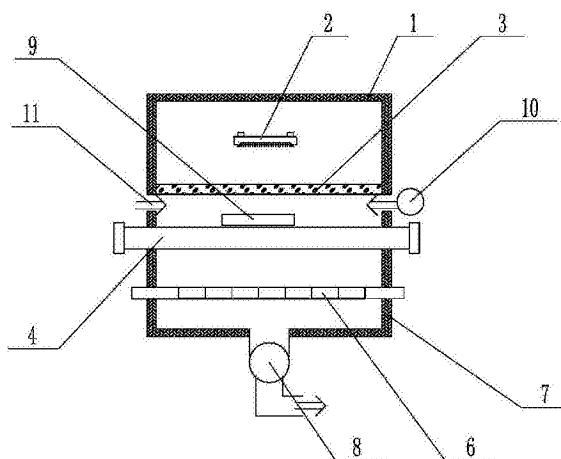
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

太阳能电池辐照退火炉

(57)摘要

本发明涉及一种太阳能电池辐照退火炉,可用于太阳能电池的辐照退火处理,包括炉体,炉体包括上炉体和下炉体,上炉体内设置光源,对应光源在上炉体和下炉体之间设置透明隔热材料层,下炉体中设置电池片传输装置和温度传感器,电池片在电池片传输装置上水平传输并接受光源照射,在电池片和透明隔热材料层之间的炉体侧面设置进风口或吹风装置,电池片下方设置有加热装置,炉体内设置有与进风口或吹风装置相配合的排风装置,光源、电池片传输装置、吹风装置、温度传感器、加热装置和排风装置连接控制器。本发明结构简单,设计合理,既可以对电池片提供加热,也可以对电池片进行冷却,能够达到合理控温的目的,具有较强的实用性。



1. 一种太阳能电池辐照退火炉,包括炉体,其特征在于:炉体包括上炉体(1)和下炉体(7),上炉体(1)内设置光源(2),对应光源(2)在上炉体(1)和下炉体(7)之间设置透明隔热材料层(3),下炉体(7)中设置电池片传输装置(4)和温度传感器(5),电池片(9)在电池片传输装置(4)上水平传输并接受光源(2)照射,在电池片(9)和透明隔热材料层(3)之间的炉体侧面设置进风口(11)或吹风装置(10),电池片(9)下方设置有加热装置(6),炉体内设置有与进风口(11)或吹风装置(10)相配合的排风装置(8),光源(2)、电池片传输装置(4)、吹风装置(10)、温度传感器(5)、加热装置(6)和排风装置(8)连接控制器。

2. 根据权利要求1所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的光源(2)、温度传感器(5)、加热装置(6)、排风装置(8)以及进风口(11)或吹风装置(10)形成下炉体(7)内的温控系统,从而将电池片(9)的表面温度控制在 $180^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 之间。

3. 根据权利要求1所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的光源(2)采用LED灯或卤素灯或氙灯或激光中的一种或几种,光源(2)的波长是 $650\text{nm}\sim 950\text{nm}$ 。

4. 根据权利要求1或3所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的光源(2)的光强是 $10\text{KW}/\text{m}^2\sim 50\text{KW}/\text{m}^2$ 。

5. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的吹风装置(10)采用压缩空气或风扇或鼓风机。

6. 根据权利要求1所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的电池片传输装置(4)为一组水平排列的辊道或循环进出辐照退火炉的网带。

7. 根据权利要求1或2所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的加热装置(6)采用红外灯管或紫外灯管或电热丝或热风机。

8. 根据权利要求1所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的透明隔热材料层(3)的材质是石英玻璃或钢化玻璃。

9. 根据权利要求1或8所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的透明隔热材料层(3)的结构是单层玻璃或中空玻璃。

10. 根据权利要求1或8所述的太阳能电池辐照退火炉,其特征在于:所述的透明隔热材料层(3)是镀膜玻璃。

太阳电池辐照退火炉

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳电池辐照退火炉,可用于太阳电池的辐照退火处理。

背景技术

[0002] 对于P型晶硅太阳电池,因为硼氧对的存在,在太阳光照环境下、使用初期会发生效率衰减现象(LID现象),尤其是近几年兴起的高效PERC电池,这种光致衰减现象尤为严重。研究表明,预先使用一种特定的光源在一定温度条件下对电池片进行辐照退火处理,会有效防止这种光衰现象发生。这一技术已经从理论上获得突破和验证,现有设备处理效果可以将LID从5%左右降到1.5%~2%。但是,要在30S~60S的时间内完成辐照退火处理,在太阳电池生产线上实现在线连续化生产,或者将LID降到1%以下或者更小,这就要求光源的强度足够大并且处理的温度要可控,现有的辐照退火炉一般是在光源对电池照射的同时,对电池进行加热,并没有考虑电池片的冷却问题,这一技术方案在光源强度不够大,处理时间比较长的情况下是可行的,但是,当照射电池片的光源强度足够大时,仅仅光源照射电池片的温度就已经超过了最佳的温度范围,这样会大大影响辐照退火处理的效果。

[0003] 为此,申请人发明了一种太阳电池辐照退火炉,可以对电池片的处理温度进行有效控制、实现在线连续辐照退火处理,从根本上解决辐照退火工艺的规模化生产问题。

发明内容

[0004] 根据以上现有技术中的不足,本发明要解决的问题是:提供一种结构简单,设计合理,既可以对电池片提供加热,也可以对电池片进行冷却,能够达到合理控温的太阳电池辐照退火炉。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 所述的太阳电池辐照退火炉,包括炉体,炉体包括上炉体和下炉体,上炉体内设置光源,对应光源在上炉体和下炉体之间设置透明隔热材料层,下炉体中设置电池片传输装置和温度传感器,电池片在电池片传输装置上水平传输并接受光源照射,在电池片和透明隔热材料层之间的炉体侧面设置进风口或吹风装置,电池片下方设置有加热装置,炉体内设置有与进风口或吹风装置相配合的排风装置,光源、电池片传输装置、吹风装置、温度传感器、加热装置和排风装置连接控制器。

[0007] 太阳电池辐照退火炉能够通过温度传感器检测电池片周围的温度,既可以通过与控制器相连接的加热装置对电池片加温,也可以通过排风装置、进风口或吹风装置对电池片冷却降温,能够达到合理控温的目的,能够实现在线连续辐照退火处理,从根本上解决辐照退火工艺的规模化生产问题。

[0008] 进一步的优选,光源、温度传感器、加热装置、排风装置以及进风口或吹风装置形成下炉体内的温控系统,从而将电池片的表面温度控制在180℃~300℃之间。

[0009] 进一步的优选,光源采用LED灯或卤素灯或氙灯或激光中的一种或几种,光源的波长是650nm~950nm。

- [0010] 进一步的优选,光源的光强是 $10\text{KW}/\text{m}^2 \sim 50\text{KW}/\text{m}^2$ 。
- [0011] 进一步的优选,吹风装置采用压缩空气或风扇或鼓风机。
- [0012] 进一步的优选,电池片传输装置为一组水平排列的辊道或循环进出辐照退火炉的网带。其中,辊道的材质为石英陶瓷、石英玻璃、氧化铝陶瓷、氮化硅陶瓷、不锈钢或铝合金等对电池片没有污染、耐高温的材料;辊道为实心辊道或空心辊道,辊道的形状为等径的圆柱状、台阶状、圆锥台状、螺纹状或圆环状。网带的材质为不锈钢或对电池片没有污染、耐高温的材料。
- [0013] 进一步的优选,加热装置采用红外灯管或紫外灯管或电热丝或热风机。
- [0014] 进一步的优选,透明隔热材料层的材质是石英玻璃或钢化玻璃。
- [0015] 进一步的优选,透明隔热材料层的结构是单层玻璃或中空玻璃,中空玻璃包括双层或多层中空玻璃。
- [0016] 进一步的优选,所述的透明隔热材料层是镀膜玻璃,可以是石英玻璃镀膜或钢化玻璃镀膜,使用中空玻璃时,可以是单层玻璃镀膜或多层玻璃镀膜。镀膜玻璃的镀膜层可以透过波长是 $650\text{nm} \sim 950\text{nm}$ 的光线、而将其他波长的射线反射回去。
- [0017] 本发明所具有的有益效果是:
- [0018] 本发明所述的太阳电池辐照退火炉在光源对电池片进行照射的同时,能够根据控温的需要,既可以对电池提供加热,也可以对电池进行冷却,以达到合理控温的目的,结构简单,设计合理,从根本上解决辐照退火工艺在线处理的规模化生产问题,并且处理效果可以将LID降到1%以下或者更小,具有较强的实用性。

附图说明

- [0019] 图1为本发明的结构示意图;
- [0020] 图2为本发明的侧视图;
- [0021] 图中,1、上炉体;2、光源;3、透明隔热材料层;4、电池片传输装置;5、温度传感器;6、加热装置;7、下炉体;8、排风装置;9、电池片;10、吹风装置;11、进风口。

具体实施方式

- [0022] 下面结合附图对本发明的实施例做进一步描述:
- [0023] 实施例1:
- [0024] 如图1-2所示,本发明所述的太阳电池辐照退火炉,包括炉体,炉体包括上炉体1和下炉体7,上炉体1和下炉体7之间通过支架或升降机构连接,方便退火炉的检修,上炉体1内设置光源2,对应光源2在上炉体1和下炉体7之间设置透明隔热材料层3,下炉体7中设置电池片传输装置4和温度传感器5,电池片9在电池片传输装置4上水平传输并接受光源2照射,在电池片9和透明隔热材料层3之间的炉体侧面设置进风口11或吹风装置10,电池片9下方设置有加热装置6,炉体内设置有与进风口11或吹风装置10相配合的排风装置8,光源2、电池片传输装置4、吹风装置10、温度传感器5、加热装置6和排风装置8连接控制器。
- [0025] 所述的光源2、温度传感器5、加热装置6、排风装置8以及进风口11或吹风装置10形成下炉体7内的温控系统,从而将电池片9的表面温度控制在 $180^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ 之间。
- [0026] 其中,光源2采用LED灯或卤素灯或氙灯或激光中的一种或几种,光源2的波长是

650nm~950nm,光源2的光强是 $10\text{KW}/\text{m}^2\sim 50\text{KW}/\text{m}^2$ 。吹风装置10采用压缩空气或风扇或鼓风机。电池片传输装置4为一组水平排列的陶瓷辊道。加热装置6采用红外灯管或紫外灯管或电热丝或热风机。透明隔热材料层3的材质是石英玻璃或钢化玻璃,透明隔热材料层3的结构是单层玻璃或中空玻璃,中空玻璃包括双层或多层中空玻璃,上述玻璃还可以使用镀膜玻璃,镀膜玻璃的镀膜层可以透过波长是650nm~950nm的光线、而将其他波长的射线反射回去。

[0027] 实施例2:

[0028] 电池片传输装置4为循环进出辐照退火炉的不锈钢网带,其余同实施例1。

[0029] 本发明的工作原理和使用过程:

[0030] 太阳电池辐照退火炉使用时,开启光源2,将电池片9放置到水平排列的陶瓷辊道或循环进出辐照退火炉的不锈钢网带上,通过上炉体1和下炉体7之间设置透明隔热材料层3,将光源2和电池片9处理的腔室隔离,电池片9在水平排列的陶瓷辊道或循环进出辐照退火炉的不锈钢网带上传输的同时,接受上炉体1内光源2的照射。在电池片9下方设置加热装置6对电池片9进行加热,在炉体内设置有与进风口11和吹风装置10相配合的排风装置8、电池片9和透明隔热材料层3之间的炉体侧面设置进风口11或吹风装置10对电池片9进行冷却。温度传感器5固定在靠近电池片9的炉体上,温度传感器5检测到的电池片9周围的温度信号传送至控制器,当检测到电池片9周围的温度超过预定温度时,通过控制器控制排风装置8开启,将多余的热量带走,同时,通过炉体侧面设置的进风口11或吹风装置10向电池片9表面补充冷风,以达到对电池片9进行降温的目的;当电池片9周围的温度低于预定温度时,通过加热装置6对电池片9进行加热,以达到对电池片9进行升温的目的;通过光源2、温度传感器5、加热装置6、排风装置8以及进风口11或吹风装置10形成下炉体7内的温控系统,从而将电池片9的表面温度控制在 $180^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 之间。

[0031] 本发明结构简单,设计合理,能够在退火炉中形成加热和冷却的温控系统,在光源对电池片进行照射的同时,可以根据温控的需要对电池片进行加热或冷却,能够进行合理的控温,可在45S时间内完成辐照退火处理,能够将LID控制在1%以内。

[0032] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的图例。

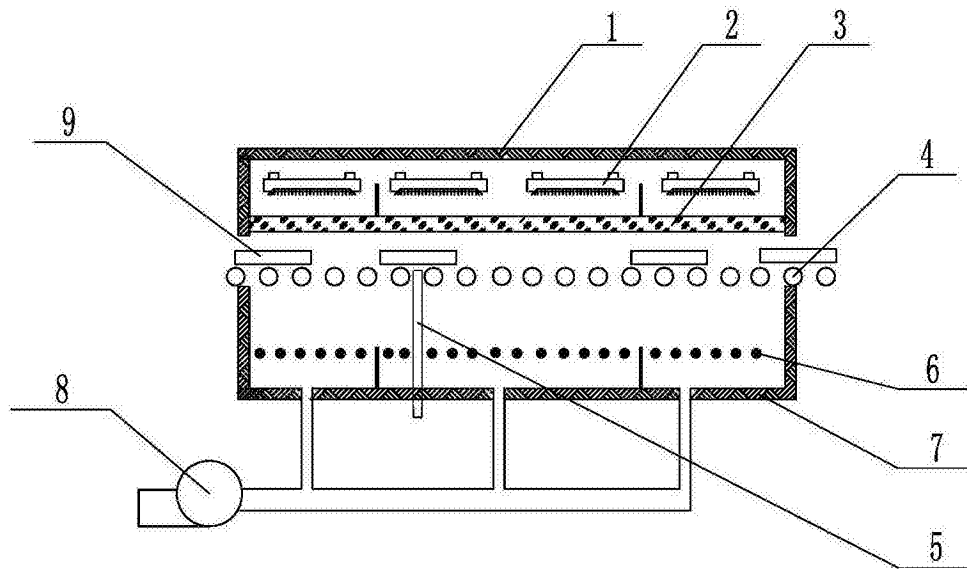


图1

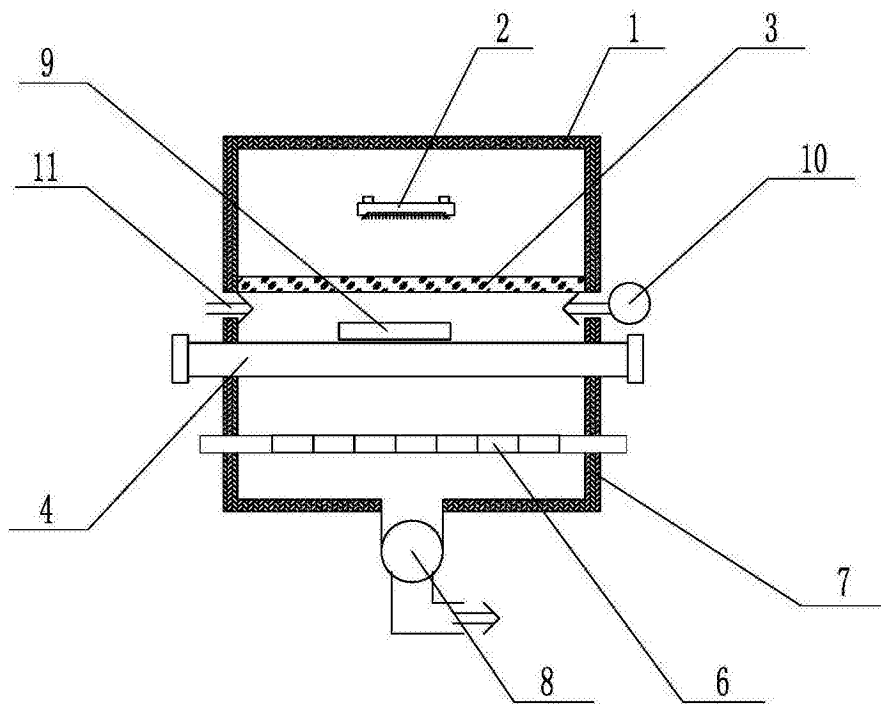


图2