



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109473505 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201811080923.7

(22)申请日 2018.09.17

(71)申请人 横店集团东磁股份有限公司

地址 322118 浙江省金华市东阳市横店工
业区

(72)发明人 黎剑骑 孙涌涛 徐乐

(74)专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

代理人 尉伟敏

(51) Int. Cl.

H01L 31/18(2006.01)

H01L 21/306(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种湿法刻蚀方法

(57)摘要

本发明提出了一种湿法刻蚀方法,创新性的采用了链式与槽式相结合的湿法刻蚀方法,完美的解决了传统链式湿法刻蚀所导致的EL滚轮印、皮带印、黑点黑斑等问题,同时,除刻蚀槽外其他槽体滚轮不再使用,碱槽喷淋不再使用,从而减少了设备耗材的消耗与维护,极大的降低了设备的维护成本和极大的提高了生产效率。另外,本发明湿法刻蚀中碱槽不再使用喷淋,彻底解决了喷淋易堵塞而导致背面多孔硅去除不干净的隐患。

1. 一种湿法刻蚀方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

(1) 硅片在滚轮上进行传送,传送到刻蚀槽时,用 HNO_3/HF 混合液对硅片背面进行刻蚀,刻蚀后硅片减薄量0.2-0.4g,反射率18%-40%;

(2) 刻蚀槽完成后传送进花篮,然后通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行纯水洗;

(3) 水洗完成后,然后通过机械臂将花篮抬起放入碱槽,进行KOH碱洗;

(4) 碱洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行纯水洗;

(5) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入酸槽,进行HF酸洗;

(6) 酸洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行纯水洗;

(7) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入烘干槽,进行烘干。

2. 根据权利要求1所述的一种湿法刻蚀方法,其特征在于,步骤2)水洗的温度40-60℃,时间为2-5min。

3. 根据权利要求1所述的一种湿法刻蚀方法,其特征在于,步骤3)KOH碱洗的质量浓度为3%-5%,温度20-30℃,时间3-7min。

4. 根据权利要求1所述的一种湿法刻蚀方法,其特征在于,步骤4)水洗的温度40-60℃,时间5-10min。

5. 根据权利要求1所述的一种湿法刻蚀方法,其特征在于,步骤5)酸洗的质量浓度8%-15%,温度20-30℃,时间5-10min。

6. 根据权利要求1所述的一种湿法刻蚀方法,其特征在于,步骤6)水洗温度50-70℃,时间3-8min。

7. 根据权利要求1所述的一种湿法刻蚀方法,其特征在于,步骤7)烘干温度60-80℃,时间6-10min。

一种湿法刻蚀方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种湿法刻蚀方法,属于晶硅太阳能电池生产领域。

背景技术

[0002] 晶硅太阳能电池湿法刻蚀的目的为:①去除硅片边缘PN结,防止电池片上下短路;②对硅片背面进行抛光处理,增强电池片内部光反射;③去除多孔硅,防止PE镀膜电池片后产生色斑;④去除磷硅玻璃层,防止PE镀膜后电池片局部发白;目前,湿法刻蚀在晶硅太阳能电池生产中采用的是链式湿法刻蚀方法,即通过电机的牵引带动滚轮的转动使硅片在滚轮上进行传送,从而使硅片在各槽体进行链式清洗,由于链式清洗中滚轮的大量使用,滚轮易磨损、腐蚀,会导致电池片产生EL滚轮印、黑点黑斑的问题,从而导致电池片成为不良品。同时,链式湿法刻蚀结束后,出料时会通过皮带传送硅片至花篮,皮带脏污会导致电池片EL皮带印,是电池片也会成为不良品。另外,传统湿法刻蚀碱槽采用的是喷淋式对硅片正背面进行清洗,喷淋易被碱液结晶所堵塞,导致药液循环不均匀,喷向硅片时覆盖不均匀,从而使多孔硅去除不干净,导致PE镀膜后产生色斑。

发明内容

[0003] 本发明是为了解决传统湿法刻蚀中电池片EL下易产生的滚轮印、皮带印、黑点黑斑问题,碱槽喷淋易堵塞导致背面多孔硅去除不干净的隐患,以及传统湿法刻蚀滚轮的使用、喷淋的维护使设备维护成本的增加和维护周期频繁的问题,提出了一种湿法刻蚀方法,本方法创新性的采用了链式与槽式相结合的湿法刻蚀方法,完美的解决了传统链式湿法刻蚀所导致的EL滚轮印、皮带印、黑点黑斑等问题,同时,除刻蚀槽外其他槽体滚轮不再使用,碱槽喷淋不再使用,从而减少了设备耗材的消耗与维护,极大的降低了设备的维护成本和极大的提高了生产效率。另外,本发明湿法刻蚀中碱槽不再使用喷淋,彻底解决了喷淋易堵塞而导致背面多孔硅去除不干净的隐患。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

一种湿法刻蚀方法,所述方法包括以下步骤:

(1) 硅片在滚轮上进行传送,传送到刻蚀槽时,用 HNO_3/HF 混合液对硅片背面进行刻蚀,刻蚀后硅片减薄量 $0.2-0.4\text{g}$,反射率 $18\%-40\%$;

(2) 刻蚀槽完成后传送进花篮,然后通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行纯水洗;

(3) 水洗完成后,然后通过机械臂将花篮抬起放入碱槽,进行 KOH 碱洗;

(4) 碱洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行纯水洗;

(5) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入酸槽,进行 HF 酸洗;

(6) 酸洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行纯水洗;

(7) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入烘干槽,进行烘干。

[0005] 在本技术方案中,传统湿法刻蚀为链式湿法刻蚀,即通过电机的牵引带动滚轮的转动使硅片在滚轮上进行传送,从而使硅片在各槽体进行链式清洗,由于链式清洗中滚轮

的大量使用,滚轮易磨损、腐蚀,会导致电池片易产生EL滚轮印、黑点黑斑的问题,从而导致电池片成为不良品,另外,链式湿法刻蚀结束后,下料会通过皮带传送硅片至花篮,皮带脏污会导致电池片产生EL皮带印,从而使电池片成为不良品。同时,传统湿法刻蚀碱槽采用的是喷淋式清洗,喷淋易被碱液结晶所堵塞,导致药液循环不均匀,喷向硅片时覆盖不均匀,从而使多孔硅去除不干净,导致PE镀膜后产生色斑。

[0006] 本发明创新性的采用链式与槽式相结合的方法,在步骤1)中采用链式清洗,因为步骤1)的目的是去除硅片边缘PN结防止电池片上下短路和对硅片背面进行抛光来增强电池片内部光反射,从目前的链式湿法刻蚀技术,只有链式湿法刻蚀才能对硅片背面进行抛光处理从而来增强电池片内部光反射,如德国的Rena设备、德国的Schmid设备,而步骤1)链式槽体中只有下滚轮,不会产生背景中所述问题,所以步骤1)采用链式刻蚀。

[0007] 当步骤1)进行完成后,传统湿法刻蚀刻蚀槽完成后进行下一步链式清洗,即硅片进入水槽进行清洗,水槽由上滚轮、下滚轮、喷淋组成,硅片在上滚轮与下滚轮之间行走,且上滚轮由o-ring橡胶圈滚轮构成,容易磨损,这样就会导致硅片易产生滚轮印,并且滚轮磨损后需进行更换,增加设备维修成本,本发明步骤2)采用槽式清洗,完全解决了所述存在的问题。

[0008] 当步骤2)完成后,传统湿法刻蚀水洗槽完成后会进行下一步链式清洗,即硅片进入碱洗槽进行清洗,碱洗槽由上滚轮、下滚轮、喷淋组成,喷淋分为上喷淋和下喷淋,喷淋分别安装在上滚轮间隙位置处与下滚轮间隙位置处,硅片在上滚轮与下滚轮之间行走,因上滚轮有o-ring橡胶圈滚轮构成,容易磨损且长时间在碱液中会被腐蚀,从而导致电池片产生滚轮印,腐蚀过的o-ring橡胶圈滚轮与硅片摩擦后还会使电池片产生EL黑点黑斑,且滚轮磨损后需进行更换,增加了设备维修成本。另外碱槽通过喷淋清洗的形式对硅片进行清洗,因碱容易产生结晶,喷淋容易被堵塞,需要定期停机对喷淋进行清洗疏通,这样不仅影响生产产能,而且喷淋堵塞没及时清理的话,会存在背面多孔硅去除不干净的隐患,使电池片成为不良品,本发明步骤3)中采用槽式清洗,不仅不需要滚轮、喷淋,可以做到滚轮、喷淋免维护、滚轮免更换的优点,并通过槽式浸泡式的清洗方法还能使多孔硅去除更干净、清洗更彻底。

[0009] 当步骤3)完成后,传统湿法刻蚀碱槽洗完成后进行下一步链式清洗,即硅片进入水槽进行清洗,水槽由上滚轮、下滚轮、喷淋组成,硅片在上滚轮与下滚轮之间行走,且上滚轮由o-ring橡胶圈滚轮构成,容易磨损这样就会导致硅片易产生滚轮印,并且滚轮磨损后需进行更换,增加设备维修成本,本发明步骤4)采用槽式清洗,完全解决了所述存在的问题。

[0010] 当步骤4)完成后,传统湿法刻蚀水洗槽完成后会进行下一步链式清洗,即硅片进入酸洗槽进行清洗,酸洗槽槽由上滚轮、下滚轮、喷淋组成,硅片在上滚轮与下滚轮之间行走,且上滚轮由o-ring橡胶圈滚轮构成,容易磨损这样就会导致硅片易产生滚轮印,并且滚轮磨损后需进行更换,增加设备维修成本,本发明步骤5)采用槽式清洗,完全解决了所述存在的问题。

[0011] 当步骤5)完成后,传统湿法刻蚀酸洗完成后进行下一步链式清洗,即硅片进入水槽进行清洗,水槽由上滚轮、下滚轮、喷淋组成,硅片在上滚轮与下滚轮之间行走,且上滚轮由o-ring橡胶圈滚轮构成,容易磨损这样就会导致硅片易产生滚轮印,并且滚轮磨损后需

进行更换,增加设备维修成本,本发明步骤6)采用槽式清洗,完全解决了所述存在的问题。

[0012] 当步骤6)完成后,传统湿法刻蚀水洗完成后进行下一步链式烘干,即硅片进入烘干槽进行烘干,烘干槽由上滚轮、下滚轮、风刀组成,硅片在上滚轮与下滚轮之间行走,且上滚轮由o-ring橡胶圈滚轮构成,容易磨损这样就会导致硅片易产生滚轮印,并且滚轮磨损后需进行更换,增加设备维修成本,本发明步骤7)采用槽式烘干,完全解决了所述存在的问题。

[0013] 当步骤7)完成后,传统湿法刻蚀烘干完成后硅片通过皮带传送进花篮,由于硅片背面在晶硅PERC太阳能电池中作为钝化层,对硅片背面洁净度要求很高,一旦皮带上存在有粉尘脏污颗粒,硅片接触皮带后EL下就会产生皮带印,严重影响产品品质,导致产品为不良品,而本发明步骤7)完成后,不再经过皮带,硅片已经在花篮里,完美的解决了这一问题,并且同时还可以省掉下料皮带传送机,极大的降低的湿法刻蚀配套设备的购买成本;

作为优选,步骤2)水洗的温度40-60℃,时间为2-5min。

[0014] 作为优选,步骤3)KOH碱洗的质量浓度为3%-5%,温度20-30℃,时间3-7min。

[0015] 作为优选,步骤4)水洗的温度40-60℃,时间5-10min。

[0016] 作为优选,步骤5)酸洗的质量浓度8%-15%,温度20-30℃,时间5-10min。

[0017] 作为优选,步骤6)水洗温度50-70℃,时间3-8min。

[0018] 作为优选,步骤7)烘干温度60-80℃,时间6-10min。

[0019] 本发明的有益效果是:采用了链式与槽式相结合的湿法刻蚀方法,完美的解决了传统链式湿法刻蚀所导致的EL滚轮印、皮带印、黑点黑斑等问题,同时,除刻蚀槽外其他槽体滚轮不再使用,碱槽喷淋不再使用,从而减少了设备耗材的消耗与维护,极大的降低了设备的维护成本和极大的提高了生产效率。另外,本发明湿法刻蚀中碱槽不再使用喷淋,彻底解决了喷淋易堵塞而导致背面多孔硅去除不干净的隐患。

附图说明

[0020] 图1是本发明的湿法刻蚀方法工艺流程图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本技术方案做进一步具体说明:

参照图1。

[0022] 实施例1:

一种湿法刻蚀方法,所述方法包括:

(1) 硅片在滚轮上进行传送,传送到刻蚀槽时,用 HNO_3/HF 混合液对硅片背面进行刻蚀,刻蚀后硅片减薄量0.2g,反射率18%;

(2) 刻蚀槽完成后传送进花篮,然后通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,温度40℃,时间为5min;

(3) 水洗完成后,然后通过机械臂将花篮抬起放入碱槽,进行KOH碱洗,碱浓度为5%,温度20℃,时间7min;

(4) 碱洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,温度40℃,时间10min;

(5) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入酸槽,进行HF酸洗,浓度15%,温度20℃,时

间10min;

(6) 酸洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,水洗温度50℃,时间8min;

(7) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入烘干槽,烘干温度60℃,时间10min。

[0023] 实施例2:

一种湿法刻蚀方法,所述方法包括:

(1) 硅片在滚轮上进行传送,传送到刻蚀槽时,用HNO₃/HF混合液对硅片背面进行刻蚀,刻蚀后硅片减薄量0.3g,反射率28%;

(2) 刻蚀槽完成后传送进花篮,然后通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,温度50℃,时间为4min;

(3) 水洗完成后,然后通过机械臂将花篮抬起放入碱槽,进行KOH碱洗,碱浓度为4%,温度25℃,时间5min;

(4) 碱洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,温度50℃,时间8min;

(5) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入酸槽,进行HF酸洗,浓度12%,温度25℃,时间8min;

(6) 酸洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,水洗温度60℃,时间5min;

(7) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入烘干槽,烘干温度70℃,时间8min。

[0024] 实施例3:

一种湿法刻蚀方法,所述方法包括:

(1) 硅片在滚轮上进行传送,传送到刻蚀槽时,用HNO₃/HF混合液对硅片背面进行刻蚀,刻蚀后硅片减薄量0.4g,反射率40%;

(2) 刻蚀槽完成后传送进花篮,然后通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,温度60℃,时间为3min;

(3) 水洗完成后,然后通过机械臂将花篮抬起放入碱槽,进行KOH碱洗,碱浓度为3%,温度30℃,时间3min;

(4) 碱洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,温度60℃,时间5min;

(5) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入酸槽,进行HF酸洗,浓度8%,温度30℃,时间5min;

(6) 酸洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入水槽,进行水洗,水洗温度70℃,时间3min;

(7) 水洗完成后,通过机械臂将花篮抬起放入烘干槽,烘干温度80℃,时间6min。

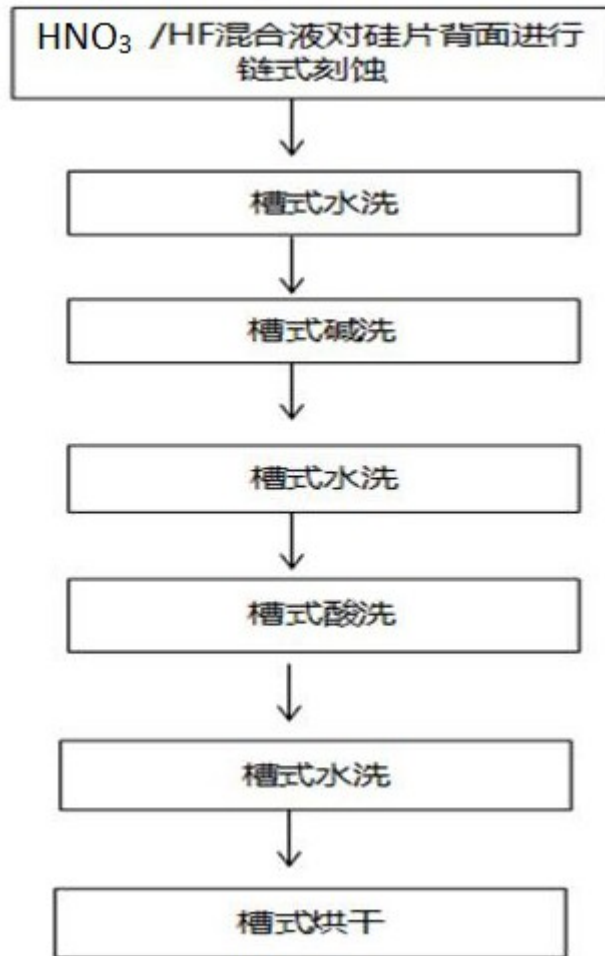


图1