



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106012027 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610524992.7

(22)申请日 2016.07.05

(71)申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路1号

(72)发明人 吴王平 蒋金金 刘雪东 丁建宁

(51)Int.Cl.

C30B 33/10(2006.01)

H01L 31/18(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种单多晶硅链式酸碱一体制绒及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种单多晶硅链式酸碱一体制绒及其制备方法,该一体制绒流程为上料→酸绒→碱预洗→碱绒→碱洗→酸洗→下料,在多晶硅制绒时,除了碱绒这个槽体不配药液,其余均配液;单晶硅制绒时所有槽体的药液均配上。多晶制绒的制备方法为酸绒→碱预洗→碱洗→酸洗;单晶制绒的制备方法为酸绒→碱预洗→碱绒→碱洗→酸洗。本发明避免了单多晶切换时再次换溶液的可能,有效地减少了能耗,提高了设备利用率及人力成本和延长了药液使用寿命,节约了成本。

1. 一种单多晶硅链式酸碱一体制绒,其特征在于一体制绒流程为上料→酸绒→碱预洗→碱绒→碱洗→酸洗→下料,在多晶硅制绒时,除了碱绒槽体不配药液,其余均配液;单晶硅制绒时所有槽体的药液均配上。

2. 一种单多晶硅链式酸碱一体制绒的制备方法,其特征在于单多晶制绒的具体制备方法步骤如下所示:

(1)多晶制绒的制备方法:(a)酸绒——使用 $O_3/HF/HCl$ 进行常温酸制绒,通过 O_3 的强氧化性在硅片表面生成氧化层,再通过 HF 的刻蚀作用形成绒面,其中 O_3 浓度为15-40ppm, HF/HCl 体积比为1:1—5:1,酸绒时间为2-5min;(b)碱预洗——采用 KOH/H_2O 溶液配比为2:100—5:100,碱预洗时间为0.5-5min,中和酸绒中的酸;(c)碱洗——采用 KOH/H_2O_2 溶液,其体积比为6:1—10:1,碱洗时间为1-5min;(d)酸洗——采用 HF/HCl 药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比为1:1—5:1,酸洗时间为1-5min;

(2)单晶制绒工艺的具体流程如下:(a)酸绒——酸预洗($O_3/HF/HCl$),有效的去除硅片表面的脏污,且无滚轮印等花片产生;其中 O_3 浓度控制在15-40ppm, HF/HCl 体积比为1:1—5:1,预洗时间为1-5min,较多晶酸绒时间略短;(b)碱预洗——采用 KOH/H_2O 溶液配比控制在2:100—5:100,预洗时间约0.5-5min,中和酸绒中的酸;(c)碱绒——采用 KOH /添加剂,体积比为15:1—8:1,溶液温度为75-85℃,制绒时间为2-5min;(4)碱洗——采用 KOH/H_2O_2 溶液,其体积比为6:1—10:1,碱洗时间为1-5min;(d)酸洗——采用 HF/HCl 药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比为1:1—5:1,酸洗时间为1-5min。

3. 依据权利要求书2所述的制备方法,其特征在于碱绒工艺中的添加剂为苯甲酸钠、抗坏血酸、消泡剂、表面清洗剂、脂肪族醇、羧酸盐、润湿剂、乳酸钠或表面活性剂一种或多种。

一种单多晶硅链式酸碱一体制绒及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能光伏行业领域,尤其涉及一种单多晶硅链式酸碱一体制绒及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着太阳能行业的不断发展,追求高效电池成为必然趋势。目前常用的单、多晶硅制绒制备方法分为两种:一是多晶链式酸制绒,另外是单晶槽式碱制绒。其中链式多晶制绒制备方法为上:料→刻蚀→碱洗→酸洗→下料。发明专利《一种多晶硅片的制绒方法》公布了一种公开了一种多晶硅片的制绒方法,先对多晶硅片进行酸腐蚀的方式制绒,在表面形成腐蚀坑;然后再对多晶硅片进行碱腐蚀的方式制绒,在酸腐蚀形成的凹坑中腐蚀出金字塔的形貌,不仅可以降低多晶电池片的反射率,还可以提高类单晶太阳能电池电的性能参数和转换效率。发明专利《一种多晶硅制绒溶液及制绒方法》公开了一种多晶硅制绒溶液,包含硝酸、氢氟酸、去离子水、乙醇胺以及PVP(聚乙烯吡咯烷酮),其溶液中各组分的质量百分比为:硝酸50%~65%;氢氟酸8%~18%;乙醇胺0.5%~2%;PVP(聚乙烯吡咯烷酮)0.02%~0.5%;去离子水16%~30%,一种多晶硅制绒溶液制绒方法在溶液中通过加入乙醇胺和聚乙烯吡咯烷酮,控制制绒反应的腐蚀速率和溶液的表面张力,大大提高了腐蚀坑的密度,腐蚀坑小而均匀,绒面反射率低,晶面与晶面之间的差别较小且背面抛光利于形成均匀的背场,有利于电池短路电流及开路电压的提升从而提高转换效率。

[0003] 单晶槽式碱制绒制备方法为:上料→碱预洗→碱绒→酸洗→下料。其中多晶链式制绒产能高,能耗少;然而,单晶槽式制绒产能小,能耗高。由于单晶制绒具有高温且耗时长长的特点,简单的链式浸没方式无法满足其工艺条件。发明专利《单晶硅片的制绒液及其制备方法》公开一种单晶硅片制绒液的添加剂,所述添加剂包含的成分为:四甘醇、氢氧化钠、去离子水,还公开一种制绒液的制备方法及单晶硅片的制绒方法,在对单晶硅片进行表面制绒时,将本发明的添加剂加入到碱性制绒液中,可以提高产品制绒效果。然而对于单、多晶槽式碱制绒难以实现酸碱一体制绒,尤其还需要满足单多晶硅的链式酸碱一体制绒。

[0004] 本发明采用链式喷淋及快速制绒的添加剂成功的实现了链式碱制绒,同时此制备方法可以在碱制绒不作业时实现酸制绒。即结合多晶酸制绒与单晶碱制绒于一体化链式制绒的制备方法。此一体制绒及其制备方法具有产能高,能耗少,节约设备占地面积等特点。

发明内容

[0005] 本发明公开了一种单多晶硅链式酸碱一体制绒,该一体制绒流程为上料→酸绒→碱预洗→碱绒→碱洗→酸洗→下料,在多晶硅制绒时,除了碱绒这个槽体不配药液,其余均配液;同时单晶硅制绒时所有槽体的药液均配上。

[0006] 本发明还提供了一种单多晶硅链式酸碱一体制绒的制备方法,具体制备方法步骤如下所示:

[0007] 多晶制绒的制备方法:(1)酸绒——使用O₃/HF/HCL进行常温酸制绒,通过O₃的强氧

化性在硅片表面生成氧化层,再通过HF的刻蚀作用形成绒面,其中O₃浓度控制在15-40ppm, HF/HCl体积比控制在1:1—5:1,时间约2-5min;(2)碱预洗——采用KOH/H₂O溶液配比控制在2:100—5:100,时间约0.5-5min,中和酸绒中的酸;(3)碱洗——采用KOH/H₂O₂溶液,其体积比为6:1—10:1,时间为1-5min;(4)酸洗——采用HF/HCl药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比控制在1:1—5:1,时间约1-5min;

[0008] 单晶制绒工艺的具体流程如下:(1)酸绒——酸预洗(O₃/HF/HCl),有效的去除硅片表面的脏污,且无滚轮印等花片产生;其中O₃浓度控制在15-40ppm, HF/HCl体积比为1:1—5:1,时间约1-5min,较多晶酸绒时间略短;(2)碱预洗——采用KOH/H₂O溶液配比控制在2:100—5:100,时间约0.5-5min,中和酸绒中的酸;(3)碱绒——采用KOH/添加剂,体积比控制在15:1—8:1,溶液温度为75-85℃,制绒时间为2-5min;(4)碱洗——采用KOH/H₂O₂溶液,其体积比为6:1—10:1,时间为1-5min;(5)酸洗——采用HF/HCl药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比控制在1:1—5:1,时间约1-5min;在碱绒工艺中的添加剂为苯甲酸钠、抗坏血酸、消泡剂、表面清洗剂、脂肪族醇、羧酸盐、润湿剂、乳酸钠或界面活性剂一种或多种。

[0009] 本发明避免了单多晶切换时再次换溶液的可能,延长药液使用寿命,节省了换药的时间,节约了成本。本发明有以下效果:

[0010] (1)酸绒采用常温作业,有效地减少了能耗;

[0011] (2)实现了酸与碱制绒的简单互切,有效地提高了设备利用率及人力成本;

[0012] (3)共用槽体如酸绒、碱洗、酸洗药液可互相使用,无需更换,进而延长了药液使用寿命,节约了成本。

具体实施方式

[0013] 实施例1

[0014] 多晶制绒的制备工艺分别经过以下流程:首先进行酸绒——使用O₃/HF/HCL进行常温酸制绒,通过O₃的强氧化性在硅片表面生成氧化层,再通过HF的刻蚀作用形成绒面,其中O₃浓度为30ppm, HF/HCl体积比控制在2:1,时间约5min;再次进行碱预洗——采用KOH/H₂O溶液配为4:100,时间为1min,中和酸绒中的酸;再进一步进行碱洗——采用KOH/H₂O₂溶液,其体积比为8:1,时间为1min;最后进行酸洗工艺——采用HF/HCl药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比控制在3:1,时间约2min。

[0015] 实施例2

[0016] 单晶制绒工艺的分别经过以下流程:首先进行酸绒——酸预洗(O₃/HF/HCl),有效的去除硅片表面的脏污,且无滚轮印等花片产生;其中O₃浓度为40ppm, HF/HCl体积比为1:1,时间约4min,较多晶酸绒时间略短;再次进行碱预洗——采用KOH/H₂O溶液配为3:100,时间约1.5min,中和酸绒中的酸;然后进行碱绒——采用KOH/添加剂,体积比为10:1,溶液温度为80℃,制绒时间为5min;下一步在进行碱洗——采用KOH/H₂O₂溶液,其体积比为10:1,时间为5min;最后进行酸洗——采用HF/HCl药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比为3:1,时间约3min;在碱绒工艺中的添加剂为苯甲酸钠、抗坏血酸、消泡剂、表面清洗剂、界面活性剂多种。

[0017] 实施例3

[0018] 首先进行多晶制绒的制备工艺多晶制绒的制备工艺分别经过以下流程:首先进行酸绒——使用 O_3 /HF/HCL进行常温酸制绒,通过 O_3 的强氧化性在硅片表面生成氧化层,再通过HF的刻蚀作用形成绒面,其中 O_3 浓度为30ppm, HF/HCL体积比为2:1,时间约5min;再次进行碱预洗——采用KOH/ H_2O 溶液配为4:100,时间为1min,中和酸绒中的酸;再进一步进行碱洗——采用KOH/ H_2O_2 溶液,其体积比为8:1,时间为4min;最后进行酸洗工艺——采用HF/HCL药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比为3:1,时间5min。随后,安排单晶制绒工艺,其具体流程如下:首先进行酸绒——酸预洗(O_3 /HF/HCL),有效的去除硅片表面的脏污,且无滚轮印等花片产生;其中 O_3 浓度为20ppm, HF/HCL体积比为3:1,时间约5min,较多晶酸绒时间略短;再次进行碱预洗——采用KOH/ H_2O 溶液配比为5:100,时间约1min,中和酸绒中的酸;然后进行碱绒——采用KOH/添加剂,体积比为8:1,溶液温度为75℃,制绒时间为5min;下一步在进行碱洗——采用KOH/ H_2O_2 溶液,其体积比为8:1,时间为4min;最后进行酸洗——采用HF/HCL药液,进行硅片表面的清洁及脱水功能,利于烘干的进行,其体积比为3:1,时间约2min;在碱绒工艺中的添加剂为苯甲酸钠、抗坏血酸、消泡剂、表面清洗剂、脂肪族醇、羧酸盐、润湿剂、乳酸钠和界面活性剂多种。实现了酸与碱制绒的简单互切,有效地提高了设备利用率及人力成本;共用槽体如酸绒、碱洗、酸洗药液可互相使用,无需更换,进而延长了药液使用寿命,节约了成本。