

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102584024 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210016836. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 01. 19

G03C 17/23 (2006. 01)

(71) 申请人 蚌埠玻璃工业设计研究院

地址 233010 安徽省蚌埠市禹会区涂山路
1047 号

申请人 中国建材国际工程集团有限公司

(72) 发明人 彭寿 金良茂 甘治平 王芸

彭程 王东 邹上荣 石丽芬

单传丽 张家林

(74) 专利代理机构 安徽省蚌埠博源专利商标事

务所 34113

代理人 倪波

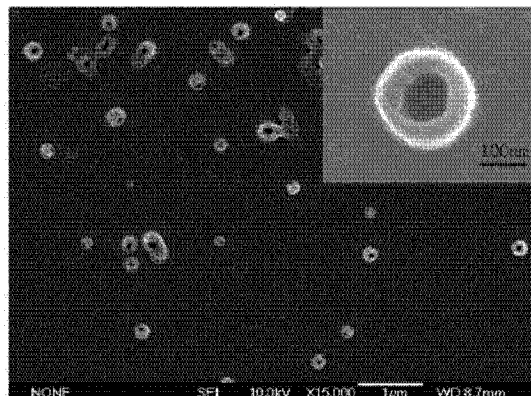
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种高效增透减反玻璃的制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种高效增透减反玻璃的制备方法,包括下列步骤:(1)原料按摩尔比计,硅源:去离子水:催化剂:溶剂=1:0.05~10:0.01~10:10~300,先将去离子水、催化剂、溶剂混合,加热并匀速搅拌,加热至20~50℃,加入硅源并保持恒温匀速搅拌2~40小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散液;(2)以聚苯乙烯乳胶球作为模板与步骤(1)中得到的二氧化硅纳米颗粒分散液按体积比为1:5~5:1混合,得到共混溶液;(3)将步骤(2)中得到的共混溶液涂覆于光伏玻璃基板表面;(4)将涂膜的光伏玻璃基板置于300~700℃温度条件下烧结处理5~30分钟,得到高效增透减反玻璃;本发明不仅增强了减反膜与衬底之间的结合力,提高了薄膜的耐久性;而且通过控制聚苯乙烯球模板的直径及混合比例,精确调节了薄膜的折射率,使得增透效果明显。



1. 一种高效增透减反玻璃的制备方法,其特征在于,包括下列步骤:

(1) 制备二氧化硅纳米颗粒分散液:原料按摩尔比计,硅源:去离子水:催化剂:溶剂=1:0.05~10:0.01~10:10~300,先将去离子水、催化剂、溶剂混合,加热并匀速搅拌,加热至20~50℃,加入硅源并保持恒温匀速搅拌2~40小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散液;

(2) 以聚苯乙烯乳胶球作为模板与步骤(1)中得到的二氧化硅纳米颗粒分散液按体积比为1:5~5:1混合,得到共混溶液;

(3) 涂膜:将步骤(2)中得到的共混溶液涂覆于光伏玻璃基板表面;

(4) 膜层强化处理:将涂膜的光伏玻璃基板置于300~700℃温度条件下烧结5~30分钟,得到高效增透减反玻璃。

2. 根据权利要求1所述的一种高效增透减反玻璃的制备方法,其特征在于,所述硅源为正硅酸乙酯或正硅酸甲酯中的一种或两种混合物,所述催化剂为盐酸、氨水或氢氧化钠中的一种或几种混合物,所述溶剂为乙醇、甲醇、丙醇、乙二醇中的一种或几种混合物。

3. 根据权利要求1所述的一种高效增透减反玻璃的制备方法,其特征在于,步骤(2)中所述聚苯乙烯乳胶球的直径为10~200nm。

4. 根据权利要求1所述的一种高效增透减反玻璃的制备方法,其特征在于,步骤(3)中所述的涂膜为浸渍提拉、旋涂、辊涂或喷涂。

一种高效增透减反玻璃的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能电池用光伏玻璃领域,特别是一种高效增透减反玻璃的制备方法。

背景技术

[0002] 世界范围内的能源紧张和环保压力极大地促进了人们对太阳能光伏组件技术的研发、应用。随着人们对太阳能电池光伏组件的不断优化,太阳能光伏组件中晶体硅或薄膜太阳能电池片的转化效率已接近极限值,继续依靠提高电池片本身效率来提高电池片效率来提高光伏组件实际输出功率变得十分困难,但是可以通过增加光强度等其他方式来提高效率。目前所用的超白光伏玻璃在可见光波段具有较高的透过率,其透过率在 91.5% 左右,但是由于光伏玻璃与空气之间的折射率差异,光伏玻璃对可见光仍存在约 8% 左右的反射,这 8% 左右的光能造成太阳能转化效率的偏低,使用成本增加,因此,提高这 8% 左右光能的利用率意义重大,通常在光伏玻璃表面镀制一层或多层减反增透膜可以有效提高光的透过率,从而提高太阳能电池光伏组件的输出功率。据欧洲研究机构测试,如果太阳能玻璃透过率增加 5%,太阳能平板集热器的效率将会提高 6-10%,光伏太阳能电池的光电转换效率将提高 3-6%。

[0003] 目前,用来生产光伏玻璃用减反增透膜的主要技术有化学腐蚀法、溶胶凝胶法、磁控溅射法、美国专利 US4019884 公开了一种美国 Coning 公司在玻璃表面经化学蚀刻制备减反射膜的技术,可将玻璃表面反射率降低到 0.5%、另外,美国专利 US45355026 公开了在基片上先沉积一层 SiO_2 薄膜,然后采用化学刻蚀形成孔洞从而实现减反射的效果,丹麦 SurarcTechnologyA/S 公司利用该方法在光伏玻璃两面实现透过率增加 5% 的光学减反射膜。但是,化学腐蚀法的工艺复杂,成本高,并且使用的是易污染环境的氢氟酸类化学试剂。

[0004] 溶胶凝胶法也是一种制备氧化硅减反射膜比较成熟的技术,公开号为 CN1263354A 的中国专利申请中通过向二氧化硅纳米颗粒交联网络或颗粒网络中渗入有机添加剂和硅烷偶联剂,利用酸碱两步法制备出了减反射涂层;专利 ZL200510016828.7 的中国发明专利公开了一种以无机酸为催化剂,在异丙醇中共水解钛酸酯、硅酸酯和硅烷偶联剂获得溶胶,经涂膜得到减反射涂层。溶胶凝胶法存在薄膜的折射率控制不准,结合力差,薄膜易脱落和性能衰减等缺陷。因此,增透减反膜技术的进一步研发显得十分必要和迫切。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高效增透减反玻璃的制备方法,本方法既增强了薄膜与衬底之间的结合力、又显著提高了增透效果。

[0006] 一种高效增透减反玻璃的制备方法,其特征在于,包括下列步骤:

(1) 制备二氧化硅纳米颗粒分散液:原料按摩尔比计,硅源:去离子水:催化剂:溶剂=1:0.05~10:0.01~10:10~300,先将去离子水、催化剂、溶剂混合,加热并匀速搅拌,加热至 20~50℃,加入硅源并保持恒温匀速搅拌 2~40 小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散

液；

(2) 以聚苯乙烯乳胶球作为模板与步骤(1)中得到的二氧化硅纳米颗粒分散液按体积比为 1:5 ~ 5:1 混合,得到共混溶液；

(3) 涂膜:将步骤(2)中得到的共混溶液涂覆于光伏玻璃基板表面；

(4) 膜层强化处理:将涂膜的光伏玻璃基板置于 300 ~ 700℃温度条件下烧结 5 ~ 30 分钟,得到高效增透减反玻璃。

[0007] 所述硅源为正硅酸乙酯(TEOS)或正硅酸甲酯(TMOS)中的一种或两种混合物,所述催化剂为盐酸、氨水或氢氧化钠中的一种或几种混合物,所述溶剂为乙醇、甲醇、丙醇、乙二醇中的一种或几种混合物。

[0008] 步骤(2)中所述聚苯乙烯乳胶球的直径为 10 ~ 200nm。

[0009] 步骤(3)中所述的涂膜为浸渍提拉、旋涂、辊涂或喷涂。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:通过控制合理的热处理温度及时间烧结薄膜,增强减反膜与衬底之间的结合力,提高了薄膜的耐久性;通过控制聚苯乙烯球模板的直径及混合比例精确控制了膜层的孔隙率及孔洞大小,从而精确调节了薄膜的折射率,使得增透效果明显;同时本发明制作工艺简单、成本低、适合工业化批量生产。

附图说明

[0011] 图 1 为实施例 1 中增透减反玻璃的扫描电镜图；

图 2 为实施例 1 中增透减反玻璃增透效果对比曲线图。

具体实施方式

[0012] 实施例 1：

将 0.12mol 水、0.04mol 氨水和 3mol 无水乙醇混合搅拌加热,待温度达到设定温度 35℃,加入 0.04mol 正硅酸乙酯,保持恒温,持续搅拌 21 小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散液,然后将直径为 105nm 的聚苯乙烯乳胶球缓慢加入二氧化硅纳米颗粒分散液中并搅拌,体积比为 2.6:1,得到共混溶液,待用。

[0013] 在清洗干净的光伏玻璃表面利用辊涂法进行镀膜,得到透明薄膜。将镀完膜的光伏玻璃置于 500℃温度条件下烧结处理 18 分钟,得到高效增透减反射玻璃。

[0014] 图 1 显示所制得的薄膜是具有多孔空洞形貌的二氧化硅薄膜,膜层折射率得到控制;分析图 2,我们发现减反玻璃透过率增加 3%,具有明显的广谱增透效果。

[0015] 实施例 2：

将 0.4mol 水、0.4mol 盐酸和 12mol 乙二醇混合搅拌加热,待温度达到设定温度 20℃,加入 0.04mol 正硅酸甲酯,保持恒温,持续搅拌 2 小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散液,然后将直径为 10nm 的聚苯乙烯乳胶球缓慢加入二氧化硅纳米颗粒分散液中并搅拌,体积比为 1:5,得到共混溶液,待用。

[0016] 在清洗干净的光伏玻璃表面利用辊涂法进行镀膜,得到透明薄膜。将镀完膜的光伏玻璃置于 700℃温度条件下烧结处理 5 分钟,得到高效增透减反射玻璃,经检测,减反玻璃透过率增加 2.6%。

[0017] 实施例 3：

将 0.004mol 水、0.002mol 氢氧化钠和 0.4mol 丙醇混合搅拌加热,待温度达到设定温度 50℃,加入 0.04mol 正硅酸甲酯,保持恒温,持续搅拌 40 小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散液,然后将直径为 200nm 的聚苯乙烯乳胶球缓慢加入二氧化硅纳米颗粒分散液中并搅拌,体积比为 5:1,得到共混溶液,待用。

[0018] 在清洗干净的光伏玻璃表面利用喷涂法进行镀膜,得到透明薄膜。将镀完膜的光伏玻璃置于 300℃ 温度条件下烧结处理 30 分钟,得到高效增透减反射玻璃,经检测,减反玻璃透过率增加 2.5%。

[0019] 实施例 4:

将 0.2mol 水、0.2mol 氨水和 6.2mol 甲醇混合搅拌加热,待温度达到设定温度 30℃,加入 0.04mol 正硅酸甲酯,保持恒温,持续搅拌 10 小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散液,然后将直径为 80nm 的聚苯乙烯乳胶球缓慢加入二氧化硅纳米颗粒分散液中并搅拌,体积比为 1:1,得到共混溶液,待用。

[0020] 在清洗干净的光伏玻璃表面利用浸渍提拉进行镀膜,得到透明薄膜。将镀完膜的光伏玻璃置于 610℃ 温度条件下烧结处理 15 分钟,得到高效增透减反射玻璃,经检测,减反玻璃透过率增加 2.8%。

[0021] 实施例 5:

将 0.04mol 水、0.02mol 氨水、2mol 乙醇和 1mol 丙醇混合搅拌加热,待温度达到设定温度 28℃,加入 0.04mol 正硅酸甲酯,保持恒温,持续搅拌 6 小时,得到二氧化硅纳米颗粒分散液,然后将直径为 150nm 的聚苯乙烯乳胶球缓慢加入二氧化硅纳米颗粒分散液中并搅拌,体积比为 2:3,得到共混溶液,待用。

[0022] 在清洗干净的光伏玻璃表面利用旋涂法进行镀膜,得到透明薄膜。将镀完膜的光伏玻璃置于 480℃ 温度条件下烧结处理 23 分钟,得到高效增透减反射玻璃,经检测,减反玻璃透过率增加 2.9%。

[0023] 上述实施例仅是本发明的较佳实施方式,详细说明了本发明的技术构思和实施要点,并非是对本发明的保护范围进行限制,凡根据本发明精神实质所作的任何简单修改及等效结构变换或修饰,均应涵盖在本发明的保护范围之内。

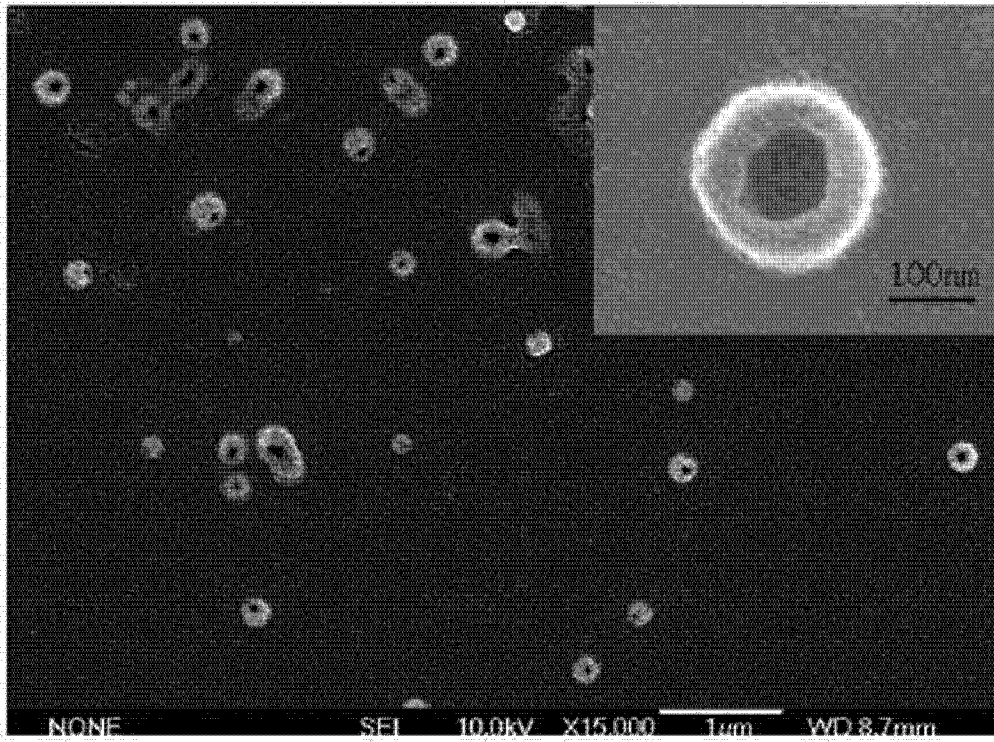


图 1

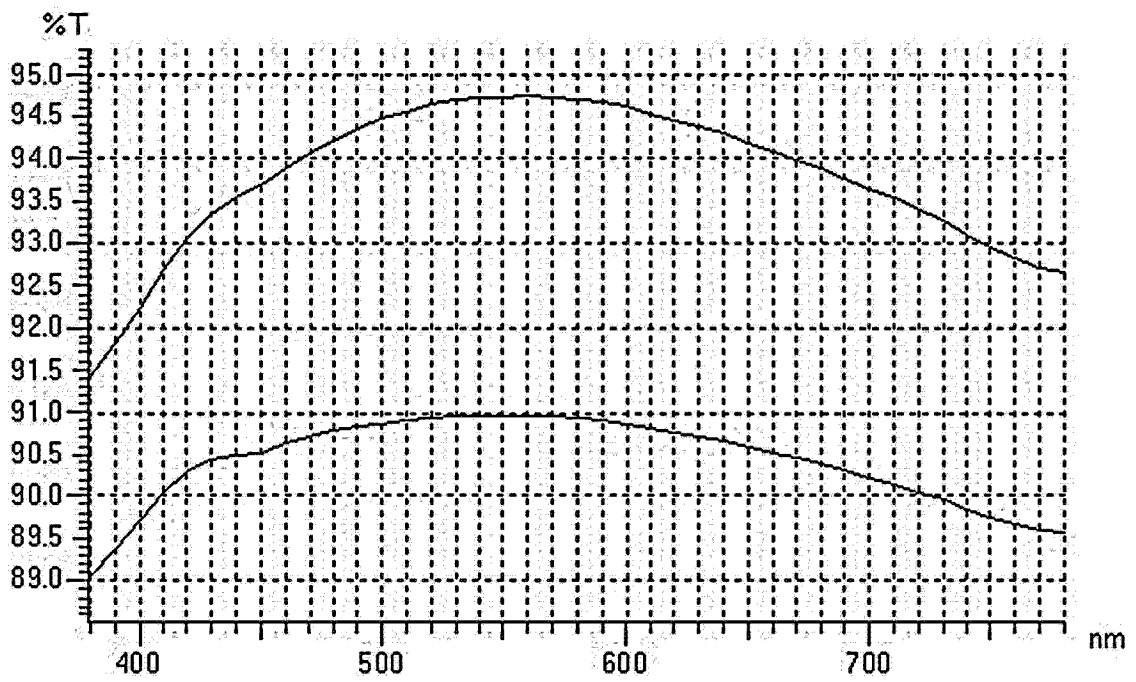


图 2