



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102394258 B

(45) 授权公告日 2013.05.01

(21) 申请号 201110366694.7

(22) 申请日 2011.11.18

(73) 专利权人 牡丹江旭阳太阳能科技有限公司
地址 157000 黑龙江省牡丹江市阳明区裕民
路南莲花北路东对俄贸易加工园区

(72) 发明人 何欣炎 王国增 李鹏 林宏达
王恩忠

(74) 专利代理机构 牡丹江市丹江专利商标事务
所(特殊普通合伙) 23205
代理人 张雨红

(51) Int. Cl.

H01L 31/18(2006.01)

审查员 凌宇飞

权利要求书1页 说明书2页

(54) 发明名称

薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法

(57) 摘要

薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法,在玻璃基板上沉积的TCO膜层上沉积超薄金属膜层,达到与太阳能电池结构层良好欧姆接触,导电性能好的目的。使用本方法制备的薄膜太阳能电池复合前电极导电性更好,与太阳能电池的结构层形成良好的欧姆接触,不会影响电池的填充因子和开路电压,进而可以提高薄膜电池的转换效率。其透光性符合要求,能够使薄膜太阳能电池的光电转换效率提高0.3~0.5%。

1. 薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法,其特征在于:

(1)、在超白玻璃基板上沉积 AZO 膜层,然后用 0.5% 的稀盐酸进行刻蚀,制得具有 AZO 膜层的导电玻璃,或采用 FTO 玻璃作为玻璃基板;

(2)、在上述 AZO 膜层或 FTO 玻璃上采用物理气相沉积法沉积超薄金属膜层,该超薄金属膜层与 AZO 膜层或 FTO 玻璃构成高导电性复合前电极,以达到与太阳能电池结构层良好欧姆接触,导电性能好的目的,沉积过程中功率密度范围 $1 \sim 100\text{W}/\text{cm}^2$,压强为 $1 \sim 3\text{Pa}$,沉积时间为 $1 \sim 10\text{s}$,物理气相沉积法的靶基距为 $5 \sim 20\text{cm}$ 。

2. 如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法,其特征在于超薄金属层的厚度范围为 $0.1\text{nm} \sim 10\text{nm}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法,其特征在于高导电性复合前电极方块电阻小于 $10\ \Omega/\square$,复合前电极在 $300 \sim 1100\text{nm}$ 波长范围内透光率 $>80\%$ 。

薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及薄膜太阳能电池的制备方法,具体涉及一种薄膜太阳能电池前电极的制备方法。

背景技术

[0002] 太阳能是一种清洁能源,具有能量高,清洁无污染,取之不竭等石化能源无法比拟的优势。在能源危机日益严重的今天,得到了世界各国的广泛关注。光伏发电市场目前以晶硅太阳能电池为主,薄膜电池虽然具有能量返还期短,环境友好等优点,但由于其发电效率相对于晶硅电池来说偏低,成为了制约薄膜电池发展的重要因素。目前的薄膜太阳能电池主要采用 TCO 膜层作为前电极,其光透过率可以达到要求,但导电性能较差,影响了电池的填充因子和开路电压,进而影响电池转换效率。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种可以提高电池转换效率的薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法。

[0004] 本发明的技术解决方案是:

[0005] 薄膜太阳能电池高导电性前电极的制备方法,其特征在于:

[0006] (1)、在超白玻璃基板上沉积 AZO 膜层,然后用 0.5% 的稀盐酸进行刻蚀,制得具有 AZO 膜层的导电玻璃,或采用 FTO 玻璃作为玻璃基板;

[0007] (2)、在上述 AZO 膜层或 FTO 玻璃上采用物理气相沉积法沉积超薄金属膜层,该超薄金属膜层与 AZO 膜层或 FTO 玻璃构成高导电性复合前电极,以达到与太阳能电池结构层良好欧姆接触,导电性能好的目的,沉积过程中功率密度范围 $1 \sim 100\text{W}/\text{cm}^2$,压强为 $1 \sim 3\text{Pa}$,沉积时间为 $1 \sim 10\text{s}$,物理气相沉积法的靶基距为 $5 \sim 20\text{cm}$ 。

[0008] 超薄金属层的厚度范围为 $0.1\text{nm} \sim 10\text{nm}$ 。

[0009] 高导电性复合前电极方块电阻小于 $10\ \Omega/\square$,复合前电极在 $300 \sim 1100\text{nm}$ 波长范围内透光率 $>80\%$ 。

[0010] 由于超薄金属层具有良好的导电性能,可适当降低 TCO 层厚度,减少 TCO 膜层对光的吸收。

[0011] 本发明的技术效果是:使用本方法制备的薄膜太阳能电池复合前电极导电性更好,与太阳能电池的结构层形成良好的欧姆接触,不会影响电池的填充因子和开路电压,进而可以提高薄膜电池的转换效率。其透光性符合要求,能够使薄膜太阳能电池的光电转换效率提高 $0.3 \sim 0.5\%$ 。

具体实施方式

[0012] 实施例一,玻璃基板为超白玻璃,首先对玻璃基板进行清洗,将清洗后的超白玻璃采用物理气相沉积法沉积前电极,过程为:在本底真空小于 $2 \times 10^{-5}\text{Pa}$ 条件下,通入氩气,衬

底温度 300℃左右,压强为 1Pa,功率密度为 3W/cm²,采用陶瓷靶 ZnO/Al₂O₃ 沉积厚度为 600nm 的 AZO 膜层,然后用 0.5% 的稀盐酸进行刻蚀,制得厚度为 400nm 的 AZO 膜层。

[0013] 采用 PVD 的方式沉积厚度为 2nm 的 Al 膜层:沉积条件为功率密度 20W/cm²,压强 1Pa,靶基距 5cm。制得的前电极方块电阻为 10 Ω/□,在 300 ~ 1100nm 范围内,光透过率 81%。

[0014] 实施例二:玻璃基板为超白玻璃,首先对玻璃基板进行清洗,将清洗后的超白玻璃采用物理气相沉积法沉积前电极,过程为:在本底真空小于 2×10⁻⁵Pa 条件下,通入氩气,衬底温度 300℃左右,压强为 1Pa,功率密度为 3W/cm²,采用陶瓷靶 ZnO/Al₂O₃ 沉积厚度为 800nm 的 AZO 膜层,然后用 0.5% 的稀盐酸进行刻蚀,制得厚度为 600nm 的 AZO 膜层。

[0015] 采用 PVD 的方式沉积厚度为 0.5nm 的 Al 膜层。沉积条件为功率密度 5W/cm²,压强 2Pa,靶基距 5cm,制得的前电极方块电阻为 10 Ω/□,在 300 ~ 1100nm 范围内,光透过率为 82%。

[0016] 实施例三:玻璃基板采用氧化锡掺氟(FTO)玻璃,FTO 层厚度为 700nm;采用 PVD 的方式沉积厚度为 2nm 的 Ag 膜层,沉积条件为功率密度 10W/cm²,压强 1.5Pa,靶基距 6cm,制得的前电极方块电阻为 9 Ω/□。在 300 ~ 1100nm 范围内,光透过率为 80%。

[0017] 实施例四:玻璃基板采用氧化锡掺氟(FTO)玻璃,FTO 层厚度为 700nm,采用 PVD 的方式沉积厚度为 10nm 的 Al 膜层。沉积条件为功率密度 100W/cm²,压强 1Pa,靶基距 20cm,制得的前电极方块电阻 8 Ω/□。在 300 ~ 1100nm 范围内,光透过率为 80%。

[0018] 具有上述前电极的薄膜太阳电池,它包括玻璃基板、前电极层、电池膜层、背电极层和背板,前电极层是采用上述方法制备的由超薄金属膜层和 TCO 膜层构成的高导电性复合前电极,前电极层沉积在玻璃基板上,电池膜层沉积在前电极层上,背电极层沉积在电池膜层上,背板通过封装材料封装在沉积有各膜层的玻璃基板上成,封装材料为 EVA 或 PVB。