



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102479848 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 30

(21) 申请号 201010564122. 5

(22) 申请日 2010. 11. 24

(71) 申请人 吉富新能源科技(上海)有限公司

地址 201707 上海市青浦区北青公路 8228 号三区 8 号 4 幢

(72) 发明人 张一熙 刘吉人

(74) 专利代理机构 北京市维诗律师事务所

11393

代理人 杨安进

(51) Int. Cl.

H01L 31/042(2006. 01)

H01L 31/0352(2006. 01)

H01L 31/0392(2006. 01)

H01L 31/20(2006. 01)

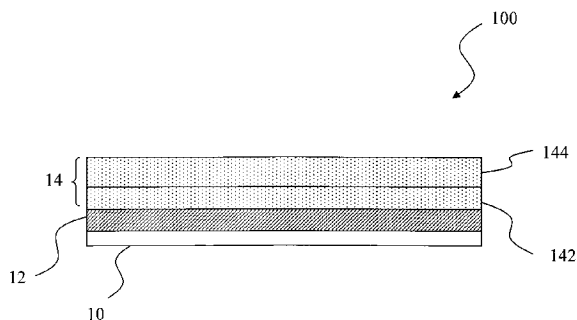
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

三五族半导体的太阳能电池结构及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种三五族半导体的太阳能电池结构及其制备方法,所述三五族半导体的太阳能电池结构包括一透明基板、一非晶硅层及至少一层三五族多晶半导体层(Group III-V polycrystal semiconductor),其中非晶硅层是利用电浆辅助化学气相沉积法形成于透明基板上,而三五族多晶半导体层是利用金属有机化学气相沉积法依序形成于非晶硅层上。由于本发明是使用透明基板来取代传统的三五族基板,因此本发明可大幅降低成本,增加太阳能电池的面积,进而增加吸光面积,提升转换效率。



1. 一种三五族半导体的太阳能电池结构,包括:
 - 一透明基板;
 - 一非晶硅层,形成于该透明基板上;以及
 - 至少一三五族多晶半导体层,形成于该非晶硅层上。
2. 如权利要求1所述的三五族半导体的太阳能电池结构,其特征在于,该透明基板的材质为玻璃、石英、透明塑料或单晶氧化铝。
3. 如权利要求1所述的三五族半导体的太阳能电池结构,其特征在于,该非晶硅层是利用电浆辅助化学气相沉积法形成于该透明基板上。
4. 如权利要求1所述的三五族半导体的太阳能电池结构,其特征在于,该三五族多晶半导体层是利用金属有机化学气相沉积法形成于该非晶硅层上。
5. 如权利要求1所述的三五族半导体的太阳能电池结构,其特征在于,该三五族多晶半导体层的材料为氮化镱、氮化镱镓、砷化铝、砷化铝镓或砷化镓。
6. 如权利要求1所述的三五族半导体的太阳能电池结构,其特征在于,该三五族多晶半导体层为两层时,包含一第一型半导体层及一第二型半导体层。
7. 如权利要求1所述的三五族半导体的太阳能电池结构,其特征在于,该三五族多晶半导体层为三层时,包含一第一型半导体层、一本质型半导体层及一第二型半导体层。
8. 如权利要求6或7项所述的三五族半导体的太阳能电池结构,其特征在于,该第一型半导体层为P型多晶半导体时,第二型半导体层为N⁺型多晶半导体;或第一型半导体层为N⁺型多晶半导体时,第二型半导体层为P型多晶半导体。
9. 一种太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,包括下列步骤:
 - 于一透明基板上形成一非晶硅层;以及
 - 于该非晶硅层上依序沉积至少一层三五族多晶半导体层。
10. 如权利要求9所述的太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,该透明基板的材质为玻璃、石英、透明塑料或单晶氧化铝。
11. 如权利要求9所述的太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,该非晶硅层是利用电浆辅助化学气相沉积法形成于该透明基板上。
12. 如权利要求9所述的太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,该三五族多晶半导体层是利用金属有机化学气相沉积法形成于该非晶硅层上。
13. 如权利要求9所述的太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,该三五族多晶半导体层的材料为氮化镱、砷化铝、砷化铝镓或砷化镓。
14. 如权利要求9所述的太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,该三五族多晶半导体层为两层时,包含一第一型半导体层及一第二型半导体层。
15. 如权利要求9所述的太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,该三五族多晶半导体层为三层时,包含一第一型半导体层、一本质型半导体层及一第二型半导体层。
16. 如权利要求14或15所述的太阳能电池结构的制作方法,其特征在于,该第一型半导体层为P型多晶半导体时,第二型半导体层为N⁺型多晶半导体;或第一型半导体层为N⁺型多晶半导体时,第二型半导体层为P型多晶半导体。

三五族半导体的太阳能电池结构及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能电池结构的技术,特别涉及一种三五族半导体的太阳能电池结构及其制作方法。

背景技术

[0002] 由于地球可用资源有限,为免资源耗尽,太阳能产业应运而生,太阳能是一种绿色环保的永续能源,开发太阳能电池可以将光能储存从而得到利用。太阳能电池是半导体吸收光量或光子后,电子被激发并发生跃迁,激发的电子驱动电路从而形成电池半导体。目前使用的各式太阳能电池材料包括单晶硅、多晶硅、非晶硅等半导体种类或三五族、二六族的元素链接的材料。

[0003] 三五族太阳能电池,又称为聚光型太阳能电池,具有远高于晶硅太阳能电池的光电转换效率,同时也有薄膜电池的可挠性。三五族太阳能电池是以在三五族基板上,以化学气相沉积法形成砷化镓薄膜,所制成的薄膜太阳能电池结构很早就应用在人造卫星的太阳能电池板上,具有可吸收光谱范围极广、转换效率可高逾 30%、且寿命较其它种类太阳能电池长、性质稳定的优点。三五族太阳能电池尽管不需要用到硅晶,芯片成本仍然相对高昂,是目前需要克服的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种三五族半导体的太阳能电池结构及其制作方法,从而克服现有技术中的缺陷。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 一种三五族半导体的太阳能电池结构,包括:

[0007] 一透明基板;

[0008] 一非晶硅层,形成于该透明基板上;以及

[0009] 至少一三五族多晶半导体层,形成于该非晶硅层上。

[0010] 其中,该透明基板的材质为玻璃、石英、透明塑料或单晶氧化铝。

[0011] 该非晶硅层是利用电浆辅助化学气相沉积法形成于该透明基板上。

[0012] 该三五族多晶半导体层是利用金属有机化学气相沉积法形成于该非晶硅层上。

[0013] 该三五族多晶半导体层的材料为氮化镓、氮化镓镓、砷化铝、砷化铝镓或砷化镓。

[0014] 该三五族多晶半导体层为两层时,包含一第一型半导体层及一第二型半导体层。

[0015] 该三五族多晶半导体层为三层时,包含一第一型半导体层、一本征型半导体层及一第二型半导体层。

[0016] 其中,该第一型半导体层为 P 型多晶半导体时,第二型半导体层为 N⁺ 型多晶半导体;或第一型半导体层为 N⁺ 型多晶半导体时,第二型半导体层为 P 型多晶半导体。

[0017] 本发明还提供了一种太阳能电池结构的制作方法,包括下列步骤:

[0018] 于一透明基板上形成一非晶硅层;以及

- [0019] 于该非晶硅层上依序沉积至少一层三五族多晶半导体层。
- [0020] 其中,该透明基板的材质为玻璃、石英、透明塑料或单晶氧化铝。
- [0021] 该非晶硅层是利用电浆辅助化学气相沉积法形成于该透明基板上。
- [0022] 该三五族多晶半导体层是利用金属有机化学气相沉积法形成于该非晶硅层上。
- [0023] 该三五族多晶半导体层的材料为氮化镉、砷化铝、砷化铝镓或砷化镓。
- [0024] 该三五族多晶半导体层为两层时,包含一第一型半导体层及一第二型半导体层。
- [0025] 该三五族多晶半导体层为三层时,包含一第一型半导体层、一本质型半导体层及一第二型半导体层。
- [0026] 该第一型半导体层为 P 型多晶半导体时,第二型半导体层为 N⁺ 型多晶半导体;或第一型半导体层为 N⁺ 型多晶半导体时,第二型半导体层为 P 型多晶半导体。
- [0027] 本发明的三五族半导体的太阳能电池结构是采用透明基板来取代现有技术中的三五族基板,可大幅降低成本。而且使用廉价的透明基板,可将太阳能电池的面积增加,进而增加吸光面积,提升转换效率。

附图说明

- [0028] 图 1 为本发明三五族半导体的太阳能电池结构的一实施例的剖视图;
- [0029] 图 2 为本发明三五族半导体的太阳能电池结构的另一实施例的剖视图;
- [0030] 图 3 为本发明中制作三五族半导体的太阳能电池结构的流程图。
- [0031] 附图标记说明:100、100' - 太阳能电池结构;10- 透明基板;12- 非晶硅层;14、14' - 三五族半导体层;142- 第一型半导体层;144- 第二型半导体层;146- 本质型半导体层。

具体实施方式

- [0032] 以下结合附图,对本发明上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。
- [0033] 本发明提供一种三五族半导体的太阳能电池结构及其制作方法,此太阳能电池可应用于建筑物的墙板、屋顶等处,接受阳光照射以吸收太阳能,并将其转换成日常可用的电能。
- [0034] 图 1 为本发明的太阳能电池结构 100 的示意图,该太阳能电池包括一透明基板 10、一非晶硅层 12 及至少一三五族多晶半导体层(Group III-V polycrystalline semiconductor) 14,其中透明基板 10 的材质为玻璃、石英、透明塑料或单晶氧化铝,非晶硅层 12 形成于透明基板 10 上;三五族多晶半导体层 14 的材料为氮化镉、氮化镉镓、砷化铝、砷化铝镓或砷化镓,三五族多晶半导体层 14 形成于非晶硅层 12 上。
- [0035] 如图 1 所示,当三五族多晶半导体层 14 包含两层时,则其包含一第一型半导体层 142 及一第二型半导体层 144,其中当第一型半导体层 142 为 P 型多晶半导体时,第二型半导体层 144 为 N⁺ 型多晶半导体;当第一型半导体层 142 为 N⁺ 型多晶半导体时,第二型半导体层 144 为 P 型多晶半导体。以氮化镉镓为例,若第一型半导体层 142 为 P 型多晶氮化镉镓半导体层时,第二型半导体层 144 为 N⁺ 型多晶氮化镉镓半导体层。
- [0036] 图 2 为本发明太阳能电池结构 100' 的另一实施例,当三五族多晶半导体层 14' 包含三层时,其包含一第一型半导体层 142、一第二型半导体层 144 及一本质型半导体层 146,

其中,当第一型半导体层 142 为 P 型多晶半导体时,第二型半导体层 144 为 N+ 型多晶半导体,本质型半导体层 146 为 I 型多晶半导体;当第一型半导体层 142 为 N+ 型多晶半导体时,第二型半导体层 144 为 P 型多晶半导体,本质型半导体层 146 为 I 型多晶半导体。以氮化镓为例,若第一型半导体层 142 为 P 型多晶氮化镓半导体层,则第二型半导体层 144 为 N+ 型多晶氮化镓半导体层,本质型半导体层 146 为 I 型多晶氮化镓半导体层。

[0037] 图 3 为本发明的太阳能电池结构的制作方法,在步骤 S10 中于一透明基板上利用电浆辅助化学气相沉积法 (Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD) 形成一非晶硅层;步骤 S12 再于非晶硅层上利用金属有机化学气相沉积法 (Metal-organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD) 依序沉积至少一层三五族多晶半导体层。三五族的半导体本身无法形成于透明基板上,但由于三五族的半导体与非晶硅的键结 (bonding) 相近,晶格相近,故可透过非晶硅层而与透明基板构成三五族半导体的太阳能电池。步骤 S12 中沉积三五族多晶半导体层的步骤是在非晶硅层上依序形成第一型半导体层及第二型半导体层,或是在非晶硅层上依序形成第一型半导体层、本质型半导体层及第二型半导体层。

[0038] 综上所述,本发明的三五族半导体的太阳能电池结构及其制作方法是采用透明基板来取代传统的三五族基板,通过非晶硅层本身晶格的特性,使三五族的多晶半导体层可沉积在非晶硅层上,从而完成太阳能电池结构。

[0039] 本发明不需采用昂贵的三五族基板,可大幅降低成本,并因透明基板成本低,可制作大面积的太阳能电池,进而增加吸光面积,提升转换效率。

[0040] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,对本发明而言仅仅是说明性的,而非限制性的。本专业技术人员理解,在本发明权利要求所限定的精神和范围内可对其进行许多改变,修改,甚至等效,但都将落入本发明的保护范围内。

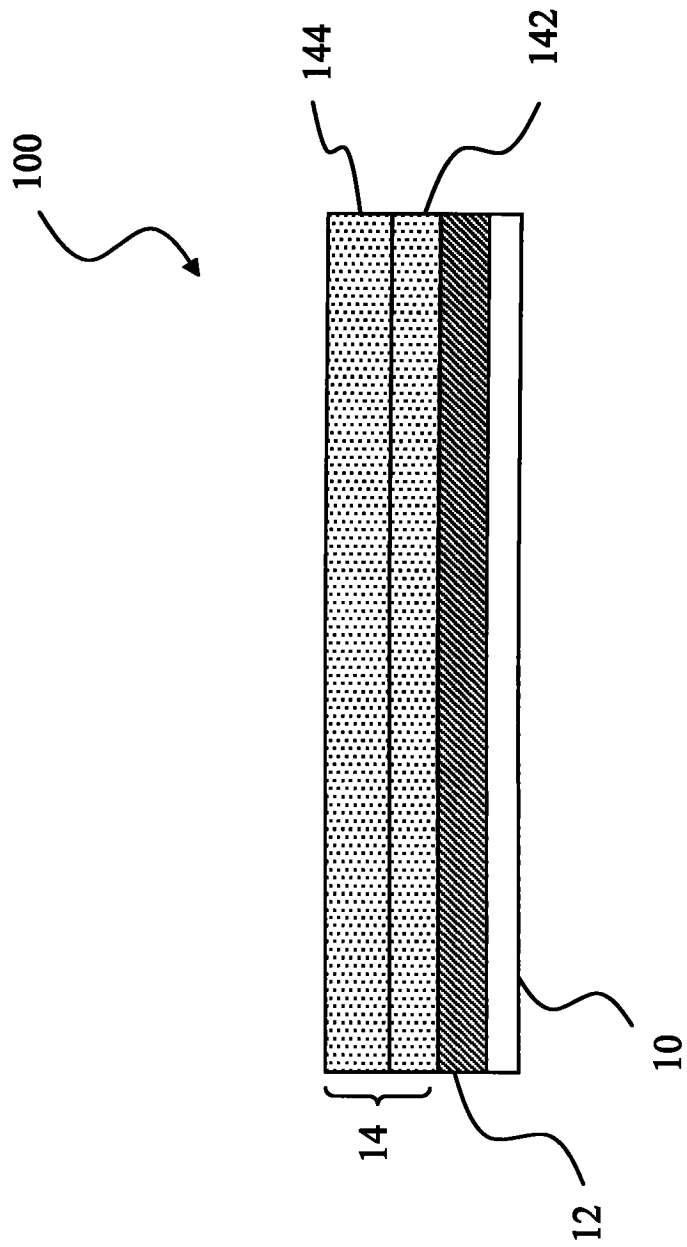


图 1

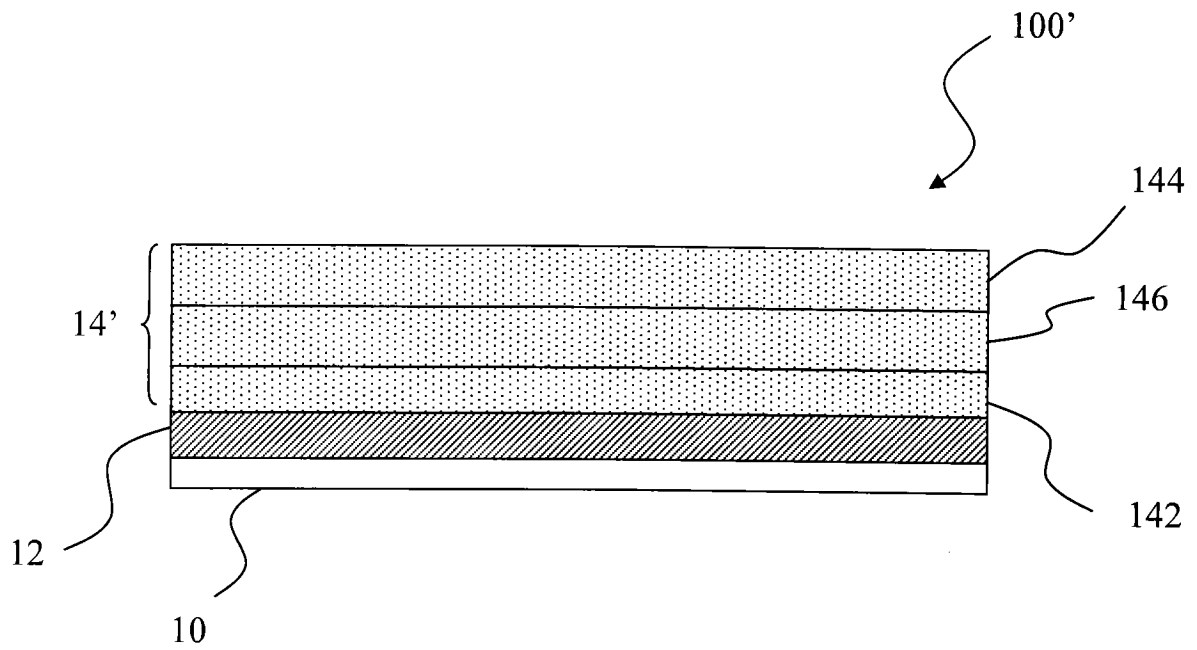


图 2

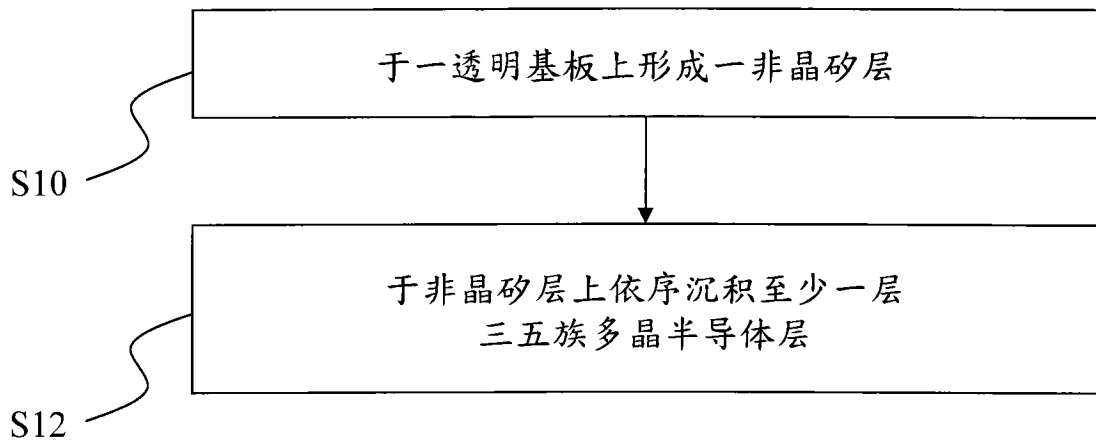


图 3