



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104134705 A

(43) 申请公布日 2014. 11. 05

(21) 申请号 201310163811. 9

(22) 申请日 2013. 05. 03

(71) 申请人 常州亚玛顿股份有限公司

地址 213021 江苏省常州市青龙东路 639 号

(72) 发明人 林金锡 林金汉 林于庭 林俊良

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司  
责任公司 11287

代理人 容春霞

(51) Int. Cl.

H01L 31/0216(2014. 01)

H01L 31/054(2014. 01)

H01L 31/0232(2014. 01)

H01L 31/042(2014. 01)

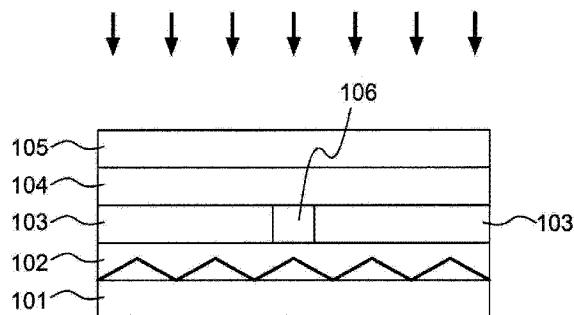
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

高效率太阳能电池模块

(57) 摘要

本发明揭示一种太阳能电池模块，该模块包含：一第一玻璃层，其中所述玻璃层的其中一面包含压花，所述压花的表面角度系在 1-45 度间，所述压花的表面上包含光反射镀膜；一封装层，其位于所述的第一玻璃层的上方；一双面太阳能电池，其位于所述第一封装层上方；一第二封装层，其位于所述双面太阳能电池上方；及一第二玻璃层，其位于所述第二封装层上方。



1. 一种太阳能电池模块，该模块包含：

—第一玻璃层，其中所述玻璃层的其中一面包含压花，所述压花的表面角度系在 1-45 度间，所述压花的表面上包含光反射镀膜；

—第一封装层，其位于所述的第一玻璃层的上方；

—双面太阳能电池，其位于所述第一封装层上方；

—第二封装层，其位于所述双面太阳能电池上方；及

—第二玻璃层，其位于所述第二封装层上方。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能电池模块，其中所述的第一玻璃层、第二玻璃层或两者为钢化玻璃。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池模块，其中所述的第一玻璃层或第二玻璃层为具有约 0.5 毫米至约 3 毫米的厚度。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池模块，其中所述第一封装层为聚乙烯醋酸乙烯酯、聚乙烯醇缩丁醛、薄膜离子型聚合物或硅氧树脂。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池模块，其中所述第二封装层为聚乙烯醋酸乙烯酯、聚乙烯醇缩丁醛、薄膜离子型聚合物或硅氧树脂。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池模块，其中所述光反射镀膜的材料为铝或银。

7. 根据权利要求 6 所述的太阳能电池模块，其中所述光反射镀膜的厚度为 40 至 200nm 间。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池模块，其中所述第一玻璃层与所述双面太阳能电池间进一步包含一绝缘层。

9. 根据权利要求 8 所述的太阳能电池模块，其中所述绝缘层的材料包含 SiO<sub>2</sub> 或 SiN<sub>x</sub>。

## 高效率太阳能电池模块

### 技术领域

[0001] 本发明有关一种高效率太阳能电池模块,特别是一种高效率的双面太阳能电池模块。

### 背景技术

[0002] 太阳能为目前最受欢迎的环保能源。一般而言,太阳能电池的光伏效应将太阳能转换为电能。太阳能电池具有环保、节能的功效,已渐渐广泛使用于日常生活中。

[0003] 太阳能电池模块通常为玻璃、聚乙烯醋酸乙烯酯(Ethylene Vinyl Acetate, EVA)、太阳能电池片(一般是利用5时及6时的太阳能电池片拼接成较大面积)及太阳能背板形成的多层结构,再加上由铝、镀锌钢板、木材或合成材料(例如聚乙烯、聚丙烯、乙烯丙烯橡胶等)制得的外框、接线盒、导线、蓄电池等周边构件组合而成。在阳光照射下,太阳能电池组件会藉由光电效应输出一定的工作电压及工作电流。

[0004] 大面积的太阳能电池模块是用小面积的太阳能电池片拼接而成。为了防止在制备太阳能电池模块的层压过程中产生太阳能电池片并片的情形(即太阳能电池片形成重迭的情形),太阳能电池片间通常留有空隙。该空隙一般占太阳能模块总面积约2-5%。然而,由于空隙过大,有部分通过太阳能模块的光并未通过太阳能电池片,使得太阳能模块的整体效率低于个别太阳能电池片的效率,产生功率下降的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本申请案即提供一种高效率太阳能电池模块。

### 发明内容

[0006] 本发明的一目的为提供一种太阳能模块,其包含:

[0007] 一第一玻璃层,其中所述玻璃层的其中一面包含压花,所述压花的表面角度系在1-45度间,所述压花的表面上包含光反射镀膜;

[0008] 一第一封装层,其位于所述的第一玻璃层的上方;

[0009] 一双面太阳能电池,其位于所述第一封装层上方;

[0010] 一第二封装层,其位于所述双面太阳能电池上方;及

[0011] 一第二玻璃层,其位于所述第二封装层上方。

### 附图说明

[0012] 图1A和图1B显示本发明具体实施态样的太阳能模块的剖面示意图。

### 具体实施方式

[0013] 于本文中,除非特别限定,单数形「一」和「所述」亦包括其附复数形。本文中任何和所有实施例和例示性用语(「例如」和「如」)目的仅为了更加突显本发明,并非针对本发明的范围构成限制,本案说明书中的用语不应被视为暗示任何未请求的组件可构成实施本发明时的必要组件。

[0014] 本发明提供一种太阳能模块，其包含：

[0015] 一第一玻璃层，其中所述玻璃层的其中一面包含压花，所述压花的表面角度系在1-45度间，所述压花的表面上包含光反射镀膜；

[0016] 一第一封装层，其位于所述的第一玻璃层的上方；

[0017] 一双面太阳能电池，其位于所述第一封装层上方；

[0018] 一第二封装层，其位于所述双面太阳能电池上方；及

[0019] 一第二玻璃层，其位于所述第二封装层上方。

[0020] 以下针对本发明的太阳能模块的各部分及技术特征做进一步的说明。

[0021] 本发明除了在太阳能模块光的入射面为玻璃层（第二玻璃层）外，在太阳能模块的背板部分亦可使用玻璃层（第一玻璃层）。本发明的第一玻璃层或第二玻璃层较佳为具有约0.5毫米至约3毫米的厚度。本发明中的玻璃层所使用的玻璃较佳为钢化玻璃。钢化玻璃可使用一种新型式的物理钢化玻璃，其可藉由气动加热及冷却的处理程序制得。详言之，此种物理钢化玻璃可在约600°C至约750°C，较佳为630°C至约700°C的气动加热钢化炉（例如李赛克公司（LiSEC）生产的平板钢化炉（flatbed tempering furnace）中加热，再经由例如空气喷嘴使其急速冷却而制得。本文中，术语「气动加热」是指物体与空气或其它气体作高速相对运动时所产生的高温气体对物体的传热过程。由于以气动加热方式钢化玻璃时，玻璃与钢化炉不直接接触，因此不会造成玻璃的变形，而能适用较薄的玻璃。更详细的物理钢化玻璃的制法可参考中国专利第201110198526.1号申请案的内容。适用于本发明的钢化玻璃为透光超薄钢化玻璃，其厚度优选介于0.5毫米至2.5毫米。适用于本发明的物理钢化玻璃其具有约120Mpa至约300Mpa、优选约150MPa至约250MPa的抗压强度，约120Mpa至约300Mpa、优选约150MPa至约250MPa的抗弯强度及约90Mpa至约180Mpa、优选约100MPa至约150MPa的抗拉强度。

[0022] 在习知技艺中，压花玻璃系用于太阳能模块光的入射面，其系一种经过特殊压制工艺生产而成的单面或双面带有凹凸花纹透光装饰性平板玻璃。压花玻璃通常是采用特制的花辊，在玻璃的表面压制特制的花纹，譬如金字塔花纹、蜂窝状、菱形等，通过特殊的压花花纹设计减少玻璃定向反射，增加内反射效应，促进其有效的吸收太阳光能，大幅地提高太阳光线的透过率，提高发电效能。它具有高太阳能透过率、低反射率、高机械强度、高平整度等优异特点。然而，在本发明中系利用压花玻璃作为太阳能模块的背板。具体而言，作为本发明太阳能模块背板的玻璃层，至少其中一面包含压花，所述压花的表面角度系在1-45度间，所述压花的最大深度为35至80μm之间，压花表面上包含光反射镀膜。适合的光反射镀膜的材料为可反射光的金属，例如银、金、铝或铬等，优选为银或铝。所述光反射镀膜的厚度为40至200nm间，优选为60至150nm间。上述范围可以包含其范围内任意数值或任意数值的较小范围，以约40至约70nm（举例）的厚度为例，其可以包括约48至约57nm，或约53至约65nm的厚度。本案中其它范围，亦相同有此界定，即可以包含其范围内任意数值或任意数值的较小范围。

[0023] 所述光反射镀膜的目的在于能够反射穿透太阳能模块中太阳能电池片之间空隙的光线。因为压花具有表面角度，因此光线经光反射镀膜反射后，并不会再次穿透太阳能电池片间的空隙而丧失，而是反射至太阳能电池上，将太阳能转换为电能，进而提升太阳能模块的整体效率。本发明的太阳能电池模块中的太阳能电池为双面太阳能电池，例如日本

SANYO 公司的 HIT Double®, 其可接收穿透空隙后经光反射镀膜反射的光, 以充分利用反射回光电组件的光学能。

[0024] 本发明的太阳能电池模块所使用的封装层材料主要是用以固定太阳能电池的光电组件并对其提供物理上的保护, 例如抗冲击及防止水气进入等。本发明的太阳能电池组件中的封装层可使用任何公知的材料, 包括聚乙烯醋酸乙烯酯 (Ethylene Vinyl Acetate ; EVA)、聚乙烯醇缩丁醛 (Polyvinyl Butyral ; PVB)、薄膜离子型聚合物, 如 Dupont PV5400、及硅氧树脂, 其中目前聚乙烯醋酸乙烯酯 (Ethylene Vinyl Acetate ; EVA) 为使用最为广泛的太阳能电池板封装层材料。EVA 为一种热固性树脂, 其固化后具有高透光、耐热、耐低温、抗湿、耐候等特性, 且其与金属、玻璃及塑料均有良好的接着性, 又具有一定的弹性、耐冲击性及热传导性, 因此为理想的太阳能电池封装层材料。

[0025] 如图 1A 或 1B 所示, 在本发明的具体实施例中, 箭头为照明光射出方向, 101 为第一玻璃层, 102 为第一封装层, 103 为双面太阳能电池, 在双面太阳能电池有空隙 106, 104 为第二封装层, 105 为第二玻璃层, 其中第一玻璃层的其中一面具有表面角度在 1-45 度间的压花, 所述压花的表面上镀有光反射镀膜, 例如厚度约 200nm 的银。

[0026] 如图 1A 所示, 第一封装层与第一玻璃层的压花直接接触, 入射光线若穿透过空隙, 可经由压花上的光反射镀膜反射至双面太阳能电池的背面, 使双面太阳能电池吸光并产生电流。

[0027] 如图 1B 所示, 第一封装层亦可未与第一玻璃层的压花直接接触, 而是与所述第一玻璃层的另一平面接触。入射光线穿透过空隙后, 再穿透第一玻璃层, 接着可经由压花上的光反射镀膜反射回至双面太阳能电池的背面, 使双面太阳能电池吸光并产生电流。

[0028] 在本发明的一个具体实施例中, 所述第一或第二封装层系聚乙烯醋酸乙烯酯或聚乙烯醇缩丁醛。

[0029] 在本发明的一个具体实施例中, 所述玻璃层为钢化玻璃, 其具有约 120Mpa 至约 300Mpa、优选约 150MPa 至约 250MPa 的抗压强度, 约 120Mpa 至约 300Mpa、优选约 150MPa 至约 250MPa 的抗弯强度及约 90Mpa 至约 180Mpa、优选约 100MPa 至约 150MPa 的抗拉强度。

[0030] 在本发明的一个具体实施例中, 所述第一玻璃层与所述第一封装层间进一步包含一绝缘层, 所述绝缘层的材料包含  $\text{SiO}_2$  或  $\text{SiN}_x$ 。因为压花包含光反射镀膜的金属材料, 若所述金属材料与太阳能电池接触, 会容易产生漏电的情形, 因此优选为于本发明的太阳能模块中增加一绝缘层。

[0031] 在本发明的一个具体实施例中, 所述第一及第二封装层厚度各约为 0.3 至 0.9mm、优选各约为 0.4 至 0.8mm, 若第一玻璃层与第一封装层间含有上述的绝缘层, 则绝缘层厚度约为 30 至 120nm、优选约为 40 至 100nm。

[0032] 本发明一个或一个以上实施例的细节将于以下描述中予以阐述。根据这些描述和权利要求书, 将可容易地了解本发明的其它特征、目的和优势。

### [0033] 实施例

[0034] 取一钢化玻璃, 采用特制的花辊于所述钢化玻璃上形成蜂窝状压花。该压花的表面角度系在 1-45 度间, 且最大深度经测量约为  $66 \mu\text{m}$ 。应用物理气相沉积 (Physical Vapor Deposition) 技术于压花上形成厚度约 80nm 材料为铝的光反射镀膜, 及形成厚度约 30nm 的  $\text{SiO}_2$  绝缘层。以层压方式于绝缘层上形成材料为 EVA 的封装层, 以层压方式将 60 个双面太

阳能电池片贴合于所述封装层上，其中电池片的间距为 2mm。接着以层压方式将材料为 EVA 的另一封装层形成于所述双面太阳能电池上，再以层压方式将钢化玻璃形成于所述封装层上，最后制得本发明的太阳能电池模块。本发明太阳能电池模块的功率经测得为 260W。

[0035] 若使用不含压花且未形成光反射镀膜之钢化玻璃作为背板，依上述方法使用同样的双面电池片形成太阳能电池模块（结构为：钢化玻璃 /EVA/ 双面电池片 /EVA/ 钢化玻璃），其功率经测得为 245W。

[0036] 因此，本发明所获得的太阳能电池模块，相较于不含压花且未形成光反射镀膜的太阳能电池模块，经测试后发现具有发电功率约 6% 的提升。

[0037] 虽然已参考说明性实施例描述了本发明，但应理解，所属领域的技术人员可易于实现的任何修改或更改将属于本说明书和所附权利要求书的揭示内容的范围内。

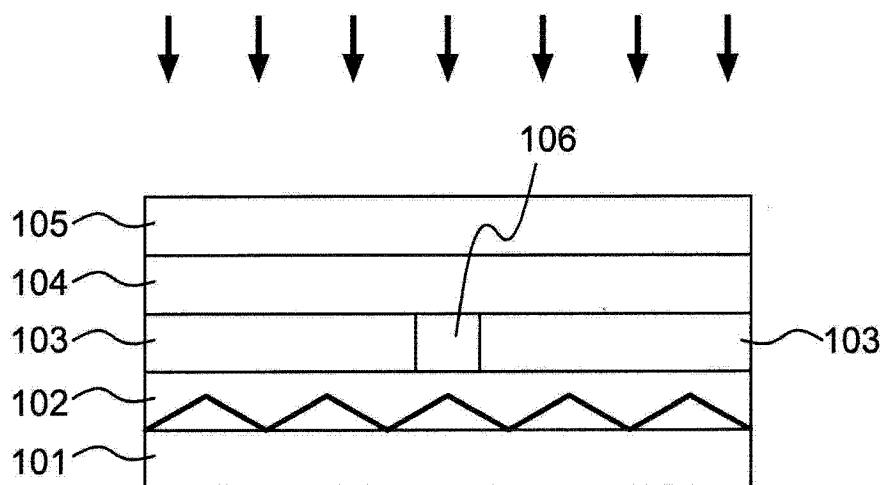


图 1A

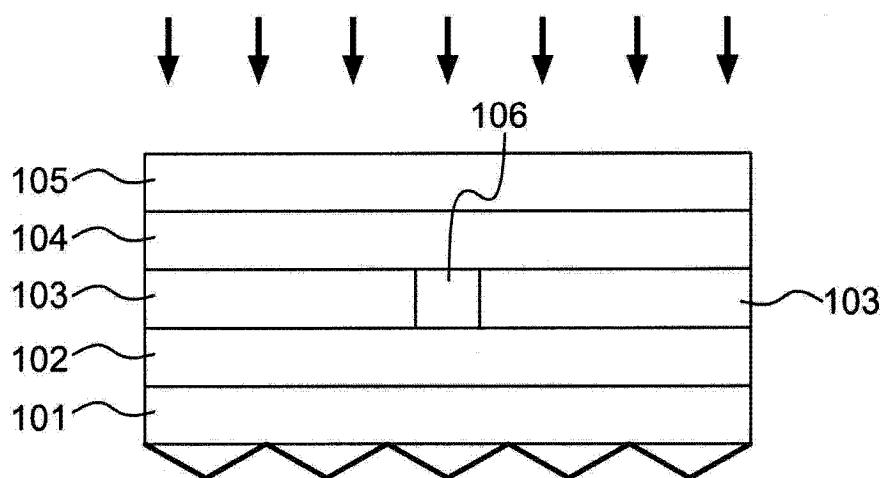


图 1B