(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102725866 A
(43)申请公布日 2012.10.10

(21)申请号 201180007118.1

(22)申请日 2011.01.25

(30)优先权数据
10-2010-0006696 2010.01.25 KR
10-2011-0007451 2011.01.25 KR

(85)PCT申请进入国家阶段日
2012.07.25

(86)PCT申请的申请数据
PCT/KR2011/000526 2011.01.25

(87)PCT申请的公布数据
WO2011/090367 KO 2011.07.28

(71)申请人 LG 化学株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 高敏镇

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
代理人 黄丽娟 陈英俊

(51)Int.Cl.
H01L 31/042(2006.01)

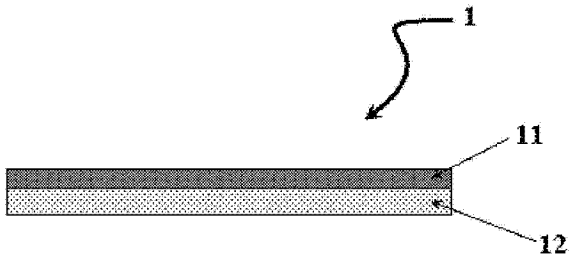
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 2 页

(54)发明名称

用于光伏电池的薄板

(57)摘要

本发明提供了一种用于光伏电池的薄板。该用于光伏电池的薄板具有优异的耐热性、耐光性、耐候性、耐湿性和绝缘性，并且当应用于光伏组件时可以提高聚光效率。



CN 102725866 A

1. 一种用于光伏电池的薄板，该薄板包括树脂层，该树脂层包含有机硅树脂和高折射填料，对于波长为 400nm 的光，该高折射填料的折射率为 1.55 或大于 1.55。

2. 根据权利要求 1 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述有机硅树脂包含与硅原子连接的芳基。

3. 根据权利要求 2 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述与硅原子连接的芳基相对于所述有机硅树脂中的全部硅原子的摩尔比大于 0.3。

4. 根据权利要求 2 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述有机硅树脂中的芳基为苯基。

5. 根据权利要求 1 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述有机硅树脂由式 1 的平均组成式表示：

[式 1]

$(R_3SiO_{1/2})_a(R_2SiO_{2/2})_b(RSiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d$

其中，R 是与硅原子直接连接的取代基，并且在 R 中的至少一个表示芳基的情况下，R 独立地表示氢、羟基、环氧基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基、异氰酸酯基、烷氧基或一价烃基；在 a+b+c+d 为 1，并且 b 和 c 不同时为 0 的情况下，a 是 0 至 0.6，b 是 0 至 0.95，c 是 0 至 0.8，d 是 0 至 0.4。

6. 根据权利要求 5 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述 R 中的至少一个是羟基、环氧基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基或乙烯基。

7. 根据权利要求 5 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述 R 中的至少一个是环氧基。

8. 根据权利要求 5 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述由式 1 的平均组成式表示的有机硅树脂包含式 2 或式 3 的硅氧烷单元：

[式 2]

$R^1R^2SiO_{2/2}$

[式 3]

$R^3SiO_{3/2}$

其中，在 R^1 和 R^2 中的至少一个表示芳基的情况下，R^1 和 R^2 独立地表示烷基或芳基；R^3 表示芳基。

9. 根据权利要求 8 所述的用于光伏电池的薄板，其中，与所述有机硅树脂中的硅原子连接的全部芳基包含在式 2 或式 3 的硅氧烷单元中。

10. 根据权利要求 8 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述式 2 的硅氧烷单元是选自式 4 和式 5 的硅氧烷单元中的至少一种：

[式 4]

$(C_6H_5)CH_3SiO_{2/2}$

[式 5]

$(C_6H_5)_2SiO_{2/2}$。

11. 根据权利要求 8 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述式 3 的硅氧烷单元是式 6 的硅氧烷单元：

[式 6]

$(C_6H_5)SiO_{3/2}$。

12. 根据权利要求 1 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述有机硅树脂的重均分子量是 300 ～ 100,000。

13. 根据权利要求 1 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述薄板还包括基底，所述树脂层形成于该基底上。

14. 根据权利要求 12 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述基底是金属箔、氟树脂膜、聚酯膜，或者是层压有上述中的两个或更多个的薄板。

15. 根据权利要求 1 所述的用于光伏电池的薄板，其中，所述高折射填料的平均粒度为 40nm ～ 100,000nm。

16. 根据权利要求 1 所述的用于光伏电池的薄板，其中，相对于 100 重量份的所述有机硅树脂，所述树脂层包含 0.1 重量份～ 70 重量份的所述高折射填料。

17. 一种制备用于光伏电池的薄板的方法，该方法包括 ：通过涂布液体涂料溶液而形成树脂层，该液体涂料溶液包含有机硅树脂或能够形成该有机硅树脂的有机硅材料和高折射填料，对于波长为 400nm 的光，该高折射填料的折射率为 1.55 或大于 1.55 ；然后使涂布的溶液固化或干燥。

18. 一种光伏组件，该光伏组件包括 ：权利要求 1 中所限定的用于光伏电池的薄板 ；前基板 ；和密封剂，该密封剂使所述用于光伏电池的薄板和所述前基板之间的光电转换元件密封。

用于光伏电池的薄板

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于光伏电池的薄板。

背景技术

[0002] 光伏电池也称为太阳能电池，是一种能够将光转换成电的半导体装置。如果光伏电池暴露于光，则产生电压，从而引起电子流。在这种情形中，电子流的大小与形成于电池表面上的光伏电池结上光的碰撞强度成比例。

[0003] 典型的光伏电池包括硅晶片光伏电池和薄膜光伏电池。硅晶片光伏电池使用光电转换元件，该光电转换元件使用单晶硅锭或多晶硅锭制得，而在薄膜光伏电池中使用的光电转换元件利用例如溅射法或沉积法的方法沉积在基板或铁电材料上。

[0004] 由于硅晶片光伏电池和薄膜光伏电池都是易碎的，所以此类光伏电池需要对负载具有抵抗能力的支撑元件。该支撑元件可以是设置于光伏电池上的透光性顶层，或者是设置于光伏电池的后表面的底层。

[0005] 设置于光伏电池的后表面的底层通常是刚性背面壳体的形式。已知可以应用于这种底层的多种材料，这些材料的实例包括：铁电材料，比如玻璃；金属箔，比如铝箔；有机氟树脂；或其上层压有氟树脂或金属箔的聚酯聚合物膜。

[0006] 其中有机氟树脂薄板层压在聚合物基板（例如聚（对苯二甲酸乙二醇酯））上的结构，或其中通过涂布有机氟树脂而在聚合物基板上形成涂层的结构是最常使用的。这种材料可以单独应用于光伏组件，或者也可以在用硅或氧物质（例如 SiOx）涂布这种材料之后应用。

[0007] 然而，目前使用的氟树脂薄板具有低的机械强度，以及对光伏组件的密封剂或聚合物基底 (polymer base) 具有低的粘合强度，因此当长时间使用时具有耐久性的问题。而且，氟树脂薄板具有差的加工性并且非常昂贵。另外，由于氟树脂本身显示出差的涂布性能，所以用该氟树脂涂布的聚合物基底具有对该聚合物基底差的粘合强度。

[0008] 此外，在本领域中还已知采用聚烯烃制备层压板的技术。然而，这种聚烯烃具有不足的性能，例如耐热性、耐光性和耐候性，因此，不适合用作要求具有长期可靠性的底层。

发明内容

[0009] 技术问题

[0010] 本发明的一个目的是提供一种用于光伏电池的薄板。

[0011] 技术方案

[0012] 本发明涉及一种用于光伏电池的薄板，该薄板包含树脂层。该树脂层包含有机硅树脂和高折射填料，该高折射填料对于 400nm 波长的光，折射率为 1.55 或大于 1.55。在一个实施方案中，所述用于光伏电池的薄板可以用作光伏组件的背板。

[0013] 将更详细地描述所述用于光伏电池的薄板。

[0014] 所述树脂层中包含的有机硅树脂对光伏组件中包括的多个元件和材料（例如密

封剂）显示出优异的粘合强度，并且还具有优异的耐湿性、耐候性和耐光性。特别是，该有机硅树脂可以显著提高光伏组件的聚光效率。

[0015] 所述有机硅树脂可以优选是包含芳基的有机硅树脂，特别是包含与硅原子连接的芳基的有机硅树脂。这种有机硅树脂可以形成具有优异的耐湿性、耐候性和粘合强度的树脂层，并且这种硅树脂还显示优异的聚光效率。所述与硅原子连接的芳基的具体例子没有特别限制，但优选苯基。

[0016] 在上述中，在所述硅树脂中，与硅原子连接的芳基（Ar）相对于该硅树脂中的全部硅原子（Si）的摩尔比（Ar/Si）可以大于 0.3。该摩尔比（Ar/Si）可以优选大于 0.5，且更优选为 0.7 或大于 0.7。如果将该摩尔比（Ar/Si）调整至大于 0.3，则可以保持所述树脂层的优异的耐湿性、耐候性和硬度，以及可以提高光伏组件的发电效率。该摩尔比（Ar/Si）的上限没有限制，但，例如，可以是 1.5 或小于 1.5，或者可以是 1.2 或小于 1.2。

[0017] 在一个实施方案中，所述有机硅树脂可以由式 1 的平均组成式表示。

[0018] [式 1]

[0019] $(R_3SiO_{1/2})_a(R_2SiO_{2/2})_b(RSiO_{3/2})_c(SiO_{4/2})_d$

[0020] 其中，R 是与硅原子直接连接的取代基，并且在 R 中的至少一个表示芳基的情况下，R 独立地表示氢、羟基、环氧基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基、异氰酸酯基、烷氧基或一价烃基；在 a+b+c+d 为 1，并且 b 和 c 不同时为 0 的情况下，a 是 0 至 0.6，b 是 0 至 0.95，c 是 0 至 0.8，d 是 0 至 0.4。

[0021] 在本说明书中，由特定平均组成式表示的有机硅树脂是指以下情形：该树脂包含由所述特定平均组成式表示的单一树脂组分；和树脂包含至少两种树脂组分的混合物，该至少两种树脂组分的平均组成由所述特定平均组成式表示。

[0022] 在式 1 中，R 是与硅原子直接连接的取代基，且各个 R 可以相同或不同，独立地表示氢、羟基、环氧基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基、异氰酸酯基、烷氧基或一价烃基。在这种情形下，如果必要，R 可以被一个或两个或更多个取代基取代。

[0023] 在式 1 中，所述烷氧基可以是具有 1 ～ 12 个碳原子，优选 1 ～ 8 个碳原子，且更优选 1 ～ 4 个碳原子的直链、支链或环状烷氧基。特别是，所述烷氧基可以包括甲氧基、乙氧基、丙氧基、异丙氧基、丁氧基、异丁氧基或叔丁氧基。

[0024] 另外在式 1 中，所述一价烃基的例子可以包括烷基、链烯基、芳基或芳基烷基，且可以优选烷基、链烯基或芳基。

[0025] 在式 1 中，所述烷基可以是具有 1 至 12 个碳原子，优选 1 至 8 个碳原子，且更优选 1 至 4 个碳原子的直链、支链或环状烷基，且可以优选甲基。

[0026] 此外，在式 1 中，所述链烯基可以是具有 2 至 12 个碳原子，优选 2 至 8 个碳原子，且更优选 2 至 4 个碳原子的链烯基，且可以优选乙烯基。

[0027] 此外，在式 1 中，所述芳基可以是具有 6 至 18 个碳原子，优选 6 至 12 个碳原子的芳基，且可以优选苯基。

[0028] 此外，在式 1 中，所述芳基烷基可以是具有 6 至 19 个碳原子，优选 6 至 13 个碳原子的芳基烷基，且可以优选苄基。

[0029] 在式 1 中，R 中的至少一个可以是芳基，优选是苯基，在所述有机硅树脂中可以包含取代基以满足上述摩尔比（Ar/Si）。

[0030] 另外在式 1 中，R 中的至少一个可以优选是羟基、环氧基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基或乙烯基，且更优选是环氧基。这样的官能团可以起到进一步提高密封剂的粘合强度的作用。

[0031] 在式 1 中，a、b、c 和 d 分别表示硅氧烷单元的摩尔分数，且 a、b、c 和 d 的总和是 1。另外在式 1 中，在 b 和 c 不同时为 0 的情况下，a 可以是 0 至 0.6，优选是 0 至 0.5，b 可以是 0 至 0.95，优选是 0 至 0.8，c 可以是 0 至 0.8，优选是 0 至 0.7，以及 d 是 0 至 0.4，优选是 0 至 0.2。

[0032] 在一个实施方案中，式 1 的有机硅树脂可以优选包含选自由式 2 和式 3 表示的硅氧烷单元中的至少一种硅氧烷单元。

[0033] [式 2]

[0034] $R^1R^2SiO_{2/2}$

[0035] [式 3]

[0036] $R^3SiO_{3/2}$

[0037] 其中，在 R^1 和 R^2 中的至少一个表示芳基的情况下，R^1 和 R^2 独立地表示烷基或芳基；R^3 表示芳基。

[0038] 在上述中，式 2 的硅氧烷单元可以是包含至少一个与硅原子连接的芳基的硅氧烷单元。在此种情形下，所述芳基可以优选是苯基。另外，在式 2 的硅氧烷单元中的烷基可以优选是甲基。

[0039] 在一个实施方案中，式 2 的硅氧烷单元可以是选自式 4 和式 5 的硅氧烷单元中的至少一种单元。

[0040] [式 4]

[0041] $(C_6H_5)(CH_3)SiO_{2/2}$

[0042] [式 5]

[0043] $(C_6H_5)_2SiO_{2/2}$

[0044] 另外，式 3 的硅氧烷单元可以是包含与硅原子连接的芳基的三官能硅氧烷单元，并且优选是由式 6 表示的硅氧烷单元。

[0045] [式 6]

[0046] $(C_6H_5)SiO_{3/2}$

[0047] 在所述有机硅树脂中，与该有机硅树脂中的硅原子连接的芳基可以优选包含在式 2 或式 3 的硅氧烷单元中。在此种情形中，式 2 的硅氧烷单元优选是式 4 或式 5 的硅氧烷单元，以及式 3 的硅氧烷单元优选是式 6 的硅氧烷单元。

[0048] 在一个实施方案中，所述有机硅树脂的分子量可以是 300 ～ 100,000，优选是 500 ～ 100,000。如果将所述树脂的分子量调整至上述范围，则所述薄板可以具有优异的硬度，并且还可以显示出优异的加工性。在本发明中，除非本说明书另外规定，否则术语“分子量”是指重均分子量 (M_w)。另外，重均分子量是指相对于标准聚苯乙烯转换的并且可以由凝胶渗透色谱法 (GPC) 测定的值。

[0049] 在一个实施方案中，所述有机硅树脂可以是由式 7 ～ 20 表示的有机硅树脂中的任何一种，但不限于此。

[0050] [式 7]

[0051] $(ViMe_2SiO_{1/2})_2(MePhSiO_{2/2})_{30}$

[0052] [式 8]

[0053] $(ViMe_2SiO_{1/2})_2(Ph_2SiO_{2/2})_{10}(Me_2SiO_{2/2})_{10}$

[0054] [式 9]

[0055] $(ViMe_2SiO_{1/2})_2(Ph_2SiO_{2/2})_{15}(Me2SiO_{2/2})_{15}(MeEpSiO_{2/2})_5$

[0056] [式 10]

[0057] $(ViMe_2SiO_{1/2})_3(PhSiO_{3/2})_{10}$

[0058] [式 11]

[0059] $(ViMe_2SiO_{1/2})_3(PhSiO_{3/2})_{10}(MeSiO_{3/2})_2$

[0060] [式 12]

[0061] $(ViMe_2SiO_{1/2})_3(PhSiO_{3/2})_{10}(MeEpSiO_{2/2})_5$

[0062] [式 13]

[0063] $(HMe_2SiO_{1/2})_3(PhSiO_{3/2})_{10}$

[0064] [式 14]

[0065] $(ViMe_2SiO_{1/2})_2(EpSiO_{3/2})_3(MePhSiO_{2/2})_{20}$

[0066] [式 15]

[0067] $(HMe_2SiO_{1/2})_3(PhSiO_{3/2})_{10}(MeEpSiO_{2/2})_5$

[0068] [式 16]

[0069] $(HMe_2SiO_{1/2})_2(Ph_2SiO_{2/2})_{1.5}$

[0070] [式 17]

[0071] $(PhSiO_{3/2})_{10}(MePhSiO_{2/2})_{10}(Me_2SiO_{2/2})_{10}$

[0072] [式 18]

[0073] $(PhSiO_{3/2})_5(EpMeSiO_{2/2})_2(Me_2SiO_{2/2})_{10}$

[0074] [式 19]

[0075] $(PhSiO_{3/2})_5(AcSiO_{3/2})_5(MePhSiO_{2/2})_{10}$

[0076] [式 20]

[0077] $(PhSiO_{3/2})_{10}(AcSiO_{3/2})_5(ViMe2SiO_{1/2})_5$

[0078] 在式 7 ～ 20 中，“Me”表示甲基，“Ph”表示苯基，“Ac”表示丙烯酰基，“Ep”表示环氧基。

[0079] 除所述有机硅树脂之外，所述树脂层还包含高折射填料。术语“高折射填料”可以指对于 400nm 波长的光，折射率为 1.55 或大于 1.55 的粒子。如上所述，所述树脂层包含高折射填料，因此该树脂层的聚光效率可以得到进一步提高。

[0080] 所述高折射填料的种类没有特别限制，只要它们显示出上述性能即可。所述高折射填料的实例可以包括二氧化钛、氧化锆、二氧化铈、二氧化铪、五氧化铌、五氧化二钽、氧化铟、氧化锡、氧化铟锡、氧化锌、硅、硫化锌、碳酸钙、硫酸钡或氧化镁，上述填料可以单独或组合使用。

[0081] 在一个实施方案中，所述高折射填料的平均粒度可以是 40nm ～ 100,000nm，优选是 40nm ～ 50,000nm，且更优选是 200nm ～ 10,000nm。如果将所述高折射填料的平均粒度调整至 40nm 或大于 40nm，则可以使该高折射填料均匀分散在树脂层中；而如果将所述高折

射填料的平均粒度调整至小于 100,000nm,则可以保持优异的加工性和粘合强度。

[0082] 相对于 100 重量份的所述有机硅树脂,所述树脂层可以包含 0.1 重量份～ 70 重量份,优选 0.1 重量份～ 50 重量份的所述高折射填料。在整个说明书中,单位“重量份”是指重量比。如果将所述高折射填料的量调整至 0.1 重量份或大于 0.1 重量份,则可以改善入射光的反射 ;而如果将所述高折射填料的量调整至小于 70 重量份,则可以有效保持加工性和粘合强度。

[0083] 在一个实施方案中,所述树脂层可以非必需地还包含本领域已知的组分。这种组分的实例可以包括,但不限于,各种热塑性树脂、阻燃剂、UV 稳定剂、UV 吸收剂、玻璃纤维、玻璃珠和荧光增白剂 (optical brightener) 等。

[0084] 在一个实施方案中,所述用于光伏电池的薄板可以还包括基底,所述树脂层可以形成在该基底上。在此种情形中,所述树脂层可以层压在基底上,或者所述树脂层可以是由涂层法形成的涂层,并且可以优选是涂层。

[0085] 图 1 是显示示例性用于光伏电池的薄板 (1) 的示意图。如图 1 所示,用于光伏电池的薄板 (1) 可以包括基底 (12) 和形成于该基底 (12) 上的树脂层 (11)。在此种情形中,基底的种类没有特别限制。例如,各种金属箔,比如铝箔 ;包括氟乙烯 (VF) 或乙烯四氟乙烯 (ETFE) 作为聚合单元的氟树脂膜 ;或聚酯膜,比如聚 (对苯二甲酸乙二醇酯) (PET),可以用作基底,并且如果必要,也可以使用其中上述之中的至少两个层合的基底。基底的厚度没有特别限制。考虑到与树脂层的粘合强度或阻隔性能的改善,还可以在基底上形成氧化硅层 (SiO_x) 或其它底漆层或阻隔层。

[0086] 如图 2 所示,所述薄板可以包括形成于基底 (12) 上的树脂层 (11),并且可以还包括形成于基底 (12) 的另一表面上的树脂层 (23)。该形成于基底 (12) 的另一表面上的树脂层 (23) 可以是与树脂层 (11) 相同的树脂层,或者是由不同的材料形成的树脂层。

[0087] 本发明还涉及一种制备用于光伏电池的薄板的方法。该方法包括 :通过涂布液体涂料溶液形成树脂层,然后使该涂布的材料固化或干燥。所述液体涂料溶液包含有机硅树脂或能够形成该有机硅树脂的有机硅材料和高折射填料,该高折射填料对于 400nm 波长的光,折射率为 1.55 或大于 1.55。

[0088] 在一个实施方案中,所述用于光伏电池的薄板可以通过如下步骤来形成树脂层而制备 :在基底上涂布液体涂料溶液和高折射填料,然后使上述材料固化或干燥,所述液体涂料溶液包含如上所述的有机硅树脂或含有能够形成该有机硅树脂的组分的有机硅材料。

[0089] 可以形成所述有机硅树脂的液体硅材料的种类没有特别限制,但可以包括本领域已知的各种组分,可以使用这些组分而没有任何限制。例如,所述液体硅材料可以包括可加成固化的有机硅材料、可缩合固化或可缩聚固化的有机硅材料、可紫外光致固化的有机硅材料或过氧化物硫化的有机硅材料,并且可以优选可加成固化的有机硅材料、可缩合固化或可缩聚固化的有机硅材料或者可紫外光致固化的有机硅材料。

[0090] 所述可加成固化的有机硅材料可以通过氢化硅烷化而固化。这种材料至少包括具有至少一个与硅原子直接连接的氢原子的有机硅化合物和具有至少一个不饱和脂族基 (例如乙烯基) 的有机硅化合物。所述有机硅化合物在催化剂存在下彼此反应而固化。所述催化剂的例子可以包括元素周期表中第 VIII 族金属 ;所述金属被负载在载体 (例如氧化铝、二氧化硅或炭黑) 上的催化剂 ;或所述金属的盐或配合物。可以用于此处的第 VIII 族

金属包括铂、铑或钌，优选铂。

[0091] 使用可缩合固化或可缩聚固化的有机硅材料的方法可以包括通过具有可水解官能团（例如卤素原子或烷氧基）的硅化合物或其水解产物（例如硅烷或硅氧烷）的水解和缩合来制备有机硅树脂。可用于该方法中的单元化合物可以包括硅烷化合物，例如 $R^a_3Si(OR^b)$、$R^a_2Si(OR^b)_2$、$R^aSi(OR^b)_3$ 和 $Si(OR^b)_4$。在所述硅烷化合物中，(OR^b) 可以表示具有 1 ～ 8 个碳原子的直链或支链烷氧基，并且更具体地，可以是甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基、异丙氧基、异丁氧基、仲丁氧基或叔丁氧基。另外在上述硅烷化合物中，R^a 是与硅原子连接的官能团，并且可以考虑所需有机硅树脂中的取代基来进行选择。

[0092] 使用可紫外光致固化的有机硅材料的方法可以包括使具有紫外光反应性的基团（例如丙烯酰基）的硅化合物或其水解产物（例如，硅烷或硅氧烷）进行水解或缩合而制备树脂，然后通过对上述硅树脂进行紫外光照射而制得所需树脂。

[0093] 所述可加成固化的有机硅材料、可缩合固化或可缩聚固化的有机硅材料或者可紫外光致固化的有机硅材料在本领域是熟知的，并且根据所需的有机硅树脂，本领域技术人员使用这些已知的材料可以容易地制得液体涂料溶液。

[0094] 在上述中，涂布这种液体涂料溶液的方法没有特别限制，但可以采用例如棒涂法、旋涂法和缺角轮涂布法 (comma coating) 等的方法来进行。另外，使涂布的涂料溶液固化或干燥的方法没有特别限制，但考虑所使用的组分，可以采用例如加热或 UV 照射的合适方法来进行。

[0095] 本发明还涉及一种光伏组件，该光伏组件包括 ：如上所述的用于光伏电池的薄板 ；前基板 ；和密封剂，该密封剂使所述用于光伏电池的薄板和所述前基板之间的光电转换元件密封。

[0096] 在所述光伏组件中，所述用于光伏电池的薄板可以被用作背板或支撑基板。只要所述光伏组件包括如上所述的用于光伏电池的薄板，该组件可以以各种形状形成而没有任何限制。所述光伏组件的实例可以包括硅晶片光伏组件或薄膜光伏组件。

[0097] 图 3 和图 4 是显示根据不同实施方案的光伏组件的示意图。

[0098] 图 3 显示包括所述用于光伏电池的薄板的光伏组件的一个实施例，例如，包括光伏电池硅晶片的光伏组件 (3)。如图 3 所示，根据一个示例性实施方案的光伏组件可以包括 ：前基板 (31)，通常由铁电材料 (例如玻璃) 制成 ；背板 (34) ；光电转换元件 (33)，例如硅晶片 ；和密封剂 (32a 和 32b)，其使光电转换元件 (33) 密封。EVA 材料或有机硅材料，优选有机硅材料，可以用作密封剂。所述用于光伏电池的薄板可以作为背板 (34) 被包括。

[0099] 图 4 是显示作为根据另一实施方案的光伏组件的薄膜光伏组件的示意图。如图 4 所示，光电转换元件 (43) 可以形成于通常由铁电材料制成的前基板 (41) 上，以及该光电转换元件 (43) 可以设置于前基板 (41) 和支撑基板 (44) 之间，并且可以用密封剂 (42) 密封。所述薄膜光电转换元件 (43) 通常可以采用例如化学气相沉积法 (CVD) 的方法来沉积，并且所述用于光伏电池的薄板可以例如作为支撑基板 (44) 被包括在组件结构中。

[0100] 只要如上所述的各种光伏组件至少包括所述用于光伏电池的薄板，则可以应用其它结构和制备方法，而没有任何特别限制，并且可以应用本领域已知的常规方法。

[0101] 有益效果

[0102] 本发明可以提供一种用于光伏电池的薄板，该薄板具有例如耐热性、耐光性、耐候

性、耐湿性和绝缘性等优异的性能，并且当应用于光伏组件时显示出优异的聚光效率。因此，本发明可以提供一种光伏组件，该光伏组件具有优异的发电效率，显示出较好的耐久性，并且当长时间使用时保持优异的发电效率。

附图说明

[0103] 图 1 和图 2 是显示用于光伏电池的薄板的不同实施方案的示图；

[0104] 图 3 和图 4 是显示应用所述用于光伏电池的薄板的光伏组件的不同实施方案的示图。

具体实施方式

[0105] 在下文中，参照根据本发明的实施例和没有根据本发明的对比例将进一步详细描述本发明；然而，本发明并不限于实施例。

[0106] 在实施例中，符号“Vi”表示乙烯基，符号“Me”表示甲基，符号“Ph”表示苯基，符号“Ep”表示环氧基。

[0107] 实施例 1

[0108] 树脂组合物 (A) 和 (B) 的制备

[0109] 将使用已知方法合成的并由式 A、B、C 和 D 表示的有机硅氧烷化合物混合在一起，以制备能够通过氢化硅烷化而固化的硅氧烷组合物（混合量：化合物 A 100g，化合物 B 10g，化合物 C 200g，化合物 D 60g）。然后，以 Pt(0) 在上述硅氧烷组合物中的含量为 20ppm 的量混入催化剂（铂 (0)-1,3- 二乙烯基 -1,1,3,3- 四甲基二硅氧烷），并进行均匀混合，制得树脂组合物 (A)。将 50g 高折射填料 (TiO_2)（平均粒度为 100nm，且对于 400nm 波长的光，折射率为约 2.2）与树脂组合物 (A) 混合，制得树脂组合物 (B)。

[0110] [式 A]

[0111] $(ViMe_2SiO_{1/2})_2(ViMeSiO_{2/2})_2(Ph_2SiO_{2/2})_{10}(Me_2SiO_{2/2})_{10}$

[0112] [式 B]

[0113] $(ViMe_2SiO_{1/2})_2(EpSiO_{3/2})_3(MePhSiO_{2/2})_{20}$

[0114] [式 C]

[0115] $(ViMe_2SiO_{1/2})_3(MePhSiO_{2/2})_2(PhSiO_{3/2})_{10}$

[0116] [式 D]

[0117] $(HMe_2SiO_{1/2})_2(Ph_2SiO_{2/2})_{1.5}$

[0118] 用于光伏电池的薄板的制备

[0119] 将如上制得的树脂组合物 (B) 涂布在聚（对苯二甲酸乙二醇酯）(PET) 薄板的两面上，涂布的量使得在固化过程之后涂布的树脂组合物的厚度为约 200μm，然后固化形成树脂层，由此制得用于光伏电池的薄板。上述固化过程通过在 150℃下处理涂层 1 小时来进行。

[0120] 对比例 1

[0121] 除了使用树脂组合物 (A) 代替树脂组合物 (B) 之外，以与实施例 1 中相同的方式制备用于光伏电池的薄板。

[0122] 对比例 2

[0123] 树脂组合物 (C) 的制备

[0124] 将使用已知方法合成的并分别由式 E 至 G 表示的有机硅氧烷化合物混合在一起，以制备能够通过氢化硅烷化而固化的硅氧烷组合物（混合量：化合物 E 100g，化合物 F 20g，化合物 G 50g）。然后，以 Pt(0) 在上述硅氧烷组合物中的含量为 10ppm 的量混入催化剂（铂 (0)-1,3- 二乙烯基 -1,1,3,3- 四甲基二硅氧烷），并进行均匀混合，制得树脂组合物 (C)。

[0125] [式 E]

[0126] $(ViMe_2SiO_{1/2})_2(ViMeSiO_{2/2})_{15}(MeSiO_{3/2})_5(Me_2SiO_{2/2})_{50}$

[0127] [式 F]

[0128] $(ViMe_2SiO_{1/2})_3(MeSiO_{3/2})_6(PhSiO_{3/2})_{1.5}$

[0129] [式 G]

[0130] $(HMe_2SiO_{1/2})_2(HMeSiO_{2/2})_2(Me_2SiO_{2/2})_{10}$

[0131] 用于光伏电池的薄板的制备

[0132] 将树脂组合物 (C) 涂布在 PET 薄板的两面上，然后固化以形成厚度为 200μm 的树脂层，由此制得用于光伏电池的薄板。上述固化过程通过在 150℃下处理涂层 1 小时来进行。

[0133] 对比例 3

[0134] 树脂组合物 (D) 的制备

[0135] 将使用已知方法合成的并分别由式 H 至 J 表示的有机硅氧烷化合物混合在一起，以制备能够通过氢化硅烷化而固化的硅氧烷组合物（混合量：化合物 H 100g，化合物 I 20g，化合物 J 50g）。然后，以 Pt(0) 在上述硅氧烷组合物中的含量为 20ppm 的量混入催化剂（铂 (0)-1,3- 二乙烯基 -1,1,3,3- 四甲基二硅氧烷），并进行均匀混合，制得树脂组合物 (D)。

[0136] [式 H]

[0137] $(ViPh_2SiO_{1/2})_2(Me_2SiO_{2/2})_{20}$

[0138] [式 I]

[0139] $(ViPh_2SiO_{1/2})_3(MeSiO_{3/2})_{10}$

[0140] [式 J]

[0141] $(HMe_2SiO_{1/2})_2(HMeSiO_{2/2})_2(Me_2SiO_{2/2})_{10}$

[0142] 用于光伏电池的薄板的制备

[0143] 将树脂组合物 (D) 涂布在 PET 薄板的两面上，然后固化以形成厚度为 200μm 的树脂层，由此制得用于光伏电池的薄板。上述固化过程通过在 150℃下处理涂层 1 小时来进行。

[0144] 1. 光伏组件发电的评价

[0145] 如下所述，使用在实施例和对比例中制备的用于光伏电池的薄板来制备光伏组件，然后使用加法模拟器 (sum simulator) 评价所制备的光伏组件的效率。更具体地，用大约 1kW 的光源照射所制备的光伏组件的玻璃基板相同的一段时间，测量光伏组件的发电能力。总结测量结果并列于下面表 1 中。

[0146] < 光伏组件的制备 >

[0147] 将连接内线的光电转换元件置于前玻璃基板上，在该前玻璃基板上层压有 EVA 密封剂板，然后将与上述相同的 EVA 密封剂板层压在上述光电转换元件上。随后，将在实施例和对比例中制备的用于光伏电池的各薄板层压在 EVA 密封剂板上。然后，在减压下在 150℃对制得的层压板真空加热 30 分钟，制得光伏组件。

[0148] [表 1]

[0149]

	实施例 1	对比例 1	对比例 2	对比例 3
发电效率	8.8%	8.4%	8.3%	8.3%

[0150] 2. 透湿性、耐久性 / 可靠性和防止黄化效果

[0151] (1) 透湿性的测量

[0152] 在 150℃下分别固化实施例 1 的组合物 (A)、对比例 2 的组合物 (C) 和对比例 3 的组合物 (D)1 小时，以制备 1mm 厚的平面测试样品。然后，测量制得的平面测试样品的透湿性。使用 Mocon 测试仪在相同的条件下沿厚度方向测量平面测试样品的透湿性，结果列于下面表 2 中。

[0153] (2) 在高温和高湿条件下的可靠性的测量

[0154] 将实施例 1 的组合物 (A)、对比例 2 的组合物 (C) 和对比例 3 的组合物 (D) 以相同的厚度涂布在 PET 薄板上，固化，然后在 85℃的温度和 85％的相对湿度下保持 1000 小时。然后，通过检查树脂层和 PET 薄板之间是否出现剥离根据如下的标准评价所得的固化产物。

[0155] < 评价标准 >

[0156] ○ :在树脂层和 PET 薄板之间的界面上没有出现剥离

[0157] × :在树脂层和 PET 薄板之间的界面上出现剥离

[0158] (3) 黄化水平的测量

[0159] 使用 Q-UVA(340 nm,0.89W/Cm^2) 测试仪，在 60℃下对用于测量透湿性的各相同的测试样品用光照射 3 天，根据下面的标准评价黄化。结果如下所述。

[0160] < 评价标准 >

[0161] ○ :对波长为 450nm 的光的吸光度小于 5％

[0162] × :对波长为 450nm 的光的吸光度大于 5％

[0163] [表 2]

[0164]

	实施例 1 (组合物(A))	对比例 2 (组合物(C))	对比例 3 (组合物(D))
透湿性	15 g/cm^2/天	105g/cm^2/天	120g/cm^2/天
耐久性/可靠性	○	×	×
黄化	○	○	○

[0165] 附图标记说明

[0166] 1,2 :用于光伏电池的薄板，

[0167] 11 :树脂层，

[0168] 12 :基底

[0169] 23 :聚合物涂层，

[0170] 3,4 :光伏组件，

[0171] 31,41 :前基板，

[0172] 32a,32b,42 :密封剂层，

[0173] 33,43 :光电转换元件，

[0174] 34,44 :支撑基板。

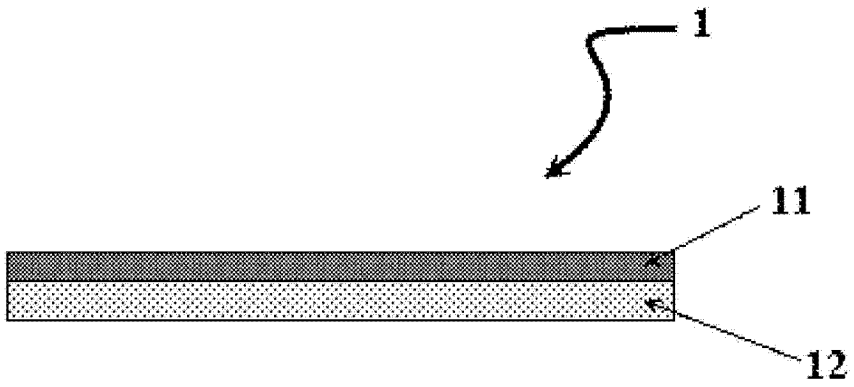


图 1

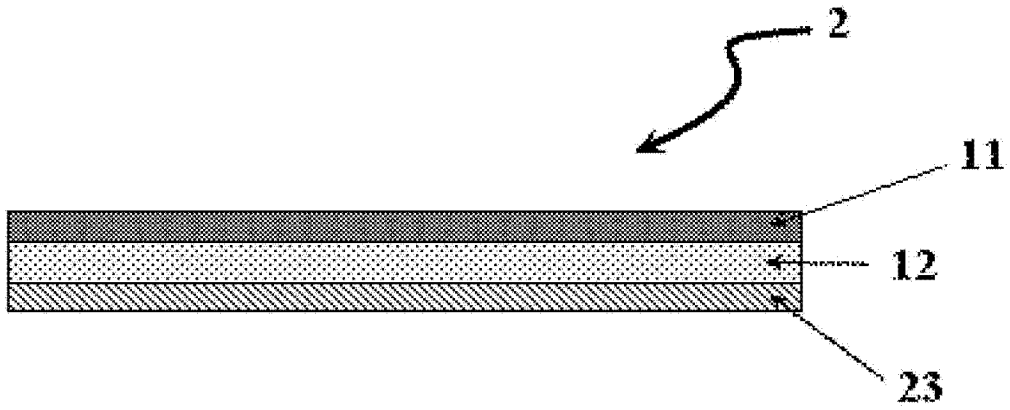


图 2

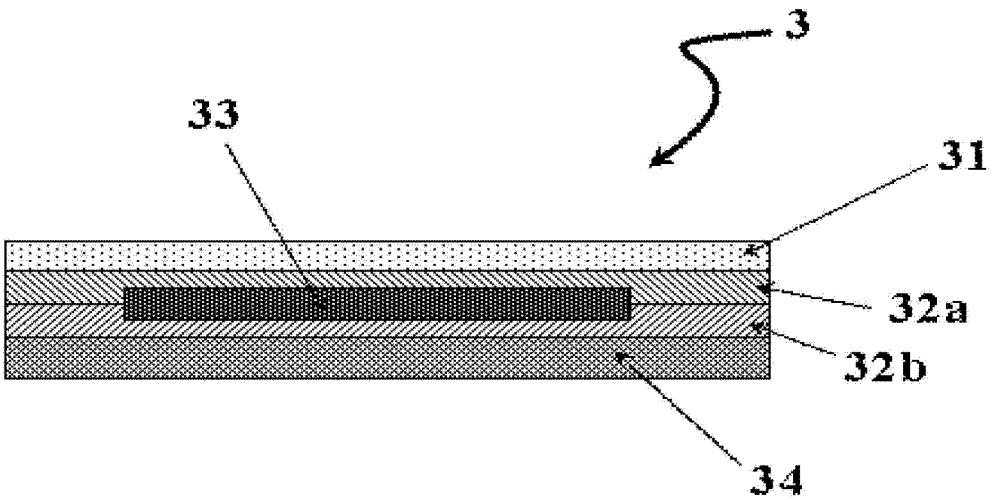


图 3

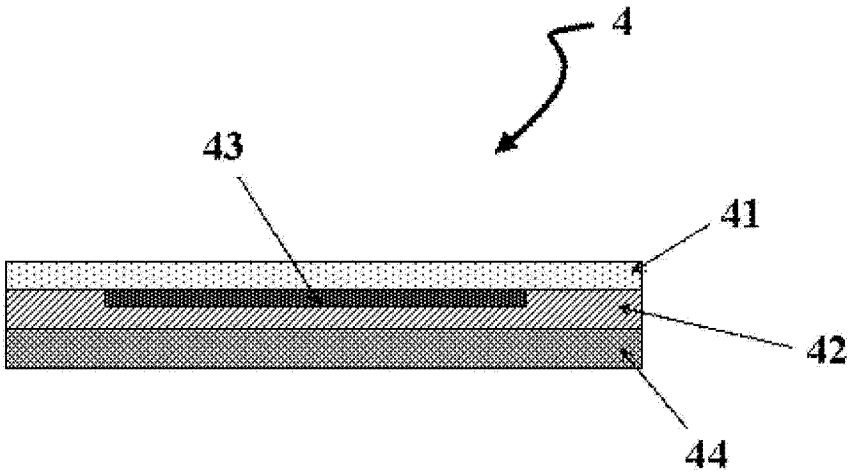


图 4