

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102362361 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 22

(21) 申请号 201080012608. 6 *B32B 27/30* (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 03. 26 *C08J 5/18* (2006. 01)

(30) 优先权数据 *C08K 3/22* (2006. 01)

2009-078707 2009. 03. 27 JP *C08K 3/36* (2006. 01)

*C08L 27/12* (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日  
2011. 09. 20

(86) PCT申请的申请数据  
PCT/JP2010/002166 2010. 03. 26

(87) PCT申请的公布数据  
W02010/109898 JA 2010. 09. 30

(71) 申请人 琳得科株式会社  
地址 日本东京都

(72) 发明人 森刚志

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105  
代理人 张平元

(51) Int. Cl.  
*H01L 31/042* (2006. 01)  
*B32B 27/20* (2006. 01)

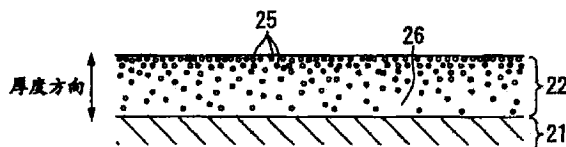
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 1 页

(54) 发明名称

太阳能电池组件用背面保护片、其制造方法及太阳能电池组件

(57) 摘要

本发明涉及一种太阳能电池组件用背面保护片,其在基体材料片的至少一侧的面上形成了含有颜料的氟树脂层,其中,在所述氟树脂层的厚度方向上,与基体材料片相反一侧的颜料密度高于基体材料片一侧的颜料密度。



1. 一种太阳能电池组件用背面保护片,其在基体材料片的至少一侧的面上形成了含有颜料的氟树脂层,其中,

在所述氟树脂层的厚度方向上,与基体材料片相反一侧的颜料密度高于基体材料片一侧的颜料密度。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能电池组件用背面保护片,其中,基于 JIS B0601-1994 标准测定的所述氟树脂层的算术平均粗糙度 Ra 为  $1.0\mu\text{m}$  以上。

3. 根据权利要求 1 所述的太阳能电池组件用背面保护片,其中,所述颜料选自二氧化钛、经表面处理的二氧化钛、二氧化硅、经表面处理的二氧化硅中的 1 种或 2 种以上。

4. 根据权利要求 1 中所述的太阳能电池组件用背面保护片,其中,在基体材料片的一个面上形成所述氟树脂层,在基体材料片的另一个面上形成粘接层。

5. 一种太阳能电池组件用背面保护片的制造方法,其是通过在基体材料片的至少一侧的面上涂布含有氟树脂和颜料的涂布液并进行干燥,形成氟树脂层,从而制造太阳能电池组件用背面保护片的方法,该方法包括下述步骤:

在基体材料片的至少一侧的面上涂布含有氟树脂、颜料和溶剂的涂布液的步骤;以及按照所述基体材料片的未干燥涂膜表面朝下的方式设置基体材料片,并对所述涂膜进行干燥处理,从而形成氟树脂层的干燥步骤。

6. 根据权利要求 5 所述的太阳能电池组件用背面保护片的制造方法,其中,对所述未干燥涂膜进行的干燥处理在低于所述涂布液中含有的溶剂的沸点的温度下进行。

7. 一种太阳能电池组件,其在背面具有权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的太阳能电池组件用背面保护片。

## 太阳能电池组件用背面保护片、其制造方法及太阳能电池组件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能电池组件用背面保护片、以及具有该背面保护片的太阳能电池组件。

[0002] 本申请基于 2009 年 3 月 27 日在日本提出的日本特愿 2009-78707 号申请要求优先权,在此援引其内容。

### 背景技术

[0003] 作为将太阳的光能转化为电能的装置,太阳能电池组件作为不排放二氧化碳就可以发电的系统而备受关注。对于该太阳能电池组件,除了要求具有高发电效率之外,同时还要求具有在户外使用时能够耐受长期使用的耐久性。

[0004] 图 3 是示出太阳能电池组件的一个例子的简略剖视图。

[0005] 太阳能电池组件 50 的主结构基本上由下述各部分构成:作为光发电元件的太阳能电池单元 (cell) 40、作为防止电路短路的电绝缘体的封装材料 30、叠层在封装材料 30 表面的表面保护片(以下记为前板)10、以及叠层在封装材料 30 背面的背面保护片(以下记为背板)20。

[0006] 为了对太阳能电池组件 50 赋予能够耐受在户外及室内长期使用的耐候性和耐久性,在保护太阳能电池单元 40 及封装材料 30 不受风雨、湿气、砂尘、机械冲击等影响的同时,还需要使太阳能电池组件 50 的内部保持在与外部气体隔离的密闭状态。因此,前板 10 及背板 20 必须具有优异的耐候性,特别是要求其水蒸气透过性低。

[0007] 另外,对于背板,还需要具有耐久性、光反射性。

[0008] 以往,为了使背板具有耐久性、耐候性、光反射性、水蒸气阻隔性等,提出了在基体材料片上形成氟树脂层,同时将二氧化钛 ( $\text{TiO}_2$ )、二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 等无机颜料分散在氟树脂层中的背板。例如,专利文献 1 中公开了一种太阳能电池组件背板,其具有如下结构:在不透水的片材的至少一面形成含有固化性官能团的氟聚合物涂料的固化涂膜,并且在所述氟聚合物涂料的固化涂膜中均匀地分散有二氧化钛等颜料。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献 1:日本特开 2007-35694 号公报

### 发明内容

[0012] 发明要解决的问题

[0013] 对于太阳能电池组件,为了进一步提高性能而进行了各种研究,对于背板,也希望对水蒸气阻隔性及耐候性作进一步的改善。

[0014] 但是,如专利文献 1 所公开的背板,在氟树脂层中均匀地分散有颜料的构造限制了水蒸气阻隔性及耐候性的改善。在为了提高背板的水蒸气阻隔性及耐候性而在氟树脂层

中增加颜料量的情况下,会产生如下问题:氟树脂层与基体材料片之间的粘合性变差而使氟树脂层容易剥离、及氟树脂层容易断裂等。

[0015] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于:对于具有在基体材料片上形成有含有颜料的氟树脂层的结构的背板,提供能够确保氟树脂层的密合性、并且能够提高水蒸气阻隔性及耐候性的技术。

[0016] 解决问题的方法

[0017] 为了实现上述目的,本发明提供一种背板,其在基体材料片的至少一侧的面上形成了含有颜料的氟树脂层,其中,在所述氟树脂层的厚度方向上,与基体材料片相反一侧的颜料密度高于基体材料片一侧的颜料密度。

[0018] 对于本发明的背板而言,基于 JIS B0601-1994 标准测定的所述氟树脂层的算术平均粗糙度 (Ra) 优选为  $1.0\mu\text{m}$  以上。

[0019] 对于本发明的背板而言,优选所述颜料为选自二氧化钛、经表面处理的二氧化钛、二氧化硅、经表面处理的二氧化硅中的 1 种或 2 种以上。

[0020] 对于本发明的背板而言,优选具有如下结构:在基体材料片的一个面上形成所述氟树脂层,在基体材料片的另一个面上形成粘接层。

[0021] 另外,本发明提供一种背板的制造方法,其包括如下工序:

[0022] 在基体材料片的至少一个面上涂布含有氟树脂和颜料的涂布液的工序、以及

[0023] 按照所述基体材料片的未干燥涂膜表面朝下的方式设置基体材料片,并对所述涂膜进行干燥处理,从而形成氟树脂层的干燥工序。

[0024] 对于本发明的背板的制造方法而言,对所述未干燥涂膜进行的干燥处理优选在低于所述涂布液中含有的溶剂的沸点的温度下进行。

[0025] 本发明还提供背面具有所述背板的太阳能电池组件。

[0026] 发明的效果

[0027] 由于本发明的背板在基体材料片的至少一侧的面上形成了含有颜料的氟树脂层,并且在所述氟树脂层的厚度方向上,与基体材料片相反一侧的颜料密度高于基体材料片一侧的颜料密度,因此与氟树脂层中均匀分散了相同量颜料的背板相比,能够使水蒸气阻隔性、耐候性得到提高。

[0028] 另外,由于在氟树脂层的厚度方向上,基体材料片一侧的颜料密度低,因此在氟树脂层与基体材料片之间获得了充分的密合性,可以防止氟树脂层的剥离,耐久性优异。

[0029] 而且,由于在氟树脂层的厚度方向上,与基体材料片相反一侧的颜料密度高,氟树脂层的表面粗糙度增大,因而在将背板卷成卷保存后,可以防止在将背板抽出时氟树脂层粘附在与其相接的片材表面上的粘连现象。

[0030] 对于本发明的背板的制造方法而言,首先制备含有氟树脂、颜料和溶剂的涂布液,并将该涂布液涂布在基体材料片表面上,然后按照未干燥涂膜表面朝下的方式设置所述基体材料片,再使所述涂膜干燥而形成氟树脂层,由此,可以简便地制造如上所述的水蒸气阻隔性、耐候性、耐久性优异的背板。

[0031] 由于本发明的太阳能电池组件在组件的背面(后面)具有本发明的前述背板,因而水蒸气阻隔性、耐候性优异,且保持了能够耐受在户外长期使用的耐久性。

## 附图说明

- [0032] 图 1A 是本发明的太阳能电池组件用背面保护片的一个例子的剖视图。
- [0033] 图 1B 是本发明的太阳能电池组件用背面保护片另一个例子的剖视图。
- [0034] 图 2 是图 1A 及图 1B 的局部放大图。
- [0035] 图 3 是本发明的太阳能电池组件的结构简图。
- [0036] 符号说明
- [0037] 10 ... 表面保护片
- [0038] 20 ... 背面保护片 (背板)
- [0039] 21 ... 基体材料片
- [0040] 22 ... 氟树脂层
- [0041] 23 ... 粘接层
- [0042] 24 ... 层压用粘接剂层
- [0043] 25 ... 颜料
- [0044] 26 ... 氟树脂
- [0045] 30 ... 封装材料
- [0046] 40 ... 太阳能电池单元
- [0047] 50 ... 太阳能电池组件

## 具体实施方式

- [0048] 图 3 是具有本发明的背板的太阳能电池组件的结构简图。
- [0049] 如图 3 所示,该太阳能电池组件 50 的结构如下:具有太阳能电池单元 40、包覆所述太阳能电池单元 40 的封装材料 30、固定在该封装材料 30 的表面(受光面)一侧的前板 10、以及粘固在封装材料 30 的背面(后面)一侧的背板 20。为了使太阳能电池组件具有能够耐受在户外及室内长期使用的耐候性和耐久性,需要使太阳能电池单元 40 及封装材料 30 不受风雨、湿气、砂尘、机械冲击等影响,并使太阳能电池组件的内部保持在与外部气体隔离的密闭状态。因此,要求背板 20 具有高水蒸气阻隔性及耐候性。而且,对于该背板,为了尽可能减少从太阳能电池组件 50 的受光面射入的光通过多个太阳能电池单元 40 之间的间隙而从背面侧透出所造成的受光损失,要求背板 20 具有尽可能高的反射率。
- [0050] 图 1A 及图 1B 是示出本发明的背板的结构的剖视图。
- [0051] 图 1A 的背板 20 的结构如下:在基体材料片 21 的一个面上叠层氟树脂层 22,在基体材料片 21 的另一个面上直接叠层粘接层 23。图 1B 的背板 20 的结构如下:在基体材料片 21 的一个面上叠层氟树脂层 22,在基体材料片 21 的另一个面上隔着层压用粘接剂层 24 叠层有粘接层 23。
- [0052] 对于所述氟树脂层 22 而言,在作为基体(base)的氟树脂 26 中含有二氧化钛等颜料 25。图 2 是图 1A 及图 1B 的局部放大图,其示出了在所述背板 20 的氟树脂层 22 中颜料 25 在厚度方向上的不均匀状态。对于本实施方式的背板 20 而言,在氟树脂层 22 的厚度方向上,与基体材料片相反的面一侧(外表面侧)的颜料 25 的密度高于在基体材料片一侧的颜料 25 的密度。需要说明的是,图 2 只不过是示出颜料不均匀状态的一个例子,本发明并不限于图 2 所示的情况。颜料 25 的密度可以是在氟树脂层 22 的厚度方向上从基体材料片

一侧向与基体材料片相反的面一侧逐渐增加的倾斜图案,也可以是从基体材料片一侧向与基体材料片相反的面一侧颜料 25 的密度呈阶梯式增加的图案。另外,希望氟树脂层 22 的基体材料片一侧的颜料密度低,该基体材料片一侧也可以由不含颜料 25 的氟树脂 26 形成。

[0053] 作为能够用作前述基体材料片 21 的树脂片,通常可以使用被用作太阳能电池组件用保护片中的树脂片的材料。例如,可以列举由聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚四氟乙烯、聚酰胺(尼龙 6、尼龙 66)、聚丙烯腈、聚氯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚甲醛、聚碳酸酯、聚苯醚、聚酯聚氨酯、聚(间亚苯基间苯二甲酰胺)、聚(对亚苯基对苯二甲酰胺)、丙烯酸树脂、丙烯腈-丁二烯树脂(ABS 树脂)、环氧树脂、聚苯乙烯-聚碳酸酯合金树脂、酚醛树脂等树脂形成的片材。其中,优选由 PET、PBT、PEN 等聚酯形成的片材,更具体地,可以列举 PET 片作为优选的基体材料片。

[0054] 另外,作为所述由 PET、PBT、PEN 等聚酯形成的基体材料片 21,更优选通过公知的方法赋予了耐水解性的基体材料片。使用这些优选的树脂片作为基体材料片 21 时,可以进一步提高该背板 20 的水蒸气阻隔性、电绝缘性、耐热性、耐药品性。

[0055] 需要说明的是,上述基体材料片 21 可以含有有机填料、无机填料、紫外线吸收剂等各种添加剂。另外,还可以在基体材料片 21 的表面上进一步设置用于提高耐候性、防潮性等的蒸镀层。蒸镀层可通过例如等离子体化学气相沉积法、热化学气相沉积法、光化学气相沉积法等化学气相法、或真空蒸镀法、溅射法、离子镀法等物理气相法来形成。蒸镀层是由无机氧化物构成的层,优选由二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)、氧化铝(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)等金属氧化物等形成。蒸镀层可以是由一种金属氧化物形成的层,也可以是由多种金属氧化物形成的层。

[0056] 作为所述基体材料片 21 的厚度,可以基于太阳能电池系统所要求的电绝缘性来进行选择。例如,所述基体材料片 21 为树脂片的情况下,优选该片的厚度为 10 ~ 300 μm 的范围。更具体来说,所述基体材料片 21 为 PET 片时,从轻量性及电绝缘性的观点考虑,该 PET 片的厚度优选为 10 ~ 300 μm 的范围,更优选为 30 ~ 200 μm 的范围,进一步优选为 50 ~ 150 μm。

[0057] 所述氟树脂层 22 如下形成:制备含有作为基础树脂的含氟树脂、颜料和溶剂的涂布液,并将该涂布液涂布在基体材料片 21 的一侧的面上,然后进行干燥。

[0058] 作为添加在所述涂布液中的含氟树脂,只要是不损害本发明的效果的含有氟的树脂即可,没有特别的限制,但优选可溶解在上述涂布液的溶剂(有机溶剂或水)中且能够交联的含氟树脂。作为该含氟树脂的优选例子,可列举旭硝子公司制造的 LUMIFLON(商品名)、Central 硝子公司制造的 CEFRALCOAT(商品名)、DIC 公司制造的 FLUONATE(商品名)等以三氟氯乙烯(CTFE)为主成分的聚合物类;及大金工业株式会社制造的 Zeffle(商品名)等以四氟乙烯(TFE)为主成分的聚合物类。

[0059] 上述 LUMIFLON(商品名)是含有 CTFE、多种特定的烷基乙烯基醚和羟基烷基乙烯基醚为主要结构单元的非晶性聚合物。像该 LUMIFLON(商品名)这样的具有羟基烷基乙烯基醚单体单元的聚合物,在溶剂可溶性、交联反应性、基体材料密合性、颜料分散性、硬度及柔软性方面优异,因此是优选的。

[0060] 上述 Zeffle(商品名)是 TFE 和有机溶剂可溶性的烃烯烃的共聚物,其中,含有具备高反应性的羟基的烃烯烃时,在溶剂可溶性、交联反应性、基体材料密合性、及颜料分散

性方面优异,因此是优选的。

[0061] 另外,作为含氟树脂,可以使用具有固化性官能团的氟代烯烃的聚合物,作为固化性官能团,可以列举羟基、羧基、氨基、缩水甘油基等。

[0062] 另外,还可以在所述涂布液中添加能够与上述含氟树脂共聚的单体,作为这样的单体,可以列举例如:乙酸乙烯酯、丙烯酸乙烯酯、丁酸丁酯、异丁酸乙烯酯、三甲基乙酸乙烯酯、己酸乙烯酯、叔碳酸乙烯酯(パーサチツク酸ビニル)、月桂酸乙烯酯、硬脂酸乙烯酯、环己烷羧酸乙烯酯及苯甲酸乙烯酯等羧酸的乙烯酯类,甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚、丁基乙烯基醚及环己基乙烯基醚等烷基乙烯基醚类。

[0063] 另外,添加到上述涂布液中的含氟树脂可以是由 1 种以上的单体形成的聚合物,也可以是三元聚合物。可以列举例如:VdF、TFE 及六氟丙烯形成的三元聚合物“Dyneon THV(商品名,3M 公司制造)”。上述多元聚合物可以对聚合物赋予各个单体所具有的特性,因此优选。例如所述 Dyneon THV(商品名),由于可以在较低温度下制造,能够与弹性体、以烃为基础材料的塑料粘接,并且具有优异的柔软性及光学透明度,因此优选。

[0064] 作为上述涂布液中含有的溶剂,只要不损害本发明的效果就没有特别限制,优选使用具有例如甲乙酮(MEK)、环己酮、丙酮、甲基异丁基酮(MIBK)、甲苯、二甲苯、甲醇、异丙醇、乙醇、庚烷、乙酸乙酯、乙酸异丙酯、乙酸正丁酯或正丁醇中的任意一种以上的溶剂。其中,从在涂布液中基础树脂成分的溶解性及在涂膜中的残留性低(低沸点温度)、二氧化硅的分散性的观点考虑,更优选上述溶剂为具有二甲苯、环己酮或 MEK 中任意一种以上的溶剂。

[0065] 为了提高上述氟树脂层 22 的耐候性、耐擦伤性,优选通过交联剂进行固化。作为该交联剂,只要不损害本发明的效果,就没有特别限制,可以列举金属螯合物类、硅烷类、异氰酸酯类、及三聚氰胺类作为优选使用的交联剂。假定上述背板在户外使用 30 年以上的情

况下,从耐候性的观点考虑,优选使用脂肪族异氰酸酯类作为上述交联剂。

[0066] 作为上述颜料 25,只要不损害本发明的效果,就没有特别限制,优选在氟树脂层 22 中的分散良好、能得到高反射率、且能够形成耐久性优异的氟树脂层 22 的颜料,可以列举例如:二氧化钛、经表面处理的二氧化钛、炭黑、云母、聚酰胺粉末、氮化硼、氧化锌、氧化铝、二氧化硅、经表面处理的二氧化硅等,更优选二氧化钛、经表面处理的二氧化钛、二氧化硅、经表面处理的二氧化硅。

[0067] 具体来说,作为填充剂,为了赋予耐久性及紫外线遮蔽性,优选使用作为经过包覆处理及表面处理的金红石型二氧化钛“Ti-Pure R105(商品名,杜邦公司制造)”、及通过二甲基聚硅氧烷表面处理对二氧化硅表面的羟基进行了修饰的疏水性二氧化硅 CAB-O-SIL TS 720(商品名,Cabot 公司制造)。

[0068] 作为氟树脂层 22 中的颜料 25 的含量,按固体成分比计,相对于氟树脂 100 质量份,优选为 10 ~ 100 质量份的范围,更优选为 20 ~ 90 质量份的范围。

[0069] 如果颜料 25 的含量低于上述范围,则即使颜料 25 高密度地聚集在与基体材料片相反的面一侧,氟树脂层 22 的水蒸气阻隔性及耐候性的改善效果也不充分。另一方面,如果颜料 25 的含量超过上述范围,则颜料过剩,即使颜料 25 的密度在基体材料片一侧降低,氟树脂层 22 和基体材料片 21 的密合性也会变差,涂布液的粘度显著上升,涂布适应性变差,可能会在干燥后的涂布面上产生条纹及气泡痕迹。

[0070] 在上述涂布液中,除了上述含氟聚合物、上述颜料 25 及上述溶剂之外,还可以含有固化剂(交联剂)、交联促进剂、催化剂、紫外线吸收剂、增塑剂、抗氧化剂等添加剂。

[0071] 作为交联促进剂,可以使用例如二丁基二月桂酸锡、二辛基二月桂酸锡,该交联促进剂用于促进含氟树脂与异氰酸酯的交联。

[0072] 由于颜料 25 在与基体材料片相反的面一侧为高密度,因此氟树脂层 22 的表面具有一定程度的粗糙度,优选基于 JIS B601-1994 标准测定的算术平均表面粗糙度(Ra)为  $1.0\mu\text{m}$  以上。如果上述表面粗糙度(Ra)为  $1.0\mu\text{m}$  以上,则将背板 20 卷成卷保管后,可以防止在将背板 20 抽出时氟树脂层粘附在与其相接的片材表面上的粘连现象。表面粗糙度(Ra)低于  $1.0$  时,发生上述粘连,片的操作性变差。

[0073] 作为上述粘结层 23,在用作背板的情况下叠层于太阳能电池组件 50 的背面时,从提高与封装材料 30 的密合性的观点考虑,优选热塑性树脂,可以列举:聚乙烯树脂、聚丙烯树脂、偏氯乙烯树脂、氯乙烯树脂、氟树脂、缩醛类树脂、丙烯腈-苯乙烯共聚树脂(AS 树脂)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚树脂(ABS 树脂)、甲基丙烯酸甲酯-丁二烯-苯乙烯共聚树脂(MBS 树脂)、丙烯酸氨基甲酸酯树脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙烯-甲基丙烯酸共聚物(EMMA)、用金属离子对乙烯-甲基丙烯酸共聚物的分子间进行交联而得到的离聚物树脂等。

[0074] 另外,为了能够与封装材料 30 进行热粘接,优选具有热粘接性。这里,热粘接性是指通过加热处理而呈现粘接性的性质。

[0075] 作为该加热处理中的温度,通常在  $50\sim 200^{\circ}\text{C}$  的范围内。从具有热粘接性的观点考虑,作为粘接层 23,优选由选自乙烯-乙酸乙烯酯共聚物(EVA)、乙烯-甲基丙烯酸共聚物(EMAA)、离聚物树脂及它们的混合物中的一种形成的树脂。一般来说,所述封装材料 30 多数情况下为由 EVA 形成的封装树脂,在这种情况下,上述粘接层 23 是由以 EVA 为主成分的聚合物形成的树脂,由此,可以提高封装材料 30 与粘接层 23 之间的密合性。

[0076] 作为上述粘接层 23 的厚度,只要不损害本发明的效果,就没有特别限制。更具体来说,粘接层 23 的基础树脂为 EVA 时,从轻量性及电绝缘性等观点考虑,优选其厚度为  $10\sim 200\mu\text{m}$  的范围,更优选为  $20\sim 150\mu\text{m}$  的范围。

[0077] 也可以根据需要在上述粘接层 23 中添加其它聚合物及各种配合剂。作为其它聚合物,可以使用软质聚合物、其它的有机高分子填充剂。

[0078] 另外,作为各种配合剂,可以是有机化合物、无机化合物中的任何物质,可以使用在树脂工业中常用的配合剂。例如,可以使用防老剂、稳定剂、二氧化钛等颜料、阻燃剂、增塑剂、结晶成核剂、盐酸吸收剂、防静电剂、无机填料、润滑剂、防粘连剂、紫外线吸收剂。

[0079] 对于本发明的背板而言,可以在基体材料片 21 的一个面上叠层氟树脂层 22,在基体材料片 21 的另一个面上隔着层压用粘接剂层 24 叠层粘接层 23(图 1B)。作为上述层压用粘接剂层 24 中使用的粘接剂,可以列举例如:丙烯酸类粘接剂、聚氨酯类粘接剂、环氧类粘接剂、酯类粘接剂等。可以单独使用这些粘接剂中的 1 种,也可以组合 2 种以上使用。

[0080] 对于本实施方式的背板 20 而言,由于具有如下结构:在形成于基体材料片 21 上的氟树脂层 22 的厚度方向上,在与基体材料片相反的面一侧的颜料 25 的密度高于基体材料片一侧的颜料 25 的密度,因此与氟树脂层 22 中均匀地分散有等量颜料 25 的情况相比,可以提高背板 20 的水蒸气阻隔性、耐候性。



[0081] 另外,由于在氟树脂层 22 的厚度方向上,在基体材料片一侧的颜料密度低,因此在氟树脂层 22 与基体材料片 21 之间获得了充分的密合性,可以防止氟树脂层 22 的剥离,耐久性优异。

[0082] 另外,由于在氟树脂层 22 的厚度方向上,与基体材料片相反一侧的颜料密度高,氟树脂层 22 的表面粗糙度增大,因而在将背板 20 卷成卷保存后,可以防止在将背板 20 抽出时氟树脂层 22 粘附在与其相接的片材表面上的粘连现象。

[0083] 本发明的背板可以通过本发明的制造方法来制造,本发明的制造方法包括:制备含有上述含氟树脂、上述颜料 25 和上述溶剂的涂布液,将该涂布液涂布在基体材料片 21 的上表面,然后按照未干燥涂膜表面朝下的方式设置该基体材料片 21,再对该涂膜进行干燥,从而形成氟树脂层 22。

[0084] 对于前述涂布液的组成,只要能充分发挥本发明的效果,就没有特别限制。作为其一个例子,如果记述使用三氟氯乙烯 (CTFE) 类共聚物作为含氟树脂时的涂布液的组成例,则可以列举如下的涂布液组成:按固体成分比计,相对于上述 CTFE 类共聚物 100 质量份,添加颜料 5 ~ 100 质量份、固化剂 5 ~ 20 质量份、交联促进剂 0.0001 ~ 0.01 质量份、甲乙酮等溶剂 50 ~ 250 质量份。涂布液通过将上述各种材料进行混合、并利用分散机等使颜料充分分散来制备。

[0085] 作为将上述涂布液涂布在基体材料片 21 的上表面的方法,可以采用刮棒涂布法、逆辊涂布法、刮刀涂布法、刮辊涂布法、凹版涂布法、气刀涂布法、刮板涂布法等以往公知的方法来进行,只要涂布能形成期望的膜厚即可。

[0086] 作为上述涂布液固化而形成的上述氟树脂层 22 的膜厚,没有特别限制,只要形成例如 5  $\mu\text{m}$  以上的膜厚即可。从水蒸气阻隔性、耐候性及轻量性的观点考虑,作为该氟树脂层 22 的膜厚,优选为 5 ~ 100  $\mu\text{m}$ ,更优选为 8 ~ 50  $\mu\text{m}$ ,进一步优选为 10 ~ 20  $\mu\text{m}$ 。

[0087] 在本发明的制造方法中,将涂布液涂布在基体材料片 21 的上表面后,需要在该涂膜未干燥的状态下,按照未干燥涂膜表面朝下的方式保持基体材料片 21,并进行缓慢干燥。保持基体材料片 21 的未干燥涂膜表面朝下的方法没有特别限制,在单片的情况下,可以采用如下方法:利用夹子等固定夹具夹住未涂布涂布液的基体材料片 21 的端部以保持未干燥涂膜表面朝下的方法、或者对基体材料片 21 的未涂布涂布液的一侧面进行吸附以保持未干燥涂膜表面朝下的方法等;在长形片材的情况下,可以将涂布液涂布在基体材料片 21 的上表面,然后在涂布机中使涂布面翻转。

[0088] 通过保持未干燥涂膜表面朝下,涂膜中的颜料 25 逐渐沉降,其结果,如图 2 所示,在氟树脂层 22 的厚度方向上,形成颜料 25 的密度从基体材料片一侧向与基体材料片相反的面一侧逐渐升高的倾斜图案。

[0089] 对于本发明中的干燥方式而言,只要是能够使干燥涂膜中的颜料含有密度形成所期望的倾斜图案的方式即可,没有特别限制,可以使用各种方式。作为上述干燥方式,可以列举例如:红外线加热干燥、电热加热干燥、热板加热干燥、热风对流干燥等方式,在这些方式中,从容易控制颜料含有密度的倾斜图案方面考虑,优选热风对流干燥方式。

[0090] 对于上述涂布的涂布液的干燥工艺中的温度而言,设定为使涂膜缓慢干燥的温度,优选比添加到上述涂布液中的溶剂的沸点低的温度,更优选比溶剂的沸点低 10 ~ 30 $^{\circ}\text{C}$  的温度。

[0091] 由此,如图 2 所示,形成了如下的氟树脂层 22:在氟树脂层 22 的厚度方向上,在与基体材料片侧相反的面一侧(外表面侧)的颜料 25 的密度高于基体材料片一侧的颜料 25 的密度。

[0092] 然后,在基体材料片 21 的另一个面侧涂布层压用粘接剂,在其上叠合 EVA 板并进行层压,叠层粘接层 23,由此可制造图 1B 所示的背板 20。另外,也可以通过在基体材料片 21 的另一个面侧直接形成粘接层 23 来制造背板(图 1A)。

[0093] 根据本发明的背板的制造方法,可以简便地制造背板 20,所述背板 20 具有在与基体材料片相反的面一侧(外表面侧)的颜料 25 的密度高于基体材料片一侧的颜料 25 的密度的氟树脂层 22,且水蒸气阻隔性、耐候性、耐久性优异。

[0094] 作为本发明的太阳能电池组件,如图 3 所示,在太阳能电池组件 50 背面(后面)的封装材料 30 上粘接了上述背板 20。

[0095] 该太阳能电池组件 50 的种类及结构没有特别限制,可以制成无定形硅太阳能电池、晶体硅太阳能电池、微晶硅太阳能电池、砷化镓等化合物半导体型太阳能电池、色素敏化型太阳能电池。

[0096] 作为本发明的太阳能电池组件,由于将上述背板 20 粘接在构成该组件的封装材料的背面(后面),因此水蒸气阻隔性、耐候性优异,并且保持了能够耐受在户外长期使用的耐久性。

[0097] 实施例

[0098] 实施例 1

[0099] [氟树脂层形成用涂布液]

[0100] 将甲乙酮 120 质量份、二氧化硅(Cabot 公司制造,商品名:CAB-0-SILTS-720)18.2 质量份、二氧化钛(杜邦公司制造,商品名:Ti-Pure R-105)100 质量份进行混合,然后用 T. K. 高速分散机( PRIMIX 公司制造)分散 30 分钟,配制了颜料分散液。

[0101] 在配制的颜料分散液 87 质量份中,添加作为氟树脂的 CTFE 类共聚物(旭硝子公司制造,商品名:LUMIFLON LF200,固体成分浓度为 60 质量%)100 质量份、脂肪族类异氰酸酯交联剂(住化拜尔聚氨脂公司制造, SUMIDUR N3300,固体成分浓度为 100 质量%)10.7 质量份、作为交联促进剂的二辛基二月桂酸锡 0.0001 质量份、甲乙酮 110 质量份,制备了氟树脂层形成用涂布液。

[0102] 粘接剂层形成用涂布液

[0103] 按照聚氨酯类粘接剂主剂(三井化学株式会社制造,商品名:TAKELAC A-515)90 质量份和固化剂(三井化学株式会社制造,商品名:TAKELAC A-3)10 质量份的量进行混合,制成了层压用粘接剂层形成用涂布液。

[0104] 在 PET 膜(帝人杜邦薄膜公司制造,商品名:Melinex S,厚度 125  $\mu\text{m}$ )的一个面(单面)上,通过棒涂机涂布上述氟树脂层形成用涂布液,并使得干燥后的涂膜厚度为 15  $\mu\text{m}$ ,按照未干燥涂膜表面朝下的方式设置所述 PET 膜,向涂膜表面侧喷吹温度 60 $^{\circ}\text{C}$ 、风速 2m/s 的热风,干燥 90 秒钟,得到形成有氟树脂层的 PET 膜。

[0105] 在得到的形成有氟树脂层的 PET 膜的背面(未形成氟树脂层的面)上,使用棒涂机涂布上述粘接剂层形成用涂布液,并使得干燥后的厚度为 5  $\mu\text{m}$ ,在 80 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥 1 分钟,然后贴合了厚度 100  $\mu\text{m}$  的 EVA 膜。然后,在 23 $^{\circ}\text{C}$ 、50% RH 的环境下放置 7 天,制作了实施例

1 的背板。

[0106] 实施例 2

[0107] 除了使实施例 1 中的二氧化钛量为 50 质量份以外,进行与实施例 1 同样的操作,制作了实施例 2 的背板。

[0108] 实施例 3

[0109] 除了使用等量的 TFE 系聚合物(大金工业株式会社制造,商品名:Zeffle,固体成分浓度为 65 质量%)代替实施例 1 中的 CTFE 类共聚物以外,进行与实施例 1 同样的操作,制作了实施例 3 的背板。

[0110] 比较例 1

[0111] 在实施例 1 中设置成未干燥涂膜表面朝上,并向涂膜表面侧喷吹温度 120℃、风速 2m/s 的热风,进行 60 秒钟干燥,除此之外,进行与实施例 1 同样的操作,制作了比较例 1 的背板。

[0112] 比较例 2

[0113] 在实施例 2 中设置成未干燥涂膜表面朝上,并向涂膜表面侧喷吹温度 120℃、风速 2m/s 的热风,进行 60 秒钟干燥,除此之外,进行与实施例 1 同样的操作,制作了比较例 2 的背板。

[0114] 比较例 3

[0115] 在实施例 1 中设置成未干燥涂膜表面朝上,并向涂膜表面侧喷吹温度 25℃、风速 2m/s 的风,进行 120 秒钟干燥,除此之外,进行与实施例 1 同样的操作,制作了比较例 3 的背板。

[0116] 比较例 4

[0117] 在实施例 2 中设置成未干燥涂膜表面朝上,并向涂膜表面侧喷吹温度 25℃、风速 2m/s 的风,进行 120 秒钟干燥,除此之外,进行与实施例 2 同样的操作,制作了比较例 4 的背板。

[0118] 上述实施例 1 ~ 3、比较例 1 ~ 4 中背板的氟树脂层制作条件汇总记载于表 1 中。

[0119] 表 1

[0120]

	干燥条件	干燥时间(秒)	设置涂膜面
实施例 1	60℃、2m/s	90	朝下
实施例 2	60℃、2m/s	90	朝下
实施例 3	60℃、2m/s	90	朝下
比较例 1	120℃、2m/s	60	朝上
比较例 2	120℃、2m/s	60	朝上
比较例 3	25℃、2m/s	120	朝上

比较例 4	25°C、2m/s	120	朝上
-------	-----------	-----	----

[0121] 对于由上述实施例 1~3、比较例 1~4 分别制作的背板,在下述条件下对光泽、表面粗糙度、密合力、水蒸气阻隔性、耐候性及防粘连性进行测定、评价。其结果归纳记载于表 2 中。

[0122] <光泽度>

[0123] 基于 JIS Z8741-1997 标准,使用日本电色工业株式会社制造的光泽仪 VG2000,对制作的背板的氟树脂层表面的镜面光泽度 (60°) 进行测定。

[0124] <表面粗糙度>

[0125] 算术平均粗糙度 (Ra)

[0126] 基于 JIS B0601-1994 标准,设定截止值  $\lambda_c = 0.8\text{mm}$ 、评价长度  $l_n = 10\text{mm}$ ,使用三丰 (Mitutoyo) 公司制造的 Surf test SV-3000S4,测定了所制作的背板的氟树脂层表面的算术平均粗糙度。

[0127] <密合力>

[0128] 基于 JIS K5600-5-6:1999 标准,在制作的实施例 1~3、比较例 1~4 的各背板的氟树脂层上进行 1mm 见方的格子状切割,制成 10×10 块,粘贴透明胶带 (Nichiban 公司制造,CT24),对剥离该胶带时、100 块中发生剥离的块数进行调查,并按下述评价标准评价了密合力。

[0129] A:非常好,发生剥离的块数为 0 块~少于 5 块

[0130] B:良好,发生剥离的块数为 5 块以上且少于 10 块

[0131] C:稍差,发生剥离的块数为 10 块以上且少于 20 块

[0132] D:差,发生剥离的块数为 20 块以上

[0133] <水蒸气阻隔性评价>

[0134] 将制作的背板切成 90mm×90mm,按照 ASTM F1249 标准,使用水蒸气透过度测定装置 (MOCON 公司制造,PERMATRAN-W 3/33) 在 40°C、90% RH 的条件下对该试验片的水蒸气透过度进行了测定,并进行了水蒸气阻隔性的评价。

[0135] <耐候性试验>

[0136] 将制作的背板切成 70mm×150mm,设置在太阳光碳弧耐候试验仪 (sunshine carbon weather meter) (Suga 试验机株式会社制造,WEL-SUN-HC·B) 中,通过直接照射进行试验。需要说明的是,在黑板温度:63±3°C、喷水时间 18 分/120 分的试验条件下实施。在进行评价时,确认是否有裂纹。有裂纹时评价为 B,无裂纹时评价为 A。

[0137] <防粘连性>

[0138] 对于制作的背板,按 A4 大小 (长 297mm×宽 210mm) 进行切割。将切下的片按照使氟树脂层与没有氟树脂层的面相接触的方式叠合 10 片,然后在其上下用 A4 尺寸、厚度 3mm 的氯乙烯制板夹住,放上重 1kg 的砝码,在 40°C、80% RH 的恒温恒湿罐保存 7 天,然后在 23°C、50% RH 的恒温室内静置 1 小时。接着,用手依次从上面剥离所述片,按照下述评价标准评价是否在片的叠层界面上没有阻力地剥离。

[0139] A:无阻力地剥离 (未粘连)

[0140] B:有阻力 (有粘连)

[0141] 表 2

[0142]

	光泽	表面粗糙度 ( $\mu\text{m}$ )	密合力	水蒸气透过度 ( $\text{g}/\text{m}^2/24\text{h}$ )	耐候性	防粘连性
实施例 1	10.5	1.17	A	82.0	A	A
实施例 2	10.7	1.05	A	99.0	A	A
实施例 3	10.6	1.10	A	85.0	A	A
比较例 1	17.8	0.79	D	115.5	A	B
比较例 2	18.0	0.61	C	125.5	A	B
比较例 3	18.5	0.12	D	147.0	A	B
比较例 4	18.8	0.10	D	155.0	B	B

[0143] 从表 2 的结果可知,在形成氟树脂层时,按照使未干燥涂膜表面朝下的方式进行设置、并且在低于溶剂(甲乙酮,沸点=79.5)沸点的温度下进行干燥的实施例 1~3 的背板,其氟树脂层厚度方向上,与基体材料片相反的面一侧(外表面侧)的颜料(二氧化钛、二氧化硅)密度高于基体材料片一侧的颜料密度。

[0144] 作为实施例 1~3 的背板,由于颜料富集在与基体材料片相反的面一侧(外表面侧),因此该氟树脂层的光泽(gloss)低至 10~11 左右、表面粗糙度(Ra)为  $1.0\mu\text{m}$  以上。

[0145] 作为实施例 1~3 的背板,由于基体材料片一侧的颜料为低密度,与具有氟树脂层中的颜料均匀分散的结构比较例 1、2 的背板相比,氟树脂层和基体材料片的密合性优异。

[0146] 另外,作为实施例 1~3 的背板,与氟树脂层中的颜料均匀分散的结构比较例 1、2 的背板相比,水蒸气透过度低,具有比现有产品更优异的水蒸气阻隔性。

[0147] 另外,由于实施例 1~3 的背板的氟树脂层的表面粗糙度为  $1.0\mu\text{m}$  以上,因而防粘连性良好。

[0148] 由以上结果可知,本发明的背板确保了氟树脂层与基体材料片的密合性,并且还可以提高水蒸气阻隔性及耐候性。因此,本发明的背板作太阳能电池组件用背板是有用的。

[0149] 另一方面,作为比较例 1、2 的背板,在形成氟树脂层时,使未干燥涂膜表面朝上、并且在溶剂沸点以上的温度进行干燥,因此在涂膜中颜料移动之前已完成干燥,在氟树脂层中颜料为均匀分散的状态。

[0150] 其结果,比较例 1、2 的背板的氟树脂层的光泽(gloss)高、表面粗糙度(Ra)低至  $0.61\sim 0.79\mu\text{m}$ 。

[0151] 另外,与实施例 1~3 相比,比较例 1、2 的背板的氟树脂层与基体材料片的密合性差。

[0152] 另外,与实施例 1~3 相比,比较例 1、2 的背板的水蒸气透过度高,水蒸气阻隔性差。另外,虽然耐候性良好,但防粘连性差。

[0153] 另外,作为比较例 3、4 的背板,在形成氟树脂层时,使未干燥涂膜表面上、并且在低于溶剂沸点的温度下进行干燥,因此与实施例 1~3 的情况相反,形成了颜料高密度地存在于基体材料片一侧、与基体材料片相反的面一侧的颜料密度低的结构。

[0154] 作为比较例 3、4 的背板,由于与基体材料片相反的面一侧的颜料密度低,与颜料均匀分散的比较例 1、2 相比,氟树脂层的光泽 (gloss) 高、表面粗糙度 (Ra) 低至  $0.10 \sim 0.12 \mu\text{m}$ 。

[0155] 另外,作为比较例 3、4 的背板,由于颜料高密度地存在于基体材料片一侧,因此氟树脂层与基体材料片的密合性差。

[0156] 另外,与实施例 1 ~ 3 相比,比较例 3、4 的背板的水蒸气透过度高,水蒸气阻隔性差,而且耐候性及防粘连性也较差。

[0157] 工业实用性

[0158] 本发明的在基体材料片上形成有含有颜料的氟树脂层的结构的背板能够确保基体材料片与氟树脂层的密合性,并且提高了水蒸气阻隔性及耐候性,作为太阳能电池组件用背板是有用的。

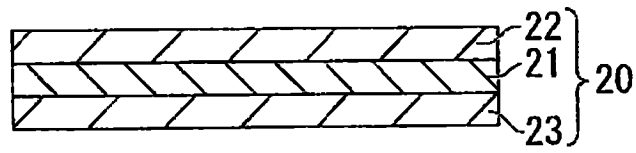


图 1A

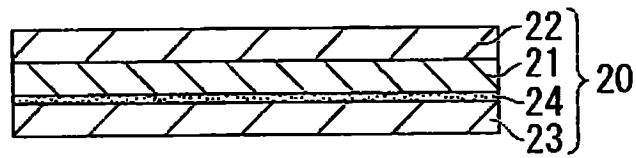


图 1B

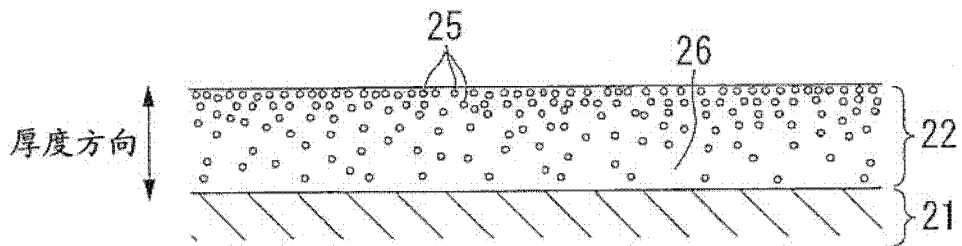


图 2

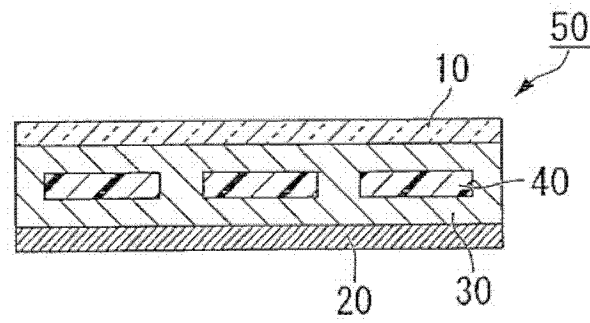


图 3