



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101317275 B

(45) 授权公告日 2011.03.23

(21) 申请号 200680044358.8

代理人 李贵亮

(22) 申请日 2006.11.28

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H01L 31/042(2006.01)

344050/2005 2005.11.29 JP

G08J 3/22(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2008.05.27

JP 特开 2005-119160 A, 2005.05.12, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

JP 特开 2005-19975 A, 2005.01.20, 权利要求 1、第 [0019]、[0020]、[0029]、[0034]、[0074].

PCT/JP2006/323745 2006.11.28

审查员 刘佳秋

(87) PCT申请的公布数据

W02007/063861 JA 2007.06.07

(73) 专利权人 大日本印刷株式会社

地址 日本国东京都

专利权人 三洋电机株式会社

(72) 发明人 大井香澄 续木淳朗 林克彦

冈本重之 吉岭幸弘 丸山英治

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

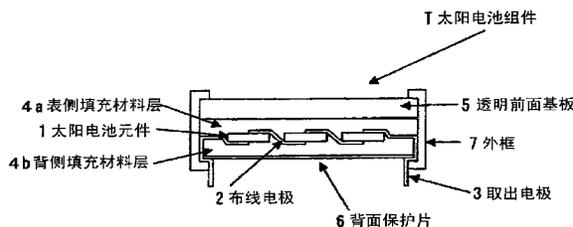
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 1 页

(54) 发明名称

太阳能电池组件用填充材料及使用其的太阳能电池组件

(57) 摘要

本发明的主要目的在于提供一种能够在发生热点现象时抑制填充材料的白浊的太阳能电池组件用填充材料。为了实现所述目的,本发明提供一种太阳能电池组件用填充材料,其特征在于,所述太阳能电池组件用填充材料具有:内含使乙烯性不饱和和硅烷化合物及聚合用聚乙烯聚合而成的硅烷改性树脂的填充材料用树脂,和内含紫外线吸收剂、光稳定化剂、热稳定化剂、以及母体胶料用聚乙烯的母体胶料,所述聚合用聚乙烯以及所述母体胶料用聚乙烯为具有 0.895 ~ 0.910g/cm³ 的范围内的密度的茂金属系直链状低密度聚乙烯。



1. 一种太阳能电池组件用填充材料,其特征在于,

所述太阳能电池组件用填充材料具有:内含使乙烯性不饱和硅烷化合物及聚合用聚乙烯聚合而成的硅烷改性树脂的填充材料用树脂,和内含紫外线吸收剂、光稳定化剂、热稳定化剂、及母体胶料用聚乙烯的母体胶料,

所述聚合用聚乙烯以及所述母体胶料用聚乙烯为具有 $0.895 \sim 0.910\text{g/cm}^3$ 的范围内密度的茂金属系直链状低密度聚乙烯,

在使所述太阳能电池组件用填充材料成为厚 $600 \pm 15 \mu\text{m}$ 的片材状时,在波长为 6000nm 以上且 25000nm 以下范围内的峰面积为 12000 以下。

2. 一种太阳能电池组件,其特征在于,

具有使用权利要求 1 所述的太阳能电池组件用填充材料的填充材料层。

太阳能电池组件用填充材料及使用其的太阳能电池组件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种即使在伴随例如热点现象等而发生温度变化的情况下也难以发生白浊的太阳能电池组件用填充材料。

背景技术

[0002] 近年来,由于对环境问题的认识的提高,作为绿色能源的太阳能电池备受瞩目。

[0003] 太阳能电池元件多用单晶硅基板或多晶硅基板制作。所以,太阳能电池元件对物理冲击薄弱,另外,在户外安装太阳能电池的情况下,由于下雨等而必需对其进行保护。另外,由于用 1 张太阳能电池元件产生的输出电力小,所以必需串并联接续多个太阳能电池元件,从而取出实用的输出电力。所以,通常接续多个太阳能电池元件,用透明基板及填充材料封入,来制作太阳能电池组件。太阳能电池组件通常利用依次层叠透明前面基板、填充材料、太阳能电池元件、填充材料以及背面保护片等,对它们抽真空并加热压粘的层叠法等来制造。

[0004] 作为在太阳能电池组件中试验的填充材料,从其可加工性、施工性、制造成本、其他等观点出发,最普遍使用的是乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂(EVA)。但是,由乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂构成的填充材料与太阳能电池元件的粘接强度未必充分,会存在长时间使用时发生剥离,或加热时产生乙酸乙烯酯气体而成为异味的的原因或者发泡等问题。因此,作为向填充材料付与粘接性从而不产生乙酸乙烯酯气体的方法,提出了使硅烷化合物与树脂聚合的方法(例如参照专利文献 1、专利文献 2)。

[0005] 在户外设置的太阳能电池组件的放电中的太阳能电池组件的多个太阳能电池元件中,在某 1 个太阳能电池元件成为哪一个的影子而变成发电不充分的情况下,该太阳能电池元件成为电阻。此时,在该太阳能电池元件的两电极中产生其电阻值与流动的电流的积的电势差。即,在太阳能电池元件中施加反方向的偏压,该太阳能电池元件发热。这样的现象被称为热点。

[0006] 接着,如果发生热点现象而太阳能电池元件的温度上升,则填充材料的温度也随之上升。作为填充材料,使用聚乙烯系树脂的情况下,在出现超过填充材料的熔点的温度变化的情况下,聚乙烯系树脂一旦融解,则在再次固化时,其一部分结晶化,白浊,显著地破坏外观。

[0007] 作为抑制发生热点现象时的太阳能电池组件的温度上升的方法,例如提出了在太阳能电池组件的背面侧设置表面为凹凸状的热反射率高的薄膜或在配设于太阳能电池组件的周围的组件框中设置通风口(例如参照专利文献 3)。另外,还提出了通过在背面侧填充材料中含有氧化铝或氧化锆等加大导热系数的粒子,即使发生了热点现象,也可以提高太阳能电池组件内部的导热系数,从而抑制太阳能电池元件的温度上升的方法(例如参照专利文献 4)。如果能够抑制太阳能电池组件或太阳能电池元件的温度上升,结果填充材料的温度上升也被抑制,所以抑制填充材料的白浊是可能的。但是,在任意专利文献中,均没有对防止随着发生热点现象而产生的填充材料的白浊进行陈述。

[0008] 另外,作为以往的填充材料,如上所述,乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂成为中心,目前尚未提出在树脂中使用使硅烷化合物聚合而成的共聚物树脂的填充材料的白浊防止。

- [0009] 专利文献 1 :日本专利特公昭 62-14111 号公报
[0010] 专利文献 2 :日本专利特开 2004-214641 号公报
[0011] 专利文献 3 :日本专利特开平 6-181333 号公报
[0012] 专利文献 4 :日本专利特开 2004-327630 号公报

发明内容

[0013] 本发明正是鉴于所述实际情况而提出的,其主要目的在于提供一种能够在发生热点现象时抑制填充材料的白浊的太阳电池组件用填充材料。

[0014] 为了实现所述目的,本发明提供一种太阳电池组件用填充材料,其特征在于,具有:内含使乙烯性不饱和硅烷化合物及聚合用聚乙烯聚合而成的硅烷改性树脂的填充材料用树脂,和含有紫外线吸收剂、光稳定化剂、热稳定化剂、及母体胶料用聚乙烯的母体胶料,所述聚合用聚乙烯以及所述母体胶料用聚乙烯为具有 $0.895 \sim 0.910\text{g/cm}^3$ 的范围内的密度的茂金属系直链状低密度聚乙烯。

[0015] 如果利用本发明,聚合用聚乙烯及母体胶料用聚乙烯的密度较低,所以即使在由于热点现象等而发生温度变化的情况下,由于妨碍聚乙烯的结晶化而抑制填充材料的白浊成为可能。

[0016] 另外,在所述发明中,在使所述太阳电池组件用填充材料成为厚 $600 \pm 15 \mu\text{m}$ 的片材状时,优选在波长为 6000nm 以上且 25000nm 以下范围内的峰面积为 12000 以下。

[0017] 根据普朗克 (Planck) 法则,在由于太阳热或热点现象而电池获得数十 $^{\circ}\text{C}$ ~百数十 $^{\circ}\text{C}$ 的热热的情况下,被认为是电池放射的热的波长分布包括约 $6000\text{nm} \sim 25000\text{nm}$ 。如果因为太阳光的辐射热或太阳电池的发电时产生的热等而太阳电池元件的温度上升,有时由于其温度特性而发电效率降低,而如果约 $6000\text{nm} \sim 25000\text{nm}$ 的峰面积低,则会成为吸热性低的填充材料,在因太阳光的辐射热或太阳电池的发电时产生的热等而太阳电池元件的温度上升的情况下,由于其温度特性而可以抑制发电效率降低。另外,热点现象等产生的热变得难以蓄积在填充材料中,所以可以抑制填充材料的白浊,可以防止破坏外观。

[0018] 另外,在本发明中,还提供一种太阳电池组件,其特征在于,具有使用所述的太阳电池组件用填充材料的填充材料层。

[0019] 如果利用本发明,由于具有使用所述的太阳电池组件用填充材料的填充材料层,所以与透明前面基板或太阳电池元件的粘附性良好,可以使外观优美。

[0020] 在本发明中,由于在太阳电池组件用填充材料中含有的聚合用聚乙烯以及母体胶料用聚乙烯的密度较低,所以即使在由于热点现象等而引起温度变化的情况下,也具有可以抑制填充材料的白浊的效果。

附图说明

[0021] 图 1 是表示本发明的太阳电池组件的一例的概略截面图。

[0022] 图 2 是实施例 1 的太阳电池组件用填充材料的红外吸收光谱。

[0023] 图中,1- 太阳电池元件,2- 布线电极,3- 取出电极,4a- 表侧填充材料层,4b- 背侧填充材料层,5- 透明前面基板,6- 背面保护片,T- 太阳电池组件。

具体实施方式

[0024] 以下对本发明的太阳电池组件用填充材料及使用其的太阳电池组件以及太阳电池组件用填充材料的制造方法进行说明。

[0025] A. 太阳电池组件用填充材料

[0026] 首先,对本发明的太阳电池组件用填充材料进行说明。本发明的太阳电池组件用填充材料具有内含使乙烯性不饱和硅烷化合物及聚合用聚乙烯聚合而成的硅烷改性树脂的填充材料用树脂,和内含紫外线吸收剂、光稳定化剂、热稳定化剂、及母体胶料用聚乙烯的母体胶料,其中,所述聚合用聚乙烯以及所述母体胶料用聚乙烯为具有 $0.895 \sim 0.910\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内的密度的茂金属系直链状低密度聚乙烯。

[0027] 如果利用本发明,聚合用聚乙烯及母体胶料用聚乙烯的密度较低,所以即使在由于热点现象等中产生的热而发生温度上升,然后由于外气温的降低而被冷却的情况之类的温度变化的情况下,由于妨碍聚乙烯的结晶化而能够抑制填充材料的白浊。结果,温度上升的太阳电池组件用填充材料被冷却时的浊度 (haze, degree of cloudiness generated) 的上升被抑制,所以温度变化引起的浊度的变化变少,可以得到外观难以被破坏的太阳电池组件用填充材料。

[0028] 进而,在本发明中,作为聚合用聚乙烯及母体胶料用聚乙烯,使用茂金属系直链状低密度聚乙烯。已知茂金属系直链状低密度聚乙烯是使用作为单活性中心催化剂的茂金属催化剂合成而成,分子量分布小。在本发明中,通过使用分子量分布小而且为低密度的聚乙烯,可以抑制填充材料的白浊等。即,在热点现象等产生的热引起温度上升,然后由于外气温的下降等而被冷却的情况下,如果使用分子量分布大且密度高的聚乙烯,则熔点高进而容易结晶化的聚乙烯先发生结晶化,通过使其成为核,变得容易发生填充材料的白浊,而通过使用茂金属系直链状低密度聚乙烯之类的分子量分布小而且为低密度的聚乙烯,可以抑制填充材料的白浊。

[0029] 另外,如上所述,本发明中的填充材料用树脂中含有的硅烷改性树脂与透明前面基板或背面保护片例如与玻璃等的粘附性出色,而且主链由聚乙烯构成,所以不发生有害的气体,具有不使作业环境变差的优点。

[0030] 进而,本发明的太阳电池组件用填充材料含有紫外线吸收剂、光稳定化剂和热稳定化剂,所以可以得到长时间稳定的机械强度、粘接强度、黄变防止、裂纹防止和出色的加工适合性。

[0031] 以下对本发明的太阳电池组件用填充材料的各构成进行说明。

[0032] 1. 填充材料用树脂

[0033] 首先,对本发明中使用的填充材料用树脂进行说明。在本发明中使用的填充材料用树脂含有使乙烯性不饱和硅烷化合物以及规定的聚合用聚乙烯聚合而成的硅烷改性树脂。进而,所述填充材料用树脂优选根据需要含有添加用聚乙烯。这是因为,由于所述硅烷改性树脂的成本高,所以通过并用添加用聚乙烯可以实现成本的减低。

[0034] 以下对填充材料用树脂中含有的硅烷改性树脂及添加用聚乙烯以及填充材料用树脂的其他点进行说明。

[0035] (1) 硅烷改性树脂

[0036] 本发明中的填充材料用树脂中含有的硅烷改性树脂是使乙烯性不饱和硅烷化合

物以及规定的聚合用聚乙烯聚合而成的。这样的硅烷改性树脂可以通过例如混合乙烯性不饱和硅烷化合物和聚合用聚乙烯和自由基发生剂,在高温下熔融、混炼,使乙烯性不饱和硅烷化合物与聚合用聚乙烯发生接枝聚合来得到。

[0037] 在本发明中,作为所述聚合用聚乙烯,可以使用具有 $0.895 \sim 0.910\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内的密度的茂金属系直链状低密度聚乙烯。这样的茂金属系直链状低密度聚乙烯的密度较低,分子量分布小,所以可以妨碍温度变化引起的聚乙烯的结晶化,抑制填充材料的白浊。

[0038] 另外,如上所述,所述聚合用聚乙烯具有 $0.895 \sim 0.910\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内的密度,其中,密度优选在 $0.898 \sim 0.905\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内。

[0039] 作为这样的聚合用聚乙烯,只要是使用茂金属催化剂合成的直链状的聚乙烯且具有所述密度,则没有特别限定,可以使用通常的茂金属系直链状低密度聚乙烯。另外,所述聚合用聚乙烯可以单独使用 1 种,也可以并用 2 种以上。

[0040] 另一方面,作为在所述硅烷改性树脂中使用的乙烯性不饱和硅烷化合物,只要能够与所述聚合用聚乙烯发生接枝聚合即可,没有特别限定。例如可以使用从乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三丙氧基硅烷、乙烯基三异丙基硅烷、乙烯基三丁氧基硅烷、乙烯基三戊氧基硅烷、乙烯基三苯氧基硅烷、乙烯基三苄氧基硅烷、乙烯基三亚甲二氧基硅烷、乙烯基三亚乙二氧基硅烷、乙烯基丙酰氧基硅烷、乙烯基三乙酰氧基硅烷以及乙烯基三羧基硅烷构成的组中选择的至少一种。其中,优选使用乙烯基三甲氧基硅烷。

[0041] 本发明的太阳能电池组件用填充材料中的乙烯性不饱和硅烷化合物的含量优选为 10ppm 以上,更优选为 20ppm 以上。在本发明中,通过使用所述的与聚合用聚乙烯发生聚合而成的乙烯性不饱和硅烷化合物,在使用太阳能电池组件用填充材料而成为太阳能电池组件的情况下,可以实现与透明前面基板或背面片材例如玻璃等的粘附性。在所述乙烯性不饱和硅烷化合物的含量不满足所述范围的情况下,与玻璃等的粘附性不足。

[0042] 另一方面,乙烯性不饱和硅烷化合物的含量优选为 4000ppm 以下,更优选为 3000ppm 以下。从与玻璃等的粘附性的观点出发,上限值不被限定,而如果超过所述范围,则与玻璃等的粘附性不发生变化,但成本变高。

[0043] 所述硅烷改性树脂在太阳能电池组件用填充材料中优选在 1 ~ 80 重量%的范围内,进而优选在 5 ~ 70 重量%的范围内含有。本发明的太阳能电池组件用填充材料通过含有所述硅烷改性树脂,与玻璃等的粘附性变高。因而,从与玻璃等的粘附性而且成本的点出发,优选在所述范围内。

[0044] 另外,所述硅烷改性树脂优选在 190°C 的熔体质量流量 (melt massflow rate) 为 $0.5 \sim 10\text{g}/10$ 分,更优选为 $1 \sim 8\text{g}/10$ 分。这是因为,本发明的太阳能电池组件用填充材料的成形性以及透明前面基板或背面保护片的粘接性等出色。

[0045] 进而,所述硅烷改性树脂的熔点优选为 110°C 以下。在使用本发明的太阳能电池组件用填充材料制造太阳能电池组件时,从可加工性等方面出发,优选所述范围。此外,所述熔点是按照塑料的转变温度测定方法 (JIS K 7121),利用差示扫描热量分析 (DSC) 测定的值。此时,存在 2 个以上熔点峰的情况下,以高温度的一方为熔点。

[0046] 作为在所述硅烷改性树脂中添加的自由基发生剂,例如可以举出过氧化氢二异丙基苯、2,5-二甲基-2,5-二(氢过氧化)己烷等氢过氧化物类;二叔丁基过氧化物、叔丁基枯基过氧化物、过氧化二异丙苯、2,5-二甲基-2,5-二(叔丁基过氧化)己烷、2,5-二甲

基-2,5-二(叔过氧化)己炔-3等二烷基过氧化物类;双-3,5,5-三甲基己酰过氧化物、辛酰过氧化物、过氧化苯甲酰、邻甲基苯甲酰过氧化物、2,4-二氯苯甲酰过氧化物等二酰基过氧化物类;叔丁基过氧化物乙酸酯、叔丁基过氧化-2-乙基己酸酯、叔丁基过氧化特戊酸酯、叔丁基过氧化辛酸酯、叔丁基过氧化异丙基碳酸酯、叔丁基过氧化安息香酸酯、二叔丁基过氧化邻苯二甲酸酯、2,5-二甲基-2,5-二(苯甲酰过氧化)己烷、2,5-二甲基-2,5-二(苯甲酰过氧化)己炔-3等过氧化酯类;过氧化甲基乙基甲酮、环己酮过氧化物等酮过氧化物类等有机过氧化物或偶氮二异丁腈、偶氮二(2,4-二甲基戊腈)等偶氮化合物等。

[0047] 所述游离自由基发生剂优选在所述硅烷改性树脂中含有0.001重量%以上。这是因为,如果不到所述范围,则难以发生乙烯性不饱和硅烷化合物与聚合用聚乙烯之间的自由基聚合。

[0048] 此外,在本发明中使用的硅烷改性树脂也可以在层叠玻璃用途中使用。由于层叠玻璃是在玻璃与玻璃之间夹持柔软且强韧的树脂等进行加热压粘来制作的,所以从与玻璃的粘附性的点出发,可以使用所述硅烷改性树脂。

[0049] 另外,作为所述硅烷改性树脂的配制方法,没有特别限定,例如可以举出将混合了乙烯性不饱和硅烷化合物与聚合用聚乙烯与自由基发生剂的混合物加热熔融,使乙烯性不饱和硅烷化合物与聚合用聚乙烯发生接枝聚合的方法。此时,加热温度优选为300℃以下,进而优选为270℃以下,最优选的温度为230℃以下。

[0050] (2) 添加用聚乙烯

[0051] 接着,对在本发明中使用的添加用聚乙烯进行说明。如上所述,所述填充材料用树脂优选根据需要含有添加用聚乙烯。作为所述添加用聚乙烯,具体而言,可以举出与在所述硅烷改性树脂中使用的聚合用聚乙烯相同的添加用聚乙烯,即具有0.895~0.910g/cm³的范围内的密度的茂金属系直链状低密度聚乙烯。在本发明中,特别优选添加用聚乙烯为与所述聚合用聚乙烯相同的聚乙烯。

[0052] 添加用聚乙烯的含量相对所述硅烷改性树脂100重量份,优选为0.01重量份~9900重量份,更优选为90重量份~9,900重量份。另外,在使用2种以上所述硅烷改性树脂的情况下,相对其总量100重量份,优选添加用聚乙烯的含量在所述范围内。

[0053] 另外,所述添加用聚乙烯在190℃的熔体质量流量优选为0.5~10g/10分,更优选为1~8g/10分。这是因为,本发明中的太阳电池组件用填充材料的成形性等出色。

[0054] 进而,所述添加用聚乙烯的熔点优选为130℃以下。从使用本发明的太阳电池组件用填充材料制造太阳电池组件时的可加工性等方面出发,优选所述范围。此外,所述熔点成为利用所述的方法测定的值。

[0055] (3) 其他

[0056] 在本发明中使用的填充材料用树脂在190℃的熔体质量流量优选为0.5~10g/10分,更优选为1~8g/10分。这是因为,太阳电池组件用填充材料的成形性、与透明前面基板及背面保护片的粘附性等出色。

[0057] 另外,填充材料用树脂的熔点优选为130℃以下。从使用本发明的太阳电池组件用填充材料制造太阳电池组件时的可加工性等方面出发,优选所述范围。另外,还因为在再利用太阳电池组件的构成构件例如太阳电池元件或透明前面基板的情况下,只要熔点在该程度,则可以容易地再利用。此外,所述熔点成为利用所述的方法测定的值。

[0058] 2. 母体胶料

[0059] 接着,对本发明中使用的母体胶料进行说明。在本发明中使用的母体胶料含有紫外线吸收剂、光稳定化剂、热稳定化剂以及母体胶料用聚乙烯。

[0060] 以下对母体胶料中含有的母体胶料用聚乙烯、紫外线吸收剂、光稳定化剂以及热稳定化剂进行说明。

[0061] (1) 母体胶料用聚乙烯

[0062] 首先,对在本发明中使用的母体胶料用聚乙烯进行说明。在本发明中,作为母体胶料用聚乙烯,使用具有 $0.895 \sim 0.910\text{g}/\text{cm}^3$ 的范围内的密度的茂金属系直链状低密度聚乙烯。这样的茂金属直链状低密度聚乙烯的密度较低,分子量分布小,所以可以妨碍温度变化引起的聚乙烯的结晶化,从而抑制填充材料的白浊。

[0063] 作为所述母体胶料用聚乙烯,可以使用与在所述“1. 填充材料用树脂”中记载的聚合用聚乙烯相同的聚乙烯,所以在此省略说明。

[0064] (2) 紫外线吸收剂

[0065] 接着,对在本发明中使用的紫外线吸收剂具有吸收太阳光中的有害紫外线并在分子内向无害的热能量转换,从而防止太阳电池组件用填充材料中的引发光劣化的活性种被激发的功能。具体而言,可以举出苯甲酮系、苯并三唑系、水杨酸酯系、丙烯腈系、金属络合物盐系、受阻胺系、或者超微粒氧化钛(粒径 $0.01 \mu\text{m} \sim 0.06 \mu\text{m}$) 或者超微粒氧化锌($0.01 \mu\text{m} \sim 0.04 \mu\text{m}$) 等无机系等的紫外线吸收剂。

[0066] 作为太阳电池组件用填充材料中的紫外线吸收剂的含量,根据其粒子形状、密度等不同,具体而言,优选在 $0.075 \text{重量}\% \sim 0.3 \text{重量}\%$ 的范围内,更优选在 $0.1 \text{质量}\% \sim 0.2 \text{重量}\%$ 的范围内。此外,作为母体胶料中的紫外线吸收剂的含量,没有特别限定,优选将母体胶料中的紫外线吸收剂的含量选择成太阳电池组件用填充材料中的紫外线吸收剂的含量成为所述范围。

[0067] (3) 光稳定化剂

[0068] 接着,对本发明中使用的的光稳定化剂进行说明。在本发明中使用的的光稳定化剂具有捕捉太阳电池组件用填充材料中的引发光劣化的活性种,从而防止光氧化的功能。具体而言,可以举出受阻胺系化合物、受阻哌啶系化合物等光稳定化剂。

[0069] 作为太阳电池组件用填充材料中的光稳定化剂的含量,根据其粒子形状、密度等不同,具体而言,优选在 $0.1 \text{重量}\% \sim 0.4 \text{重量}\%$ 的范围内,更优选在 $0.15 \text{质量}\% \sim 0.3 \text{重量}\%$ 的范围内。此外,作为母体胶料中的光稳定化剂的含量,没有特别限定,优选将母体胶料中的光稳定化剂的含量选择成太阳电池组件用填充材料中的光稳定化剂的含量成为所述范围。

[0070] (4) 热稳定化剂

[0071] 接着,对在本发明中使用的热稳定化剂进行说明。在本发明中使用的热稳定化剂具有防止太阳电池组件用填充材料的氧化劣化的作用。具体而言,可以举出三(2,4-二叔丁基苯基)磷酸酯、双[2,4-双(1,1-二甲基乙基)-6-甲基苯基]乙基酯亚磷酸、四(2,4-二叔丁基苯基)[1,1-联苯基]-4,4'-二基双亚磷酸酯以及双(2,4-二叔丁基苯基)季戊四醇二磷酸酯等磷系热稳定化剂;8-羟基-5,7-二叔丁基-咪喃-2-酮和邻二甲苯的反应生成物等的内酯系热稳定化剂;苯酚系热稳定化剂;胺系热稳定化剂;硫系热稳定化剂

等。另外,可以使用它们的 1 种或 2 种以上。其中,优选并用磷系热稳定化剂以及内酯系热稳定剂。

[0072] 作为太阳电池组件用填充材料中的热稳定化剂的含量,根据其粒子形状、密度等而不同,具体而言,优选在 0.01 重量%~0.16 重量%的范围内,更优选在 0.01 重量%~0.17 重量%的范围内。此外,作为母体胶料中的热稳定化剂的含量,没有特别限定,优选将母体胶料中的热稳定化剂的含量选择成使太阳电池组件用填充材料中的热稳定化剂的含量成为所述范围。

[0073] 此外,作为所述热稳定化剂的含量的测定方法,使用进行利用回流·再沉淀法的前处理并进行定性分析及定量分析的方法。即,(1)在太阳电池组件用填充材料中加入溶媒,进行回流提取,使树脂成分以及添加剂成分溶解。(2)在该溶解液中加入弱溶剂,使树脂成分沉淀,然后进行过滤。(3)将浓缩、定容的滤液而成的液体作为供试液。(4)对得到的供试液进行定性分析以及定量分析。此时,定性分析使用气相色谱/质谱装置(GC/MS)以及高速液相色谱/紫外线检测器(HPLC/UV),定量分析使用气相色谱/氢火焰离子化检测器(GC/FID)。

[0074] 3. 太阳电池组件用填充材料

[0075] 在本发明中,太阳电池组件用填充材料的密度优选为 $0.895\text{g}/\text{cm}^3 \sim 0.910\text{g}/\text{cm}^3$ 左右,更优选为 $0.898\text{g}/\text{cm}^3 \sim 0.905\text{g}/\text{cm}^3$ 左右。如上所述,在本发明中,由于聚合用聚乙烯以及母体胶料用聚乙烯的密度在规定的范围内,所以作为太阳电池组件用填充材料的整体密度优选在所述范围内。

[0076] 此外,所述密度成为利用 JIS K 7112 中规定的密度梯度管法测定的值。具体而言,将样本投入到已装有比重不同的液体的试管中,读取停止的位置,来测定密度。

[0077] 在本发明中,在使太阳电池组件用填充材料成为厚 $600 \pm 15 \mu\text{m}$ 的片材状时,在波长为 6000nm 以上且 25000nm 以下范围内的峰面积为 12000 以下,其中,优选为 10700 以下。

[0078] 此外,所述峰面积使用 FT-IR610(日本分光株式会社制),利用红外分光法,测定从 6000nm 到 25000nm 的红外吸收光谱,从得到的红外吸收光谱,算出峰面积。此外,在本发明中,使用市售的软件(Spectra Manager for Windows(注册商标)95/NT 光谱解析 version1.50.00[Build8] 日本分光株式会社制)算出所述峰面积。

[0079] 进而,太阳电池组件用填充材料优选光线透过性高。具体而言,太阳电池组件用填充材料的全光线透过率优选在 70%~100%的范围内,更优选在 80%~100%的范围内,最优选在 90%~100%的范围内。此外,所述全光线透过率可以利用通常的方法测定,例如可以利用彩色计算机测定。

[0080] 另外,在太阳电池组件用填充材料成形为片材状的情况下,其厚度优选在 $50 \sim 2000 \mu\text{m}$ 的范围内,特别优选在 $100 \sim 1250 \mu\text{m}$ 的范围内。这是因为,比所述范围薄的情况下,不能支撑电池,变得容易发生电池的破损,比所述范围厚的情况下,组件重量变重,不仅设置时等的操作性差,而且成本方面有时也变得不利。

[0081] 此外,对本发明的太阳电池组件用填充材料的制造方法,在后述的“C. 太阳电池组件用填充材料的制造方法”的栏中记载,所以在此省略说明。

[0082] B. 太阳电池组件

[0083] 接着,对本发明的太阳电池组件进行说明。本发明的太阳电池组件的特征在于具

有使用所述的太阳能电池组件用填充材料的填充材料层。

[0084] 图 1 是表示本发明的太阳能电池组件的一例的概略截面图。如图 1 所例示, 多个太阳能电池元件 1 被并列成同一平面状, 在太阳能电池元件 1 之间配置布线电极 2 以及取出电极 3。太阳能电池元件 1 的两面被表侧填充材料层 4a 和背侧填充材料层 4b 夹持, 在表侧填充材料层 4a 的外侧层叠透明前面基板 5, 在背侧填充材料层 4b 的外侧层叠背面保护片 6。该太阳能电池组件 T 也可以用铝等外框 7 固定。在本发明中, 可以在表侧填充材料层 4a 及背面填充材料层 4b 的至少一方使用所述的太阳能电池组件用填充材料, 其中, 优选在表面填充材料层 4a 中使用。

[0085] 如果利用本发明, 由于具有使用所述的太阳能电池组件用填充材料的填充材料层, 所以可以成为具有所述优点的太阳能电池组件。具体而言, 可以抑制在热点现象等引起的温度变化的影响下发生填充材料的白浊, 可以防止外观被破坏。

[0086] 以下对本发明的太阳能电池组件的构成进行说明。

[0087] 1. 填充材料层

[0088] 在本发明中使用的填充材料层使用“ A. 太阳能电池组件用填充材料”中记载的填充材料而成。所述填充材料层具有使太阳能电池元件与透明前面基板或背面保护片粘接的作用, 所以优选与透明前面基板或背面保护片的粘附性高。具体而言, 填充材料层在 25℃ 气氛下的 180° 剥离试验中测定的与透明前面基板或背面保护片的剥离强度优选在 1N/15mm 宽 ~ 150N/15mm 宽 的范围内, 更优选在 3N/15mm 宽 ~ 150N/15mm 宽 的范围内, 最优选在 10N/15mm 宽 ~ 150N/15mm 宽 度的范围内。

[0089] 此外, 所述耐层离强度成为利用以下试验方法得到的值。

[0090] 试验机 : A&D 株式会社制的拉伸试验机 [机种名 : テンシロン]

[0091] 测定角度 : 180° 剥离

[0092] 剥离速度 : 50mm/min

[0093] 另外, 填充材料层优选长时间保持粘附性, 将太阳能电池组件放置于温度 85℃、湿度 85% 的高温多湿状态下 1000 小时之后, 在 25℃ 气氛下的 180° 剥离试验中测定的与透明前面基板以及背面保护片的剥离强度优选在 0.5N/15mm 宽 ~ 140N/15mm 宽 的范围内, 更优选在 3N/15mm 宽 ~ 140N/15mm 宽 的范围内, 进而优选在 10N/15mm 宽 ~ 140N/15mm 宽 的范围内。此外, 测定方法可以使用与所述方法相同的方法。

[0094] 填充材料层的厚度优选在 50 ~ 2000 μm 的范围内, 特别优选在 100 ~ 1250 μm 的范围内。这是因为, 在比所述范围薄 的情况下, 变得不能支撑电池, 从而容易发生电池的破损, 在比所述范围厚的情况下, 组件重量变重, 不仅设置时的操作性差, 而且在成本方面有时也变得不利。

[0095] 2. 太阳能电池元件

[0096] 作为在本发明中使用的太阳能电池元件, 只要具有作为光电动势的功能即可, 没有特别限定, 可以使用通常作为太阳能电池元件使用的太阳能电池元件。例如, 可以举出单晶硅型太阳能电池元件、多晶硅型太阳能电池元件等结晶硅太阳电子元件、单接合型或串联构造型等构成的无定形硅太阳能电池元件、砷化镓 (GaAs) 或磷化铟 (InP) 等 III-V 族化合物半导体太阳能电池元件、碲化镉 (CdTe) 或硒化铜铟 (CuInSe₂) 等 II-VI 族化合物半导体太阳电子元件等。另外, 也可以使用薄膜多结晶性硅太阳能电池元件、薄膜微结晶性硅太阳能电池元件、薄

膜结晶硅太阳能电池元件与无定形硅太阳能电池元件的混合 (hybrid) 元件等。

[0097] 这些太阳能电池元件例如在玻璃基板、塑料基板、金属基板等基板上形成 pn 接合构造等结晶硅、p-i-n 接合构造等无定形硅、化合物半导体等电动势部分,从而构成。

[0098] 对于本发明的太阳能电池组件,如图 1 所示,排列多个太阳能电池元件 1。为如果向该太阳能电池元件 1 照射太阳光,则产生电子 (-) 和空穴 (+),电流由配置于太阳能电池元件间的布线电极 2 以及取出电极 3 流出。

[0099] 3. 透明前面基板

[0100] 在本发明中,透明前面基板具有保护组件内部不受风雨或外部冲击、火灾等,从而保证太阳能电池组件在户外暴露中的长期可靠性的功能。

[0101] 作为这样的透明前面基板,只要具有太阳光的透过性、电绝缘性而且机械或化学或者物理强度出色即可,没有特别限定,可以使用通常用作太阳能电池组件用的透明前面基板的构件。例如可以举出玻璃板、氟系树脂片材、环状聚烯烃系树脂片材、聚碳酸酯系树脂片材、聚(甲基)丙烯酸系树脂片材、聚酰胺系树脂片材或聚酯系树脂片材等。其中,作为本发明中的透明前面基板,优选使用玻璃板。这是因为,玻璃板的耐热性出色,在从使用后的太阳能电池组件分离各构成构件,除去附着于玻璃板表面的表侧填充材料时,可以将加热温度设定成足够高,所以重复使用或再利用变得容易。

[0102] 4. 背面保护片

[0103] 背面保护片是保护太阳能电池组件背面不受外界损坏的耐气候性薄膜。作为在本发明中使用的背面保护片,例如可以举出将铝等金属板或金属箔、氟系树脂片材、环状聚烯烃系树脂片材、聚碳酸酯系树脂片材、聚(甲基)丙烯酸系树脂片材、聚酰胺系树脂片材、聚酯系树脂片材或耐气候性薄膜与阻挡薄膜层压层叠而成的复合片材等。

[0104] 在本发明中使用的背面保护片的厚度优选在 $20\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$ 的范围内,更优选在 $60\ \mu\text{m} \sim 350\ \mu\text{m}$ 的范围内。

[0105] 5. 其他构成构件

[0106] 在本发明中,除了所述以外,为了太阳光的吸收性、加强、其他目的,可以进一步任意地加入其他层来层叠。

[0107] 另外,在层叠各构成构件之后,为了作为一体成形体而固定各层,也可以设置外框。作为外框,可以使用与在所述背面保护片中使用的材料相同的外框。

[0108] 6. 太阳能电池组件的制造方法

[0109] 对本发明的太阳能电池组件的制造方法,没有特别限定,可以使用通常被用作太阳能电池组件的制造方法的方法。例如可以举出,利用使透明前面基板、太阳能电池组件用填充材料、太阳能电池元件、太阳能电池组件用填充材料以及背面保护片等对向并依次层叠,进而根据需要层叠其他构成构件,接着利用超真空等使它们一体化,并加热压粘的层叠法等通常的成形法,使这些各构成构件作为一体成形体,进行加热压粘成形的方法。

[0110] 在本发明中,使用这样的层压法时的层压温度优选在 $90^{\circ}\text{C} \sim 230^{\circ}\text{C}$ 的范围内,特别优选在 $110^{\circ}\text{C} \sim 190^{\circ}\text{C}$ 的范围内。这是因为,如果温度低于所述范围,则不能充分地熔融,与透明前面基板、辅助电极、太阳能电池元件、背面保护片等的粘附性可能会变差。

[0111] 层压时间优选在 $5 \sim 60$ 分钟的范围内,特别优选在 $8 \sim 40$ 分钟的范围内。这是因为,如果层压时间过短,则不能充分地熔融,与各构成构件的粘附性可能会变差。另外,如

果重叠时间过长,则有时成为工序上的问题。

[0112] 此外,用于固定化层叠这些各构成构件而成的一体成形体的外框也可以在层叠各构成构件之后,在加热压粘之前安装,但也可以在加热压粘之后安装。

[0113] C. 太阳能电池组件用填充材料的制造方法

[0114] 接着,对本发明的太阳能电池组件用填充材料的制造方法进行说明。本发明的太阳能电池组件用填充材料的制造方法的特征在于,在含有使乙烯性不饱和硅烷化合物、与密度在 $0.895 \sim 0.910\text{g/cm}^3$ 的范围内且为茂金属系直链状低密度聚乙烯的聚合用聚乙烯聚合而成的硅烷改性树脂的填充材料用树脂中,使含有紫外线吸收剂、光稳定化剂、热稳定化剂、以及密度在 $0.895 \sim 0.910\text{g/cm}^3$ 的范围内且为茂金属系直链状低密度聚乙烯的母体胶料用聚乙烯的母体胶料加热熔融的工序。

[0115] 过去,在制作母体胶料时,为了使热稳定化剂等添加剂的分散性更好,大多混合添加剂和粉碎母体胶料用聚乙烯而成的聚乙烯粉末,此时使用密度较高的聚乙烯成为主流。这是因为,高密度的聚乙烯容易粉碎,可加工性出色,可以实现低成本化。但是,高密度的聚乙烯存在容易结晶化的缺陷,成为填充材料发生白浊的主要原因。

[0116] 如果利用本发明,由于母体胶料用聚乙烯的密度较低,所以即使在热点现象等引起温度变化的情况下,也可以防止聚乙烯的结晶化,从而抑制填充材料的白浊。因而,可以制造温度变化难以导致发生白浊的太阳能电池组件用填充材料。

[0117] 以下对本发明的太阳能电池组件用填充材料的制造方法,按照每个构成进行说明。

[0118] 1. 填充材料用树脂

[0119] 在本发明中使用的填充材料用树脂含有使乙烯性不饱和硅烷与密度在 $0.895 \sim 0.910\text{g/cm}^3$ 的范围内且为茂金属系直链状低密度聚乙烯的聚合用聚乙烯聚合而成的硅烷改性树脂。作为这样的填充材料用树脂,与在“A. 太阳能电池组件用填充材料”中记载的相同,所以在此省略说明。

[0120] 2. 母体胶料

[0121] 在本发明中使用的母体胶料含有紫外线吸收剂、光稳定化剂、热稳定化剂、以及密度在 $0.895 \sim 0.910\text{g/cm}^3$ 的范围内且为茂金属系直链状低密度聚乙烯的母体胶料用聚乙烯。作为这样的母体胶料,与在“A. 太阳能电池组件用填充材料”中记载的相同,所以在此省略说明。

[0122] 3. 太阳能电池组件用填充材料的制作方法

[0123] 接着,对太阳能电池组件用填充材料的制作方法进行说明。在本发明中,通过进行在所述填充材料用树脂中加热熔融所述母体胶料的工序,制作太阳能电池组件用填充材料。

[0124] 此时,可以加热熔融内含添加用聚乙烯的填充材料用树脂和母体胶料,也可以加热熔融不含有添加用聚乙烯的填充材料用树脂、添加用聚乙烯和母体胶料。

[0125] 另外,作为它们的加热熔融方法,没有特别限定。加热温度优选为 300°C 以下,进而优选为 270°C 以下,特别优选温度为 230°C 以下。在本发明中,在加热熔融之后,也可以将太阳能电池组件用填充材料成形成片材状。这种情况下,在加热熔融之后,可以使用 T 模头、吹塑等已知的方法。

[0126] 此外,本发明不限于于所述实施方式。所述实施方式为例示,具有与在本发明的权利要求的范围中记载的技术思想实质上相同的构成、起到相同作用效果的实施方式均被包

括在本发明的技术范围内。

[0127] 实施例

[0128] 以下显示实施例及比较例,进一步说明本发明。

[0129] [实施例 1]

[0130] (硅烷改性树脂的配制)

[0131] 对于密度为 $0.898\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 100 重量份中,混合乙烯基三甲氧基硅烷 2.5 重量份、作为自由基发生剂(反应催化剂)的过氧化二异丙苯 0.1 重量份,在 200°C 下熔融、混炼,得到硅烷改性树脂。

[0132] (母体胶料的配制)

[0133] 对于粉碎密度 $0.900\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯而成的粉末 100 重量份中,混合苯并三唑系紫外线吸收剂 3.75 重量份、受阻胺系光稳定剂 5 重量份、磷系热稳定剂 0.5 重量份,并进行熔融、加工,得到丸化的母体胶料。

[0134] (太阳能电池组件用填充材料的制作)

[0135] 对于所述硅烷改性树脂 20 重量份中,混合所述母体胶料 5 重量份、和作为添加用聚乙烯的密度为 $0.905\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 80 重量份,使用具有 $\Phi 150\text{mm}$ 挤压机、 1000mm 宽度的 T 模头的薄膜成形机,以挤压温度 230°C 、引出速度 $2.3\text{m}/\text{min}$,制作总厚度为 $600\ \mu\text{m}$ 的太阳能电池组件用填充材料。

[0136] (太阳能电池组件的制作)

[0137] 依次层叠厚 3mm 的玻璃板(透明前面基板)、厚 $600\ \mu\text{m}$ 的太阳能电池组件用填充材料、由多晶硅构成的太阳能电池元件、厚 $600\ \mu\text{m}$ 的太阳能电池组件用填充材料、厚 $38\ \mu\text{m}$ 的聚氟乙烯系树脂片材(PVF)、厚 $30\ \mu\text{m}$ 的聚对苯二甲酸乙二醇酯片材以及厚 $38\ \mu\text{m}$ 的聚氟乙烯系树脂片材(PVF),从而构成层叠片材(背面保护片),太阳能电池元件面朝上,利用太阳能电池组件的制造用真空层压机,以 150°C 压粘 15 分钟,制作太阳能电池组件。

[0138] [实施例 2]

[0139] (母体胶料的配制)

[0140] 对于将密度为 $0.898\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯粉碎而成的粉末 30 重量份中,混合密度为 $0.900\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 70 重量份、苯并三唑系紫外线吸收剂 7 重量份、受阻胺系光稳定剂 10 重量份、和磷系热稳定剂 1 重量份,进行熔融、加工,得到丸化的母体胶料。

[0141] (太阳能电池组件用填充材料的制作)

[0142] 对于在实施例 1 中使用的硅烷改性树脂 40 重量份中,混合所述母体胶料 5 重量份、和作为添加用聚乙烯的密度为 $0.900\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 60 重量份,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳能电池组件用填充材料。

[0143] 进而,利用与实施例 1 相同的方法制作太阳能电池组件。

[0144] [实施例 3]

[0145] (母体胶料的配制)

[0146] 对于将密度为 $0.896\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯粉碎而成的粉末 100 重量份中,混合苯并三唑系紫外线吸收剂 3.75 重量份、受阻胺系光稳定剂 2.5 重量份、和磷系热稳定剂 0.25 重量份,进行熔融、加工,得到丸化的母体胶料。

[0147] (太阳能电池组件用填充材料的制作)

[0148] 对于在实施例 1 中使用的硅烷改性树脂 10 重量份中,混合所述母体胶料 5 重量份,作为添加用聚乙烯的密度为 $0.900\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 90 重量份,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳能电池组件用填充材料。

[0149] 进而,利用与实施例 1 相同的方法制作太阳能电池组件。

[0150] [实施例 4]

[0151] (硅烷改性树脂的配制)

[0152] 对于密度为 $0.896\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 100 重量份,混合乙烯基三甲氧基硅烷 2.5 重量份、作为自由基发生剂(反应催化剂)的过氧化二异丙苯 0.1 重量份,在 200°C 下进行熔融、混炼,得到硅烷改性树脂。

[0153] (母体胶料的配制)

[0154] 对于将密度为 $0.904\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯粉碎而成的粉末 100 重量份,混合苯并三唑系紫外线吸收剂 1.88 重量份、受阻胺系光稳定化剂 10 重量份、和磷系热稳定化剂 0.5 重量份,进行熔融、加工,得到丸化的母体胶料。

[0155] (太阳能电池组件用填充材料的制作)

[0156] 对所述硅烷改性树脂 20 重量份,混合所述母体胶料 5 重量份、和作为添加用聚乙烯的密度 $0.898\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 80 重量份,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳能电池组件用填充材料。

[0157] 进而,利用与实施例 1 相同的方法制作太阳能电池组件。

[0158] [实施例 5]

[0159] (硅烷改性树脂的配制)

[0160] 对密度为 $0.904\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 100 重量份,混合乙烯基三甲氧基硅烷 2.5 重量份、和作为自由基发生剂(反应催化剂)的过氧化二异丙苯 0.1 重量份,在 200°C 下进行熔融、混炼,得到硅烷改性树脂。

[0161] (母体胶料的配制)

[0162] 对将密度为 $0.896\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯粉碎而成的粉末 100 重量份,混合苯并三唑系紫外线吸收剂 3.75 重量份、受阻胺系光稳定化剂 20 重量份、和磷系热稳定化剂 0.5 重量份,进行熔融、加工,得到丸化的母体胶料。

[0163] (太阳能电池组件用填充材料的制作)

[0164] 对所述硅烷改性树脂 20 重量份,混合所述母体胶料 5 重量份,作为添加用聚乙烯的密度为 $0.898\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 80 重量份,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳能电池组件用填充材料。

[0165] 进而,利用与实施例 1 相同的方法制作太阳能电池组件。

[0166] [比较例 1]

[0167] (母体胶料的配制)

[0168] 对将密度为 $0.940\text{g}/\text{cm}^3$ 的中密度聚乙烯粉碎而成的粉末 100 重量份,混合苯并三唑系紫外线吸收剂 3.75 重量份、受阻胺系光稳定化剂 10 重量份、和磷系热稳定化剂 1 重量份,进行熔融、加工,制作丸化的母体胶料。

[0169] (太阳能电池组件用填充材料的制作)

[0170] 对在实施例 1 中使用的硅烷改性树脂 10 重量份,混合所述母体胶料 5 重量份、和作为添加用聚乙烯的密度为 $0.900\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 90 重量份,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳电池组件用填充材料。

[0171] 进而,利用与实施例 1 相同的方法制作太阳电池组件。

[0172] [比较例 2]

[0173] (母体胶料的配制)

[0174] 对将密度为 $0.910\text{g}/\text{cm}^3$ 的齐格勒催化剂系直链状低密度聚乙烯粉碎而成的粉末 100 重量份,混合苯并三唑系紫外线吸收剂 3.75 重量份、受阻胺系光稳定化剂 5 重量份、和磷系热稳定化剂 0.5 重量份,进行熔融、加工,制作丸化的耐气候剂母体胶料。

[0175] (太阳电池组件用填充材料的制作)

[0176] 对在实施例 1 中使用的硅烷改性树脂 10 重量份,混合所述耐气候剂母体胶料 5 重量份、和作为添加用聚乙烯的密度为 $0.900\text{g}/\text{cm}^3$ 的茂金属直链状低密度聚乙烯 90 重量份,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳电池组件用填充材料。

[0177] 进而,利用与实施例 1 相同的方法制作太阳电池组件。

[0178] [比较例 3]

[0179] (太阳电池组件用填充材料的制作)

[0180] 利用与比较例 1 相同的方法制作母体胶料。

[0181] 对在实施例 1 中使用的硅烷改性树脂 20 重量份,混合所述母体胶料 5 重量份,醋酸乙烯酯 (VA) 含量 12% 的乙烯-醋酸乙烯酯共聚物树脂 (EVA) 80 重量份,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳电池组件用填充材料。

[0182] 进而,利用与实施例 1 相同的方法制作太阳电池组件。

[0183] [比较例 4]

[0184] (太阳电池组件的制作)

[0185] 代替实施例 1 的太阳电池组件用填充材料,使用市售的太阳电池组件用 EVA 片材 (厚 $600\ \mu\text{m}$) 以及利用真空层压机在 150°C 下压粘 5 分钟,然后放置于保持在 150°C 的烤箱中 30 分钟,除此以外,利用与实施例 1 相同的方法,制作太阳电池组件。

[0186] [特性的评价]

[0187] 对实施例 1~5 以及比较例 1~4 中的太阳电池组件用填充材料以及太阳电池元件,进行下述的试验。各试验的测定结果如下述表 1 所示。

[0188] (1) 浊度的测定

[0189] (室温放置)

[0190] 对太阳电池组件用填充材料,利用 *スガ* 试验机 (株) 制 SM 彩色计算机 (SM-C),测定浊度 (%)。具体而言,利用表背全光线透过率 91%、浊度 0.2%、厚 3mm 的蓝板浮法玻璃夹持太阳电池组件用填充材料,利用太阳电池组件制造用的真空层压机,在 150°C 下压粘 15 分钟,然后在室温 (25°C) 下放置来使其冷却,制作浊度测定用的样本,对该样本测定浊度。

[0191] (骤冷)

[0192] 将所述的浊度测定用样本投入 150°C 的烤箱中 1 小时,取出后,立即投入到 -20°C 的冷冻库中,放置 10 分钟。从冷冻库中取出,放置在室温 (25°C) 下,在样本温度成为室温

之后,利用スガ试验机(株)制 SM 彩色计算机(SM-C),测定浊度。

[0193] (慢冷却)

[0194] 将所述的浊度测定用样本投入 150℃的烤箱中 1 小时,然后缓慢地降低烤箱的设定温度,以冷却速度 1℃/min 冷却至室温。然后,利用スガ试验机(株)制 SM 彩色计算机(SM-C),测定浊度。

[0195] (2) 粘附性的测定

[0196] 在制造太阳能电池组件之后,测定太阳能电池组件用填充材料层与透明前面基板在室温(25℃)下的剥离强度(N/15mm 宽)。

[0197] (3) 热点试验

[0198] 对太阳能电池组件,基于 JIS 规格 C8917,进行热点试验,评价试验后的外观。

[0199] (4) 峰面积

[0200] 使用 FT-IR610(日本分光株式会社制),利用红外分光法,测定从 6000nm 到 25000nm 的红外吸收光谱,从得到的红外吸收光谱,算出峰面积。作为一例,图 2 显示实施例 1 的红外吸收光谱。斜线部为求得的峰面积。

[0201] (5) 太阳能电池组件温度

[0202] 在日照好的户外的座上设置太阳能电池组件,在气温约为 32℃的条件下,暴露 1 小时,然后测定太阳能电池组件的温度。

[0203] [表 1]

[0204]

	浊度 (%)			透明基板 粘附性 (N/15mm)	热点试验 后的外观	峰 面积	组件 温度	组件加工时 的乙酸乙烯酯臭
	室温 放置	骤冷	慢 冷却					
实施例 1	9	7	15	51	良好	10400	53	无
实施例 2	9	7	14	49	良好	10500	52.5	无
实施例 3	9	7	15	48	良好	10440	52	无
实施例 4	10	9	18	52	略微白浊	10620	53	无
实施例 5	11	8	16	50	良好	10520	52.5	无
比较例 1	20	10	50	20	白浊	10710	53.5	无
比较例 2	20	12	48	28	白浊	10630	53.5	无
比较例 3	23	14	42	22	白浊	20330	54.5	略微有
比较例 4	4	3	7	24	良好	28330	55	有

[0205] 从表 1 可知,实施例 1 ~ 5 中的太阳能电池组件用填充材料的浊度因冷却速度不同而导致的不同较少,在热点试验后难以发生白浊。另外,可以确认峰面积小,热线的吸收低。进而,还可以确认户外暴露时的太阳能电池组件的温度低。

[0206] 与此相对,在比较例 1 ~ 4 中的太阳能电池组件用填充材料中,因冷却速度不同而导

致的浊度的差较大,在热点试验后发生白浊。进而,在比较例 3、4 浊度太阳能电池组件用填充材料中,可以确认峰面积较大,热线的吸收高。进而,还可以确认户外暴露时的太阳能电池组件的温度高。

[0207] 另外,对于以上的效果而言,无论在所述实施例以及比较例中举出的透明前面基板、背面保护片的构成如何,其他构成也具有相同的效果。

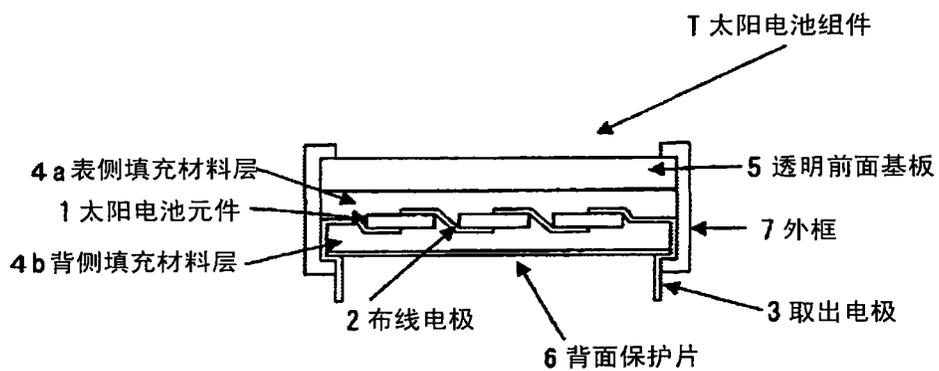


图 1

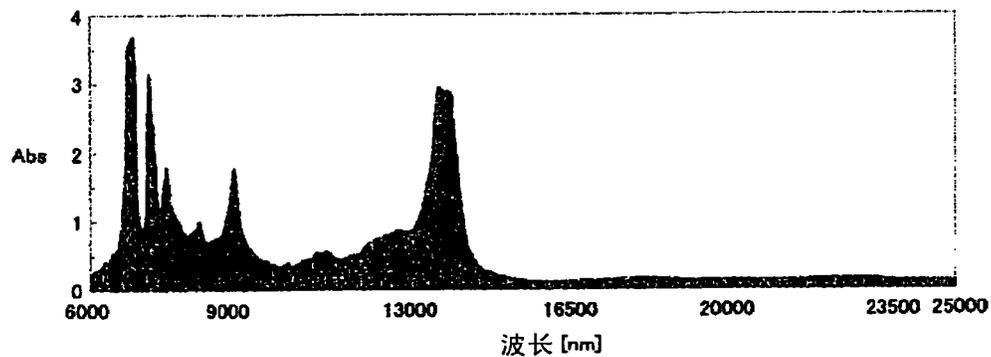


图 2