



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102623531 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201110176540. 1

(22) 申请日 2011. 06. 28

(66) 本国优先权数据

201110033119. 5 2011. 01. 30 CN

(71) 申请人 苏州尚善新材料科技有限公司

地址 215151 江苏省苏州市苏州新区建林路  
666 号

(72) 发明人 刘学习

(74) 专利代理机构 上海三和万国知识产权代理  
事务所 31230

代理人 刘立平

(51) Int. Cl.

H01L 31/048(2006. 01)

H01L 31/18(2006. 01)

B32B 27/08(2006. 01)

B32B 27/30(2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种功能型太阳能电池组件背板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种功能型太阳能电池组件背板,包括背板功能层,所述背板功能层内侧设有封装功能层;所述背板功能层包括一侧与封装功能层连接的基膜层,基膜层另一侧的粘合层及粘合层外侧的第三层。该功能型背板具有封装功能,简化了太阳能电池的封装工艺和流程。本发明还提供了该背板的制造方法,可以使用熔融挤出的工艺,使背板功能层和封装层直接复合起来,降低生产成本。

1. 一种功能型太阳能电池组件背板,包括背板功能层和封装功能层,其特征在于:所述背板功能层与封装功能层连接侧顺序设置有基膜层、基膜层外的粘合层及粘合层外侧的第三层。

2. 根据权利要求1所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于:所述基膜层为聚酯薄膜或聚酰胺薄膜;所述粘合层外侧的第三层为聚氟烯烃薄膜层。

3. 根据权利要求2所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于:所述聚酯选自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)、聚对苯二甲酸丙二醇酯(PTT)或者它们的组合;所述聚酰胺选自PA6、PA66、PA46、PA610、PA612、PA614、PA613、PA615、PA616、PA11、PA12、PA10、PA912、PA913、PA914、PA915、PA616、PA936、PA1010、PA1012、PA1013、PA1014、PA1210、PA1212、PA1213、PA1214、聚(对苯二甲酸己二酰胺)、聚(对苯二甲酸壬二酰胺)、聚(对苯二甲酸癸二酰胺)、聚(对苯二甲酸十二二酰胺)、己二酸己二酰胺/对苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺、对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺、聚(己二酸间二甲苯酰胺)、对苯二甲酸己二酰胺/对苯二甲酸2-甲基戊二酰胺、己二酸己二酰胺/对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺、聚(己内酰胺-对苯二甲酸己二酰胺)或者它们的组合;

所述聚氟烯烃包括聚氟乙烯、聚四氟乙烯,聚全氟乙丙烯共聚物、乙烯-四氟乙烯共聚物、四氟乙烯-六氟丙烯-偏二氟乙烯共聚物、聚偏氟乙烯、聚偏二氟乙烯,乙烯-三氟氯乙烯共聚物和聚三氟氯乙烯或者它们的组合。

4. 根据权利要求1所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述粘合层选自以下成分中的一种或多种:聚乙烯及乙烯类共聚物、聚丙烯及改性聚丙烯、热塑性聚氨酯、丙烯酸树脂和ABS系树脂。

5. 根据权利要求1到4所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,在所述基膜层,粘合层和第三层中,还可以包括填料、抗氧化剂、紫外稳定剂、抗水解剂、阻燃剂、增塑剂、颜料、偶联剂和/或填充剂中的一种或几种。

6. 根据权利要求1所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述封装功能层选自聚烯烃及其烯烃共聚物,聚乙烯醇丁缩醛、离聚物、聚氨酯、环氧树脂中的一种或一种以上。

7. 根据权利要求1所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述封装功能层包括过氧化物交联剂,所述过氧化物类交联剂为下列一种或两种以上的组合:1,1-二(叔丁基过氧化)-3,3,5-三甲基环己烷、2,5-二甲基己烷-2,5-二叔丁基过氧化物、2,5-二甲基-2,5-双(苯甲酰过氧)-己烷、过氧化二异丙苯、双(2-叔丁基过氧化异丙基)苯、过氧化叔丁基异丙苯、二叔丁基过氧化物、过苯甲酸叔戊酯、2,2-双(叔戊基过氧)-丁烷、二叔戊基过氧化物、叔丁基过氧化苯甲酸酯、叔丁基过氧化-2-乙基己酸酯、叔丁基过氧化-3,5,5-三甲基己酸酯、二苯甲酰基过氧化物、二(4-氯苯甲酰基)过氧化物、二(2,4-二氯苯甲酰基)过氧化物、二(4-甲基苯甲酰基)过氧化物、正丁基-4,4-二(叔丁基过氧化)戊酸酯、乙基-3,3-二(叔丁基过氧化)丁酸酯、叔丁基过氧化-异丙基碳酸酯、叔丁基过氧化-2-乙基己基碳酸酯、邻,邻-叔丁基-邻-异丙基-单-过氧化碳酸酯、邻,邻-叔丁基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯。

8. 根据权利要求7所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述过氧化物交联剂的含量为0.05-8wt%。

9. 根据权利要求7所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述封装功能层包括硅烷偶联剂,所述硅烷偶联剂选自所有含有硅氧烷基团的有机硅化合物中一种或两种以上的组合;

所述硅烷偶联剂的基本结构式为 $Y-R-SiX_3$ ,其中Y是有机官能团,通常是乙烯基、氨基、环氧基、甲基丙烯酰氧基、巯基或脲基;R是烷基基团,Si是硅原子;X通常是氯基、甲氧基、乙氧基、甲氧基乙氧基、乙酰氧基。

10. 根据权利要求9所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述硅烷偶联剂的含量为0.05-5重量%。

11. 根据权利要求7或9所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述封装功能层还可包括填料、抗氧化剂、紫外稳定剂、抗水解剂、阻燃剂、增塑剂、颜料、偶联剂、填充剂中的一种或几种。

12. 根据权利要求1所述的功能型太阳能电池组件背板,其特征在于,所述封装功能层的厚度为20-1000微米。

13. 权利要求1所述功能型太阳能电池组件背板的制造方法,其特征在于,所述粘合层采用熔融挤出工艺,把基膜和第三层复合。

14. 根据权利要求13所述的功能型太阳能电池组件背板的制造方法,其特征在于,所述封装功能层采用熔融挤出工艺,直接复合在基膜内侧。

15. 根据权利要求13所述的功能型太阳能电池组件背板的制造方法,其特征在于,所述粘合层、基膜层和封装功能层采用熔融共挤出工艺,与第三层直接复合。

16. 根据权利要求13所述的功能型太阳能电池组件背板的制造方法,其特征在于,所述封装功能层和基膜间加入粘合层,所述粘合层可以采用熔融挤出工艺或直接涂敷的方式,把基膜和封装功能层复合。

17. 根据权利要求16所述的功能型太阳能电池组件背板的制造方法,其特征在于,采用直接涂敷的方式复合时,所述粘合层选自聚氨酯粘合剂、丙烯酸粘合剂和环氧树脂粘合剂;

采用熔融挤出工艺复合时,所述粘合层选自以下成分中的一种或多种:聚乙烯及乙烯类共聚物、聚丙烯及改性聚丙烯、热塑性聚氨酯、丙烯酸树脂和ABS系树脂;所述聚乙烯包括以下成分:低密度聚乙烯LDPE,线性低密度聚乙烯LLDPE,中密度聚乙烯MDPE,高密度聚乙烯HDPE,C2-C8烯烃接枝聚乙烯或与乙烯的共聚物,马来酸酐接枝聚乙烯,硅烷接枝聚乙烯;所述乙烯类共聚物是乙烯与至少一种以下单体的共聚物:醋酸乙烯酯,丙烯酸C1-4烷酯、甲基丙烯酸C1-4烷酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸酐、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯。

## 一种功能型太阳能电池组件背板及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种功能型太阳能电池组件背板及其制造方法。该功能型背板具有封装功能,简化了太阳能电池的生产工艺和流程。该功能型背板使用熔融挤出工艺的制备方法,避免使用溶剂型粘合剂,降低生产成本。

### 背景技术

[0002] 人类目前的主要能源来自化石能源,化石能源是指煤炭、石油、天然气等这些埋藏在地下不能再生的燃料资源。化石燃料中按埋藏的能量的数量的顺序含有煤炭类、石油、油页岩、天然气和油砂。但在未来一百年左右的时间,化石能源会消耗殆尽,而且在使用化石能源的过程中,会排放大量的二氧化碳,改变大气层的气体组成,造成地球气候的恶化。无环境污染的绿色可再生能源是解决人类能源挑战和低碳排放的唯一途径。太阳能发电是最重要的绿色可再生能源之一。目前,世界各国都把发展太阳能发电作为国家能源策略,大力鼓励和推动太阳能发电的发展。在近几年,世界各国的太阳能行业都快速发展,主要是得益于政府的支持和大家对绿色可再生能源的渴求。

[0003] 但是,太阳能电池发电目前还存在很大的挑战,主要是太阳能电池的发电成本还高于传统化石发电的成本,另外,在太阳能电池和组件的生产制造过程中,有一些工艺还存在环境污染问题。太阳能电池发电的发展挑战是如何通过技术创新改进现在太阳能电池和组件制造工艺和相关材料的设计和制备,避免对环境的污染,并持续降低太阳能发电的成本。

[0004] 太阳能电池主要包括晶体硅太阳能电池和薄膜太阳能电池,晶体硅太阳能电池又包括单晶硅和多晶硅两种,薄膜太阳能电池包括:非晶硅、微晶硅、铜铟镓硒、碲化镉、染料敏化和有机等类型。无论是何种太阳能电池,都需要制备成太阳能电池组件,对半导体的电池进行有效的保护和封装,才能长期有效的发电。以晶体硅太阳能电池组件为例,一般采用3mm左右的低铁超白玻璃作为组件的前板,以乙烯-醋酸乙烯酯EVA的胶膜为封装材料,分别置于电池片的上下两边,以聚合物的多层叠层膜为背板,在140-150℃条件下,通过真空层压工艺制成组件,EVA胶膜把电池片与前板玻璃和背板粘合在一起。此叠层工艺相对复杂,需要手工铺设,影响太阳能电池组件制备的自动化和效率。

[0005] 如同上述,现有的背板没有电池封装功能,影响太阳能电池组件制备的自动化和效率。

[0006] 另外,太阳能电池背板的功能主要是保护EVA胶膜和电池片,确保机械的完整性、耐水解性、耐紫外光、绝缘性,以及降低水分的穿透。背板一般都采用多层不同聚合物的薄膜复合而成,这样不同的聚合物薄膜层可以起到以上提到的不同保护功能和老化性能。太阳能电池背板一般包含以下几层:

[0007] (1) 氟塑料薄膜(FP),例如DuPont公司生产的聚氟乙烯PVF薄膜,商品牌号Tedlar®;Akema公司生产的聚偏氟乙烯PVDF薄膜,商品牌号Kynar®;

[0008] (2) 对苯二甲酸乙二醇酯(PET);

[0009] (3)EVA 或聚烯烃类层 (PO) ;

[0010] (4) 以上两层或三层之间的粘合剂层 (Tie), 例如聚氨酯类胶粘剂。

[0011] 其中 (4) 溶剂型粘合剂的使用, 成本昂贵, 污染环境, 生产工艺复杂。

[0012] 综上所述, 随着太阳能电池封装工业的发展, 对背板制备和组件封装工艺的自动化和规模化要求越来越高, 特别希望简化工艺和降低成本。

## 发明内容

[0013] 为解决上述课题, 本发明的目的在于: 提供一种功能型太阳能电池组件背板。本发明的功能型太阳能电池组件背板具有对太阳能电池组件的保护、封装功能, 简化了太阳能电池的生产工艺和流程, 降低生产成本。

[0014] 为解决上述课题, 本发明的目的又在于: 提供一种功能型太阳能电池组件背板的制造方法。本发明的功能型太阳能电池组件背板具有保护、封装功能, 根据本发明的功能型太阳能电池组件背板的制造方法, 使用熔融挤出工艺的制备方法, 避免使用溶剂型粘合剂, 由此, 简化了太阳能电池的生产工艺和流程, 降低生产成本。

[0015] 本发明的功能型太阳能电池组件背板的技术方案如下:

[0016] 一种功能型太阳能电池组件背板, 包括背板功能层和封装功能层, 所述背板功能层与封装功能层连接侧顺序设置有基膜层、基膜层外的粘合层及粘合层外侧的第三层。

[0017] 即, 所述背板功能层包括基膜层, 基膜层一侧的粘合层及粘合层外侧的第三层; 所述封装功能层位于基膜层的另外一侧, 通过基膜层与背板功能层相连。

[0018] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板, 优选的是, 所述基膜层为聚酯薄膜或聚酰胺薄膜; 所述粘合层外侧的第三层为聚氟烯烃薄膜层。

[0019] 进一步地, 所述聚酯选自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)、聚对苯二甲酸丙二醇酯 (PTT) 或者它们的组合;

[0020] 所述聚酰胺选自 PA6 (聚酰胺 6)、PA66 (聚酰胺 66)、PA46 (聚酰胺 46)、PA610 (聚酰胺 610)、PA612 (聚酰胺 612)、PA614 (聚酰胺 614)、PA613 (聚酰胺 613)、PA615 (聚酰胺 615)、PA616 (聚酰胺 616)、PA11 (聚酰胺 11)、PA12 (聚酰胺 12)、PA10 (聚酰胺 10)、PA912 (聚酰胺 912)、PA913 (聚酰胺 913)、PA914 (聚酰胺 914)、PA915 (聚酰胺 915)、PA616 (聚酰胺 616)、PA936 (聚酰胺 936)、PA1010 (聚酰胺 1010)、PA1012 (聚酰胺 1012)、PA1013 (聚酰胺 1013)、PA1014 (聚酰胺 1014)、PA1210 (聚酰胺 1210)、PA1212 (聚酰胺 1212)、PA1213 (聚酰胺 1213)、PA1214 (聚酰胺 1214)、聚 (对苯二甲酸己二酰胺)、聚 (对苯二甲酸壬二酰胺)、聚 (对苯二甲酸癸二酰胺)、聚 (对苯二甲酸十二酰胺)、己二酸己二酰胺 / 对苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺、对苯二甲酸己二酰胺 / 间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺、聚 (己二酸间二甲苯酰胺)、对苯二甲酸己二酰胺 / 对苯二甲酸 2-甲基戊二酰胺、己二酸己二酰胺 / 对苯二甲酸己二酰胺 / 间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺、聚 (己内酰胺 - 对苯二甲酸己二酰胺) 或者它们的组合;

[0021] 所述聚氟烯烃包括聚氟乙烯、聚四氟乙烯, 聚全氟乙丙烯共聚物、乙烯 - 四氟乙烯共聚物、四氟乙烯 - 六氟丙烯 - 偏二氟乙烯共聚物、聚偏氟乙烯、聚偏二氟乙烯, 乙烯 - 三氟氯乙烯共聚物和聚三氟氯乙烯或者它们的组合。其中氟塑料可以与其他塑料或橡胶材料共混改性, 例如聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA、聚乙烯和聚丙烯等。

[0022] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,优选的是,所述粘合层选自以下成分中的一种或多种:聚乙烯及乙烯类共聚物、聚丙烯及改性聚丙烯、热塑性聚氨酯、丙烯酸树脂和 ABS 系树脂。

[0023] 上述聚乙烯优选以下成分:低密度聚乙烯 LDPE,线性低密度聚乙烯 LLDPE,中密度聚乙烯 MDPE,高密度聚乙烯 HDPE,C2-C8 烯烃接枝聚乙烯或与乙烯的共聚物,马来酸酐接枝聚乙烯,硅烷接枝聚乙烯;上述乙烯类共聚物是乙烯与至少一种以下单体的共聚物:醋酸乙烯酯,丙烯酸 C1-4 烷酯、甲基丙烯酸 C1-4 烷酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸酐、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯。

[0024] 进一步地,在所述基膜层和所述封装层之间也可以设置粘合层。这一粘合层的材料同上,也选自以下成分中的一种或多种:聚乙烯及乙烯类共聚物、聚丙烯及改性聚丙烯、热塑性聚氨酯、丙烯酸树脂和 ABS 系树脂。

[0025] 粘合剂的以上成分都是固体的塑料粒子,对于混合比例无限制,可以选择其中一类成分中的一种,或者是同一类成分中的一种以上以任意比例混合;也可以是不同种类的多种成分以任意比例混合。

[0026] 根据本发明,所述基膜层材料更优选的是 PET 或对苯二甲酸己二酰胺 / 间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺。

[0027] 根据本发明,基膜层可以通过挤出流延、挤出吹塑、压延、双向拉伸等薄膜加工工艺制备的薄膜,也可以是在制备背板的过程中与其他层材料一起共挤出的方法制备。

[0028] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,优选的是,所述粘合层的厚度为 10-200 微米。

[0029] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,优选的是,所述粘合层含有抗氧化剂,所述抗氧化剂的含量为 0.05-8 重量%,较好为 0.1-3 重量%,最好为 0.3-1 重量%。

[0030] 在本发明一个优选的实施例中,所述粘合层的厚度为 20-100 微米。

[0031] 在本发明一个更加优选的实施例中,所述粘合层的厚度为 60-80 微米。

[0032] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,优选的是,所述第三层氟塑料薄膜的厚度在 10-200 微米范围,更优选的是,所述氟塑料薄膜的厚度在 15-50 微米。

[0033] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,所述氟塑料薄膜,可以通过挤出流延、挤出吹塑、压延、双向拉伸等薄膜加工工艺制备的薄膜,也可以是在制备背板的过程中与其他层材料一起共挤出的方法制备的。

[0034] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,在所述基膜层,粘合层和第三层中,还可以包括填料、抗氧化剂、紫外稳定剂、抗水解剂、阻燃剂、增塑剂、颜料、偶联剂和 / 或填充剂中的一种或几种。

[0035] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,所述填料包括,但不限于:二氧化钛、二氧化硅、氧化锌、云母,硅灰石、滑石粉、硫化锌、碳酸钙、硫酸钡、碳化钨、碳化硅、氮化硼、蒙脱土、粘土、玻璃纤维、玻璃微珠、硫化钼、氧化镁、三氧化二铝、全氟多面体硅氧烷等。

[0036] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,所述封装功能层选自聚烯烃及其烯烃共聚物,聚乙烯醇丁缩醛、离聚物、聚氨酯、环氧树脂中的一种或一种以上。所述聚烯烃包括高密度聚乙烯 HDPE、中密度聚乙烯 MDPE、低密度聚乙烯 LDPE、线性低密度聚乙烯 LLDPE、超高分子量聚乙烯、茂金属线性低密度聚乙烯、硅烷接枝聚乙烯、氯磺化聚乙烯、氯

化聚乙烯、聚氧化乙烯、乙烯-乙烯醇共聚物、乙烯-丙烯酸离子聚合物、马来酸酐接枝聚乙烯、聚丙烯、马来酸酐接枝聚丙烯或其组合；

[0037] 所述烯烃共聚物包括乙烯与以下单体中至少一种形成的共聚物：醋酸乙烯酯，丙烯酸 C1-4 烷酯、甲基丙烯酸 C1-4 烷酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸酐、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯。

[0038] 所述烯烃共聚物包括乙烯-丙烯共聚物，乙烯-丁烯共聚物和乙烯-辛烯共聚物等。

[0039] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板，在封装层中还可加入过氧化物交联剂。其中过氧化物交联剂为下列之一或其中两种以上的组合：1,1-二(叔丁基过氧化)-3,3,5-三甲基环己烷、2,5-二甲基己烷-2,5-二叔丁基过氧化物、2,5-二甲基-2,5-双(苯甲酰过氧)-己烷、过氧化二异丙苯、双(2-叔丁基过氧化异丙基)苯、过氧化叔丁基异丙苯、二叔丁基过氧化物、过苯甲酸叔戊酯、2,2-双(叔戊基过氧)-丁烷、二叔戊基过氧化物、叔丁基过氧化苯甲酸酯、叔丁基过氧化-2-乙基己酸酯、叔丁基过氧化-3,5,5-三甲基己酸酯、二苯甲酰基过氧化物、二(4-氯苯甲酰基)过氧化物、二(2,4-二氯苯甲酰基)过氧化物、二(4-甲基苯甲酰基)过氧化物、正丁基-4,4-二(叔丁基过氧化)戊酸酯、乙基-3,3-二(叔丁基过氧化)丁酸酯、叔丁基过氧化-异丙基碳酸酯、叔丁基过氧化-2-乙基己基碳酸酯、邻,邻-叔丁基-邻-异丙基-单-过氧化碳酸酯、邻,邻-叔丁基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯。

[0040] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板，较好的是，所述过氧化物交联剂的含量为 0.05-8 重量%。更好为 0.1-3 重量%，最好为 0.3-1 重量%。

[0041] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板，在封装功能层中，还可以加入硅烷偶联剂，硅烷偶联剂选自所有含有硅氧烷基团的有机硅化合物中一种或两种以上的组合。

[0042] 所述硅烷偶联剂的基本结构式为 Y-R-SiX<sub>3</sub>。其中 Y 是有机官能团，通常是乙烯基、氨基、环氧基、甲基丙烯酰氧基、巯基或脲基。R 是烷基基团，Si 是硅原子。X 通常是氯基、甲氧基、乙氧基、甲氧基乙氧基、乙酰氧基等，这些基团水解时即生成硅醇 (Si(OH)<sub>3</sub>)，而与无机物质结合，形成硅氧键。常用的硅烷偶联剂包括  $\gamma$ -(2,3-环氧丙氧)丙基三甲氧基硅烷， $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷， $\gamma$ -氨丙基三甲氧基硅烷，N- $\beta$ (氨乙基)- $\gamma$ -氨丙基三乙氧基硅烷，N- $\beta$ (氨乙基)- $\gamma$ -氨丙基三甲氧基硅烷，N- $\beta$ (氨乙基)- $\gamma$ -氨丙基甲基二甲氧基硅烷，N- $\beta$ (氨乙基)- $\gamma$ -氨丙基甲基二乙氧基硅烷，苯氨基甲基三乙氧基硅烷，苯氨基甲基三甲氧基硅烷，氨乙基氨乙基氨丙基三甲氧基硅烷， $\gamma$ -氯丙基三甲氧基硅烷，乙烯基三氯硅烷，乙烯基三乙氧基硅烷， $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷，乙烯基三乙酰氧基硅烷， $\gamma$ -巯丙基三甲氧基硅烷， $\gamma$ -巯丙基三乙氧基硅烷等。

[0043] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板，较好的是，所述硅烷偶联剂的含量为 0.05-5 重量%。更好为 0.08-3 重量%，最好为 0.1-1 重量%。

[0044] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板，在封装功能层中，还可以包括填料、抗氧剂、紫外稳定剂、抗水解剂、阻燃剂、增塑剂、颜料、偶联剂和 / 或填充剂。

[0045] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板，所述封装层的厚度为 20-1000 微米，较好为 50-800 微米，最好为 200-600 微米。

[0046] 根据本发明所述的功能型太阳能电池组件背板,封装层可以通过挤出流延、挤出吹塑、压延、双向拉伸等薄膜加工工艺制备的薄膜,也可以是采用熔融挤出工艺直接复合在基膜内侧,还可以是在制备背板的过程中与其他层材料一起共挤出的方法制备。

[0047] 本发明还提供了上述功能型太阳能电池组件背板的制造方法,其技术方案是:所述粘合层采用熔融挤出工艺制备,把基膜和第三层复合。即,当其余需要制备的层的材料也为塑料粒子时,可以采用熔融共挤的工艺,多台挤出机共挤然后复合成一层;当其余层已经制备好,有片材存在时,也可以将上述粘合层材料熔融挤出后与其他层复合在一起。

[0048] 进一步地,所述封装功能层也可采用熔融挤出工艺制备,直接复合在基膜内侧。即当其余层已经制备好,有片材存在时,也可以将上述封装功能层材料熔融挤出后与其他层复合在一起。更进一步地,粘合层、基膜层和封装功能层可以采用熔融共挤出工艺,与第三层直接复合。即,当其余需要制备的层的材料也为塑料粒子时,可以采用熔融共挤的工艺,多台挤出机共挤然后复合成一层。

[0049] 优选的是,封装功能层和基膜间也可以加入粘合层。封装功能层预先制备好,粘合层可以采用熔融挤出工艺或直接涂敷的方式,把基膜和封装功能层复合。

[0050] 封装功能层和基膜间的粘合层,采用熔融挤出工艺则与基层膜和第三层膜之间的粘合层材料相同,即所述粘合层选自以下成分中的一种或多种:聚乙烯及乙烯类共聚物、聚丙烯及改性聚丙烯、热塑性聚氨酯、丙烯酸树脂和 ABS 系树脂;所述聚乙烯包括以下成分:低密度聚乙烯 LDPE,线性低密度聚乙烯 LLDPE,中密度聚乙烯 MDPE,高密度聚乙烯 HDPE,C2-C8 烯烃接枝聚乙烯或与乙烯的共聚物,马来酸酐接枝聚乙烯,硅烷接枝聚乙烯;所述乙烯类共聚物是乙烯与至少一种以下单体的共聚物:醋酸乙烯酯,丙烯酸 C 1-4 烷酯、甲基丙烯酸 C 1-4 烷酯、丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸酐、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯。

[0051] 采用涂敷方式复合时,粘合层材料则选自聚氨酯粘合剂、丙烯酸粘合剂和环氧树脂粘合剂等。

[0052] 在本发明中,优选的是,封装功能层和基膜间的粘合层的厚度为 5-200 微米,较好为 10-100 微米,最好为 20-60 微米。

[0053] 在本发明实施例中,较好的,制备方法可以是,第三层氟塑料粒子,粘合层塑料粒子,基膜层塑料粒子和封装功能层塑料粒子采用多台挤出机熔融共挤,直接复合成一层,得到功能型太阳能电池组件背板。

[0054] 在本发明实施例中,较好的,制备方法可以是,通过熔融挤出的工艺,把粘合层塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间,把封装功能层塑料粒子熔融挤出复合在基膜上,得到功能型太阳能电池组件背板。

[0055] 本发明提供的背板具有封装功能,在太阳能电池组件叠层封装流程中,可以省去铺设电池层下面的封装层,直接可以覆盖背板,简化了太阳能电池的封装工艺和流程,提高太阳能组件的封装自动化水平。本发明还提供了该背板的制造方法,可以使用熔融挤出的工艺,避免使用溶剂型粘合剂,同时背板功能层和封装功能层可以直接复合起来,在提高背板性能的同时降低了生产成本。

## 附图说明



[0056] 图 1 是本发明的功能型太阳能电池组件背板各层的组合示意图。

[0057] 图 2 是本发明的功能型太阳能电池组件背板各层的组合示意图。

[0058] 图中, 1. 基膜层, 2. 粘合层, 2'. 粘合层, 3. 第三层, 4. 封装功能层。其中, 第三层为氟塑料薄膜层。

## 具体实施方式

### [0059] 实施例 1

[0060] 氟塑料薄膜采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜, 厚度 20 微米; 基膜采用双向拉伸的 PET 薄膜, 厚度 250 微米; 粘合层材料采用马来酸酐接枝聚乙烯塑料粒子 (马来酸酐接枝量 1.7%), 其中含有 0.1 重量% 抗氧化剂四 (亚甲基 (3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷; 封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子 (乙酸乙烯酯含量为 33 重量%), 其中含有 0.5 重量% 的过氧化物交联剂, 邻, 邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.2 重量% 的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量% 的抗氧化剂四 (亚甲基 (3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷和 0.2 重量% 的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0061] 通过熔融挤出的工艺, 把粘合层马来酸酐接枝聚乙烯塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间, 厚度为 20 微米; 把封装层乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子熔融挤出复合在基膜上, 厚度为 500 微米; 得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0062] 测试该背板中 PVDF 层与 PET 层之间的剥离强度, 结果为 16N/cm。PET 层与 EVA 层之间的剥离强度为 40N/cm。该背板在真空层压机、145°C /10 分钟条件下封装电池, PET 层与 EVA 层之间的剥离强度为 100N/cm。

### [0063] 实施例 2

[0064] 氟塑料薄膜采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜, 厚度 20 微米; 基膜采用双向拉伸的 PET 薄膜, 厚度 250 微米; 粘合层材料采用乙烯丙烯酸丁酯共聚物塑料粒子 (丙烯酸丁酯含量 21%), 其中含有 0.1 重量% 抗氧化剂四 (亚甲基 (3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷; 封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子 (乙酸乙烯酯含量为 33 重量%), 其中含有 0.5 重量% 的过氧化物交联剂, 邻, 邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.1 重量% 的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量% 的抗氧化剂四 (亚甲基 (3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷和 0.2 重量% 的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0065] 通过熔融挤出的工艺, 把粘合层乙烯丙烯酸丁酯共聚物塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间, 厚度为 20 微米; 把封装层乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子熔融挤出复合在基膜上, 厚度为 600 微米; 得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0066] 测试该背板中 PVDF 层与 PET 层之间的剥离强度, 结果为 25N/cm。PET 层与 EVA 层之间的剥离强度为 40N/cm。该背板在真空层压机、145°C /10 分钟条件下封装电池, 测试 PET 层与 EVA 层之间的剥离强度, 结果为 100N/cm。

### [0067] 实施例 3

[0068] 氟塑料薄膜采用 DuPont 公司的 Tdlar® PVF 薄膜, 厚度 25 微米; 基膜采用双向拉伸的 PET 薄膜, 厚度 400 微米; 粘合层材料采用乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子 (丙烯酸含量

12%)，其中含有 0.1 重量% 抗氧化剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷；封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子(乙酸乙烯酯含量为 33 重量%)，其中含有 0.3 重量% 的过氧化物交联剂，邻，邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.3 重量% 的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量% 的抗氧化剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷和 0.2 重量% 的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0069] 通过熔融挤出的工艺，把粘合层马来酸酐接枝聚乙烯塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间，厚度为 20 微米；把封装层乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子熔融挤出复合在基膜上，厚度为 500 微米；得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0070] 测试该背板中 PVF 层与 PET 层之间的剥离强度，结果为 25N/cm。PET 层与 EVA 层之间的剥离强度，结果为 40N/cm。该背板在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下封装电池，PET 层与 EVA 层之间的剥离强度，结果为 100N/cm。

#### [0071] 实施例 4

[0072] 氟塑料薄膜采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜，厚度 20 微米；基膜采用对苯二甲酸己二酰胺 / 间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜，厚度 200 微米；粘合层材料采用乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子(丙烯酸含量 12%)，其中含有 0.1 重量% 抗氧化剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷；封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子(乙酸乙烯酯含量为 33 重量%)，其中含有 0.5 重量% 的过氧化物交联剂邻，邻，邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.08 重量% 的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量% 的抗氧化剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷和 0.2 重量% 的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0073] 通过熔融挤出工艺，把粘合层乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间，厚度为 20 微米；把封装层乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子熔融挤出复合在基膜上，厚度为 800 微米；得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0074] 测试该背板中 PVDF 层与对苯二甲酸己二酰胺 / 间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层之间的剥离强度，结果为 28N/cm。对苯二甲酸己二酰胺 / 间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度为 40N/cm。该背板在真空层压机、145℃ /10 分钟条件下封装电池，对苯二甲酸己二酰胺 / 间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度，结果为 110N/cm。

#### [0075] 实施例 5

[0076] 氟塑料薄膜采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜，厚度 50 微米；基膜采用双向拉伸的 PET 薄膜，厚度 250 微米；粘合层材料采用乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子(丙烯酸含量 12%)，其中含有 0.1 重量% 抗氧化剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷；封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子(乙酸乙烯酯含量为 33 重量%)，其中含有 0.5 重量% 的过氧化物交联剂 2,5-二甲基己烷-2,5-二叔丁基过氧化物、1 重量% 的硅烷偶联剂  $\gamma$ -氯丙基三甲氧基硅烷、0.2 重量% 的抗氧化剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯)) 甲烷和 0.2 重量% 的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0077] 通过熔融挤出的工艺，把粘合层乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子熔融挤出到第三层氟

塑料膜和基膜间,厚度为 20 微米;把封装层乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子熔融挤出复合在基膜上,厚度为 300 微米;得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0078] 测试该背板中 PVDF 层与 PET 层之间的剥离强度,结果为 25N/cm。测试 PET 层与 EVA 层之间的剥离强度,结果为 42N/cm。该背板在真空层压机、145℃ /10 分钟条件下封装电池, PET 层与 EVA 层之间的剥离强度为 90N/cm。

#### [0079] 实施例 6

[0080] 氟塑料薄膜采用四氟乙烯-六氟丙烯-偏二氟乙烯共聚物薄膜,厚度 20 微米;基膜采用 PET 薄膜,厚度 250 微米;粘合层材料采用乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子(丙烯酸含量 12%),其中含有 0.1 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子(乙酸乙烯酯含量为 33 重量%),其中含有 0.5 重量%的过氧化物交联剂,邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.2 重量%的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量%的抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷和 0.2 重量%的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0081] 通过熔融挤出的工艺,把粘合层乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间,厚度为 20 微米;把封装层乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子熔融挤出复合在基膜上,厚度为 500 微米;得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0082] 测试该背板中四氟乙烯-六氟丙烯-偏二氟乙烯共聚物层与 PET 薄膜层之间的剥离强度,结果为 25N/cm。PET 薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度为 40N/cm。该背板在真空层压机、145℃ /10 分钟条件下封装电池, PET 薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度为 100N/cm。

#### [0083] 实施例 7

[0084] 氟薄膜层材料采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 塑料粒子,厚度 15 微米,含 5 重量% TiO<sub>2</sub>;基膜层材料采用对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺塑料粒子;粘合层材料采用乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子(丙烯酸含量 12%),其中含有 0.1 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子(乙酸乙烯酯含量为 33 重量%),其中含有 1 重量%的过氧化物交联剂,邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.2 重量%的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量%的抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷和 0.2 重量%的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0085] 通过熔融挤出的工艺,上述塑料粒子采用多台挤出机熔融共挤,直接复合成一层,氟薄膜层厚度 20 微米,粘合层厚度 20 微米,基膜层厚度 200 微米,封装层厚度 500 微米,得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0086] 测试该背板中 PVDF 层与对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层之间的剥离强度,结果为 30N/cm。对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度为 50N/cm。该背板在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下封装电池,对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度,结果为 110N/cm。

#### [0087] 实施例 8

[0088] 氟薄膜层材料采用四氟乙烯-六氟丙烯-偏二氟乙烯共聚物塑料粒子,含 5 重量%  $\text{TiO}_2$ ;基膜层材料采用对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺塑料粒子,含 20 重量%高岭土;粘合层材料采用乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子(丙烯酸含量 12%),其中含有 0.1 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装层材料采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物塑料粒子(乙酸乙烯酯含量为 33 重量%),其中含有 0.3 重量%的过氧化物交联剂,邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.2 重量%的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量%的抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷和 0.2 重量%的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0089] 通过熔融挤出的工艺,上述塑料粒子采用多台挤出机熔融共挤,直接复合成一层,氟薄膜层厚度 20 微米,粘合层厚度 20 微米,基膜层厚度 200 微米,封装层厚度 500 微米,得到图 1 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0090] 测试该背板中四氟乙烯-六氟丙烯-偏二氟乙烯共聚物层与对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层之间的剥离强度,结果为 28N/cm。对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度为 45N/cm。该背板在真空层压机、145°C/10 分钟条件下封装电池,测试对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度,结果为 100N/cm。

#### [0091] 实施例 9

[0092] 氟塑料薄膜采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜,厚度 20 微米;基膜采用双向拉伸的 PET 薄膜,厚度 250 微米;粘合层材料采用马来酸酐接枝聚乙烯塑料粒子(马来酸酐接枝量 1.7%),其中含有 0.1 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装层采用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物薄膜(乙酸乙烯酯含量为 33 重量%),厚度 500 微米,其中含有 0.5 重量%的过氧化物交联剂,邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.2 重量%的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷、0.2 重量%的抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷和 0.2 重量%的紫外稳定剂 3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0093] 通过熔融挤出的工艺,把粘合层马来酸酐接枝聚乙烯塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间,厚度为 20 微米;把粘合层马来酸酐接枝聚乙烯塑料粒子熔融挤出到乙烯-乙酸乙烯酯共聚物膜和基膜间,厚度为 20 微米;得到图 2 所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0094] 测试该背板中 PVDF 层与 PET 层之间的剥离强度,结果为 16N/cm。PET 层与 EVA 层之间的剥离强度为 30N/cm。该背板在真空层压机、145°C/10 分钟条件下封装电池,PET 层与 EVA 层之间的剥离强度为 105N/cm。

#### [0095] 实施例 10

[0096] 除了以下不同之处外,其他如同实施例 1,制得本发明的功能型太阳能电池组件背板。

[0097] 氟塑料薄膜采用与聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 共混改性的 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜,厚度 50 微米;基膜厚度 600 微米;粘合层材料中含有 0.5 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装层材料中含有 0.1 重量%的过

氧化物交联剂,邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、3重量%的硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷。

[0098] 粘合层厚度为 60 微米;封装层厚度为 600 微米。

[0099] 测试该背板中 PVDF 层与基膜层之间的剥离强度,结果为 18N/cm。基膜层与封装层之间的剥离强度,结果为 45N/cm。该背板在真空层压机、145℃/10 分钟条件下封装电池,基膜层与封装层之间的剥离强度为 110N/cm。

[0100] 实施例 11

[0101] 除了以下不同之处外,其他如同实施例 1,制得本发明的功能型太阳能电池组件背板。

[0102] 氟塑料薄膜采用四氟乙烯-六氟丙烯-偏二氟乙烯共聚物薄膜,厚度 80 微米;基膜厚度 600 微米;粘合层材料中含有 1 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装层材料中含有 1 重量%的过氧化物交联剂过氧化二异丙苯,1 重量%的硅烷偶联剂 N-β(氨基基)-γ-氨基基甲基二乙氧基硅烷。

[0103] 粘合层厚度为 80 微米;封装层厚度为 800 微米,包含 0.2 重量%抗氧剂和 5 重量%碳酸钙填料。

[0104] 测试该背板中氟塑料层与基膜层之间的剥离强度,结果为 17N/cm。PET 层与封装层之间的剥离强度为 40N/cm。该背板在真空层压机、145℃/10 分钟条件下封装电池,基膜层与封装层之间的剥离强度为 105N/cm。

[0105] 实施例 12

[0106] 除了以下不同之处外,其他如同实施例 1,制得本发明的功能型太阳能电池组件背板。

[0107] 氟塑料薄膜采用聚全氟乙丙烯共聚物薄膜,厚度 120 微米;基膜厚度 800 微米;粘合层材料中含有聚丙烯及改性聚丙烯 30-60 重量%和热塑性聚氨酯 70-40 重量%的混合物。所述粘合层材料中还含有 3 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装层材料中含有 8 重量%的过氧化物交联剂,所述过氧化物交联剂为 20-60 重量% 1,1-二(叔丁基过氧化)-3,3,5-三甲基环己烷、20-60 重量% 2,5-二甲基己烷-2,5-二叔丁基过氧化物及 20-60 重量%叔丁基过氧化-3,5,5-三甲基己酸酯的混合物、0.5 重量%的硅烷偶联剂苯氨基甲基三乙氧基硅烷。

[0108] 基膜层厚度为 1000 微米,粘合层厚度为 100 微米;封装层厚度为 1000 微米,并包含 0.2 重量%抗氧水解剂和 0.5 重量%颜料。

[0109] 测试该背板中氟塑料层与基膜层之间的剥离强度,结果为 10N/cm。PET 层与封装层之间的剥离强度,结果为 35N/cm。该背板在真空层压机、145℃/10 分钟条件下封装电池,基膜层与封装层之间的剥离强度为 105N/cm。

[0110] 实施例 13

[0111] 氟塑料薄膜采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜,厚度 20 微米;基膜层材料采用对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺塑料粒子;粘合层材料采用乙烯丙烯酸共聚物塑料粒子(丙烯酸含量 12%),其中含有 0.1 重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装功能层材料采用乙烯-丙烯酸乙酯共聚物塑料粒子(丙烯酸乙酯含量为 20 重量%),其中含有 0.3 重量%的硅烷偶联剂乙

烯基三乙氧基硅烷、0.2重量%的抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷和0.2重量%的紫外稳定剂3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0112] 通过熔融共挤出的工艺,把粘合层乙烯-丙烯酸乙酯共聚物塑料粒子,基膜层对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺塑料粒子,封装功能层乙烯-丙烯酸乙酯共聚物塑料粒子熔融共挤出,与第三层厚度为20微米的氟塑料膜直接复合成膜。粘合层厚度为20微米;基膜层厚度为200微米;封装功能层厚度为50微米。得到图1所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0113] 测试该背板中PVDF层与对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层之间的剥离强度,结果为35N/cm。对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与乙烯-丙烯酸乙酯层之间的剥离强度,结果为32N/cm。该背板在真空层压机在145°C/10分钟条件下封装电池,对苯二甲酸己二酰胺/间苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺薄膜层与EVA层之间的剥离强度,结果为60N/cm。

#### [0114] 实施例 14

[0115] 氟塑料薄膜采用Akema公司的Kynar® PVDF薄膜,厚度20微米;基膜采用双向拉伸的PET薄膜,厚度250微米;粘合层材料采用乙烯丙烯酸丁酯共聚物塑料粒子(丙烯酸丁酯含量21%),其中含有0.1重量%抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷;封装功能层材料采用乙烯-辛烯共聚物塑料粒子,其中含有0.5重量%的过氧化物交联剂邻,邻-叔戊基-邻-(2-乙基己基)-单-过氧化碳酸酯、0.2重量%的硅烷偶联剂烯基三乙氧基硅烷、0.2重量%的抗氧剂四(亚甲基(3,5-二-(叔)-丁基-4-羟基氢化肉桂酸酯))甲烷和0.2重量%的紫外稳定剂3,5-二叔丁基-4-羟基-苯甲酸十六烷基酯。

[0116] 通过熔融挤出的工艺,把粘合层乙烯丙烯酸丁酯共聚物塑料粒子熔融挤出到第三层氟塑料膜和基膜间,厚度为20微米;把封装功能层乙烯-辛烯共聚物塑料粒子熔融挤出复合在基膜上,厚度为200微米;得到图1所示的功能型太阳能电池组件背板。

[0117] 测试该背板中PVDF层与PET层之间的剥离强度,结果为25N/cm。PET层与乙烯-辛烯共聚物层之间的剥离强度,结果为35N/cm。该背板在真空层压机在145°C/10分钟条件下封装电池,PET层与EVA层之间的剥离强度,结果为80N/cm。

#### [0118] 实施例 15

[0119] 除了以下不同之处外,其他如同实施例2,制得本发明的功能型太阳能电池组件背板。

[0120] 所述封装层为乙烯-乙酸乙酯共聚物EVA、硅烷接枝聚乙烯、的混合物(EVA60重量%,硅烷接枝聚乙烯40重量%);所述基膜层上的粘合层为聚丙烯和丙烯酸树脂混合物(请草拟比例聚丙烯40重量%,丙烯酸树脂60%)。

#### [0121] 实施例 16

[0122] 除了以下不同之处外,其他如同实施例2,制得本发明的功能型太阳能电池组件背板。

[0123] 所述封装层为聚乙烯醇丁缩醛和聚氨酯的混合物(聚乙烯醇丁缩醛80重量%,聚氨酯20重量%)。所述基膜层上的粘合层为热塑性聚氨酯和丙烯酸树脂混合物(请草拟比例聚氨酯30重量%,丙烯酸树脂70重量%)。

[0124] 实施例 17

[0125] 除了以下不同之处外,其他如同实施例 2,制得本发明的功能型太阳能电池组件背板。

[0126] 硅烷偶联剂乙烯基三乙氧基硅烷含量由 0.2 重量%改为 0.05 重量%。

[0127] 测试该背板中四氟乙烯-六氟丙烯-偏二氟乙烯共聚物层与 PET 薄膜层之间的剥离强度,结果为 18N/cm。PET 薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度为 30N/cm。该背板在真空层压机、145℃ /10 分钟条件下封装电池,PET 薄膜层与 EVA 层之间的剥离强度为 90N/cm。

[0128] 根据本发明的功能型太阳能电池组件背板及其制造方法,使用熔融挤出工艺的制备方法,避免使用溶剂型粘合剂,本发明的背板同时兼具封装功能,由此,简化了太阳能电池的生产工艺和流程,降低生产成本。

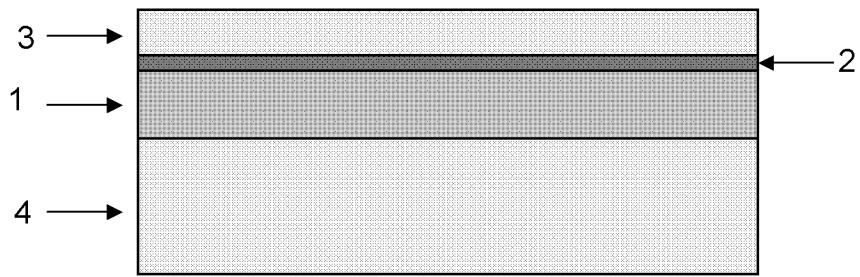


图 1

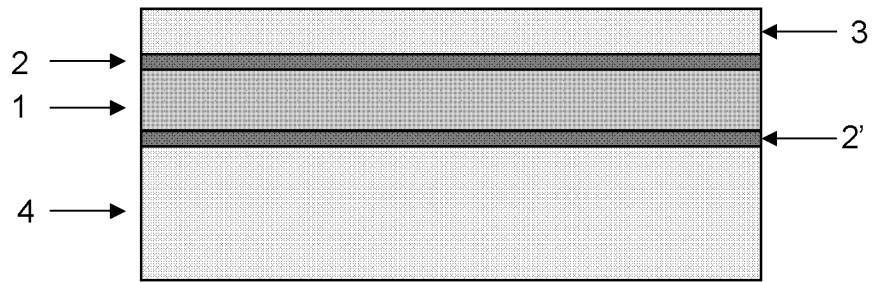


图 2