



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102738275 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 10

(21) 申请号 201110090321. 1

(22) 申请日 2011. 04. 12

(73) 专利权人 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 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350
代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

H01L 31/049(2014. 01)

H01L 31/18(2006. 01)

B32B 27/08(2006. 01)

B32B 27/30(2006. 01)

B32B 27/36(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102157591 A, 2011. 08. 17, 说明书第
[0007] 至 [0054] 段.

CN 101097967 A, 2008. 01. 02, 说明书第 1 页

第 3 段至第 4 页最后一段.

CN 101582458 A, 2009. 11. 18, 说明书第 2 页
第 3 段至第 3 页第 9 段.

CN 101878112 A, 2010. 11. 03, 说明书
[0013] 至 [0038] 段.

CN 101645465 A, 2010. 02. 10, 全文.

审查员 李想

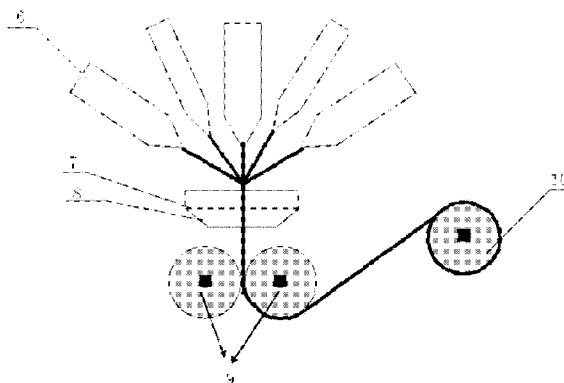
权利要求书2页 说明书15页 附图2页

(54) 发明名称

一种太阳能电池组件背板及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供一种太阳能电池组件背板,属于太阳能技术领域,包括基膜层、所述基膜层两侧的第二薄膜层以及第三薄膜层,其特征在于:所述基膜层和基膜层两侧的第二薄膜层和第三薄膜层通过熔融共挤出工艺直接复合成膜。同时,本发明还提供一种太阳能电池组件背板的制备方法。本发明避免了粘合剂的使用,制作过程一步完成,工艺简单高效。该太阳能电池背板具有更好的加工成型性能、材料机械性能、阻隔性能和耐老化性能。



1. 一种太阳能电池组件背板,其特征在于:采用下列方法制备而成:

采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 PVDF 塑料粒子,添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5% 的经过表面处理的二氧化钛,经双螺杆挤出机在 200℃ 的温度挤出混合造粒,制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料和第三薄膜层材料;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,添加 20% 乙烯丙烯酸酸甲酯共聚物,5% 经过表面处理的二氧化钛和 0.2% 热稳定剂,经双螺杆挤出机在 260℃ 的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料;采用 60% 聚甲基丙烯酸甲酯,混合 40% 乙烯丙烯酸共聚物,添加 5% 经过表面处理的二氧化钛和 0.2% 热稳定剂,经双螺杆挤出机在 200℃ 的温度挤出混合造粒,制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料;

将 PVDF 塑料粒子,尼龙混合物塑料粒子和粘合层塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器和模口制得复合膜,挤出温度为 280℃,由此得到 PVDF/ 粘合层 / 尼龙 / 粘合层 / PVDF 五层叠层膜,五层厚度分别为 20/10/250/10/20 微米;然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊和收卷辊,制得所述太阳能电池组件背板。

2. 一种太阳能电池组件背板,其特征在于采用下列方法制备而成:

采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 PVDF 塑料粒子,添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5% 的经过表面处理的二氧化钛,经双螺杆挤出机在 200℃ 的温度挤出混合造粒,制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料和第三薄膜层材料;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,添加 20% 乙烯丙烯酸酸甲酯共聚物,5% 经过表面处理的二氧化钛和 0.2% 热稳定剂,经双螺杆挤出机在 260℃ 的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料;采用 60% 马来酸酐接枝聚乙烯,混合 40% 乙烯-甲基丙烯酸甲酯共聚物,添加 5% 经过表面处理的二氧化硅和 0.2% 热稳定剂,经双螺杆挤出机在 200℃ 的温度挤出混合造粒,制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料;

将 PVDF 塑料粒子,尼龙混合物塑料粒子和粘合层塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器和模口制得复合膜,挤出温度为 280℃,由此得到 PVDF/ 粘合层 / 尼龙 / 粘合层 / PVDF 五层叠层膜,五层厚度分别为 20/10/250/10/20 微米;然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊和收卷辊,制得所述太阳能电池组件背板。

3. 一种太阳能电池组件背板,其特征在于采用下列方法制备而成:

采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 PVDF 塑料粒子,添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5% 的经过表面处理的二氧化钛,经双螺杆挤出机在 200℃ 的温度挤出混合造粒,制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料和第三薄膜层材料;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,添加 20% 乙烯丙烯酸酸甲酯共聚物,5% 经过表面处理的二氧化钛和 0.2% 热稳定剂,经双螺杆挤出机在 260℃ 的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料;采用 50% 硅烷接枝聚乙烯,混合 50% 乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚物,添加 5% 经过表面处理的二氧化硅和 0.2% 热稳定剂、0.1% 硅烷偶联剂以及 0.1% 填充剂,经双螺杆挤出机在 200℃ 的温度挤出混合造粒,制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料;

将 PVDF 塑料粒子,尼龙混合物塑料粒子和粘合层塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器和模口制得复合膜,挤出温度为 280℃,由此得到 PVDF/ 粘合层 / 尼龙 / 粘合层 / PVDF 五层叠层膜,五层厚度分别为 20/15/250/15/20 微米;然后将制得的叠膜层依

次顺序通过压辊和收卷辊,制得所述太阳能电池组件背板。

一种太阳能电池组件背板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能技术领域,具体地,涉及一种太阳能电池组件背板及其制备方法。

背景技术

[0002] 人类目前的主要能源来自化石能源,包括石油、煤和天然气,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做为国家能源策略,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,有一些工艺好存在环境污染问题。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] 太阳能电池发电技术主要包括晶体硅太阳能电池和薄膜太阳能电池,晶体硅太阳能电池有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做为组件的前板,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。另外常用的太阳能电池组件封装材料是聚乙烯醇缩丁醛 PVB,和改性聚烯烃材料,或其他材料。

[0005] 太阳光从前板玻璃射入,穿过 EVA 胶膜到达太阳能电池片,转化成电能。所以玻璃的透过率是非常重要的,保证足够的光线入射到电池片。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通过胶粘剂复合而成,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耐老化性能。

[0006] 背板与 EVA 胶膜的粘合强度、背板中不同聚合物层间的粘合强度,以及所采用的聚合物薄膜的耐老化性能是决定和影响背板功能以及太阳能电池组件性能的关键技术指标。

[0007] 太阳能电池背板一般包含以下几层:

[0008] (1) 氟塑料薄膜 (FP),例如 DuPont 公司的聚偏氟乙烯 PVF 薄膜,商品牌号 Tedlar®; Akema 公司的聚偏二氟乙烯 PVDF 薄膜,商品牌号 Kynar®;

- [0009] (2) 双向拉伸对苯二甲酸乙二醇酯薄膜 (PET) ;
- [0010] (3) 氟塑料薄膜, 或 EVA 或聚烯烃类薄膜 (PO) ;
- [0011] (4) 以上两层或三层之间的粘合剂层 (Tie), 例如聚氨酯类、丙烯酸酯类或环氧类粘合剂。

[0012] 背板结构可以是 FP/Tie/PET/Tie/FP, FP/Tie/PET/Tie/EVA 或 FP/Tie/PET/Tie/PO。还有背板使用 PET 薄膜来代替氟塑料薄膜, 结构是 PET/Tie/PET/Tie/PET。

[0013] 目前国内主要存在如下相关专利:

[0014] 申请号:200910144746.9 专利名称:一种太阳能电池组件背板材料。该专利提供的太阳能电池组件背板材料包括一层与 EVA 有高粘结强度的底涂层、两层含氟树脂耐候性涂膜和位于两层含氟树脂耐候性涂膜之间的中间层聚合物基膜, 其目的在于提供一种生产工艺简单、更为轻薄、具有优异的耐候性和与 EVA 胶膜有优异的粘结性, 并具有很好光反射率的太阳能电池组件背板。然而, 该专利所提供的与 EVA 有高粘结强度的底涂层会增加太阳能电池组件背板的制造成本, 而且其提供的方法仅仅是将底涂层涂覆在含氟树脂耐候性涂膜表面以增加含氟树脂涂层表面极性和表面能。

[0015] 太阳能电池背板的制作首先需要制备单独的 FP, PET, EVA 或 PO 薄膜, 然后使用粘合剂进行复合, 整个制作过程需要多步完成, 工艺复杂。使用的粘合剂通常为溶剂溶解粘合剂, 使用此类粘合剂有很大的缺点:

[0016] (1) 使用大量的溶剂溶解粘合剂, 在加工过程中溶剂挥发会对环境产生污染, 对溶剂的回收也增加成本。

[0017] (2) 粘合剂层的厚度一般较薄, 低于或在 10 微米左右, 粘合强度和耐候性差。

[0018] (3) 需要单独的工艺将溶剂型粘合剂涂覆到氟塑料薄膜或 PET 薄膜上, 干燥除去溶剂, 增加制造成本。

发明内容

[0019] 因此, 本发明要解决的技术问题是提供一种太阳能电池组件的背板及其制备方法, 避免了粘合剂的使用, 制作过程简便, 工艺简单高效。同时在不需要额外涂层的情况下, 增强太阳能电池组件背板与 EVA 之间的高剥离强度。该太阳能电池背板具有更好的加工成型性能、材料机械性能、阻隔性能和耐老化性能。此外, 本发明亦可添加粘合层, 作为附加方案, 以满足不同太阳能电池背板对粘合强度的不同需求。

[0020] 为实现上述目的, 本发明采用的技术方案为提供一种太阳能电池组件背板, 包括基膜层、所述基膜层两侧的第二薄膜层以及第三薄膜层, 其特征在于: 所述基膜层和基膜层两侧的第二薄膜层和第三薄膜层通过熔融共挤出工艺直接复合成膜。

[0021] 更优选地, 所述基膜层材料选自聚酰胺或聚酯, 所述聚酰胺是一种主链上含有酰胺键的聚合物 $-CONH-$, 机械性能优良, 表面活性高, 容易粘合, 和很好的耐老化性能。

[0022] 所述聚酰胺选自如下组分中的一种或多种: 聚酰胺 6、聚酰胺 66、聚酰胺 46、聚酰胺 610、聚酰胺 612、聚酰胺 614、聚酰胺 613、聚酰胺 615、聚酰胺 616、聚酰胺 11、聚酰胺 12、聚酰胺 10、聚酰胺 912、聚酰胺 913、聚酰胺 914、聚酰胺 915、聚酰胺 616、聚酰胺 1010、聚酰胺 1012、聚酰胺 1013、聚酰胺 1014、聚酰胺 1210、聚酰胺 1212、聚酰胺 1213、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；

[0023] 所述聚酯选自如下组分中的一种或多种：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)。

[0024] 更优选地，所述基膜层的厚度为 50-1000 微米。

[0025] 更优选地，所述基膜层的厚度为 100-500 微米。

[0026] 最优选地，所述基膜层的厚度为 150-300 微米。

[0027] 更优选地，所述基膜层、第二薄膜层和第三薄膜层中，分别添加选自无机填料、玻璃纤维、抗氧化剂、紫外稳定剂、抗水解剂、阻燃剂、增塑剂、颜料、硅烷偶联剂和 / 或填充剂中的一种或多种。

[0028] 添加无机填料的目的在于提高材料的机械性能，导热性能和阻燃性能等。所述无机填料包括但不限于：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。

[0029] 更优选地，所述第二薄膜层和第三薄膜层材料为含氟聚合物或聚碳酸酯，

[0030] 所述含氟聚合物选自以下单体的聚合物、多元共聚物中的一种或多种：四氟乙烯、乙烯、马来酸酐、六氟丙烯、丙烯、偏二氟乙烯、氟乙烯、二氟乙烯、偏二氟乙烯、三氟氯乙烯、全氟烷氧基乙烯基醚，

[0031] 所述第三薄膜层材料还可选自聚烯烃及其烯烃共聚物，

[0032] 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 - 乙醇共聚物、乙烯 - 丙烯酸离子聚合物、硅烷接枝聚乙烯，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；

[0033] 所述烯烃共聚物还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。

[0034] 更优选地，所述第二薄膜层和第三薄膜层的厚度分别为 10-500 微米。

[0035] 更优选的，所述第二薄膜层和第三薄膜层的厚度分别为 10-200 微米。

[0036] 最优选的，所述第二薄膜层和第三薄膜层的厚度分别为 15-100 微米。

[0037] 另外，所述基膜层与第二薄膜层之间、所述基膜层与第三薄膜层之间可加入粘合层（见图 3）。加入粘合层的目的在于通过将粘合层、基膜层、基膜层两侧的第二薄膜层和第三薄膜层通过熔融共挤出加工直接复合成膜，进而增加基膜层和两侧的第二薄膜层和第三薄膜层之间的结合力。当然，在基膜层和第二薄膜层、第三薄膜层之间同时加入粘合层，也可以仅在基膜层和第二薄膜层之间或基膜层和第三薄膜层之间加入粘合层。复合膜结构包括：第二薄膜层 / 粘合层 / 基膜层 / 粘合层 / 第三薄膜层，第二薄膜层 / 粘合层 / 基膜层 / 第三薄膜层，第二薄膜层 / 基膜层 / 粘合层 / 第三薄膜层。

[0038] 更优选地，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,以上成分都是固体的塑料粒子,对于混合比例无限制,以上几大类成分中可以是一种,也可以是多种成分以任意比例混合。

[0039] 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。

[0040] 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。

[0041] 所述改性聚丙烯是指马来酸酐接枝改性聚丙烯。

[0042] 所述热塑性聚氨酯 TPU 是由聚酯或聚醚多元醇、二异氰酸酯及小分子二醇扩链剂反应而成,所述聚酯多元醇为聚己二酸丁二醇酯二醇、聚己二酸乙二醇丁二醇酯二醇等己二酸系酯二醇,所述聚醚多元醇为聚四氢呋喃二醇、聚氧化丙烯二醇、聚丁二烯二醇。

[0043] 所述丙烯酸树脂是丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体共聚的共聚物。

[0044] 所述 ABS 系树脂包括选自以下至少两种单体的共聚物:丙烯腈、丁二烯、苯乙烯、丙烯酸 C1-4 烷酯、甲基丙烯酸 C1-4 烷酯、氯乙烯、乙烯、丙烯、马来酸酐、和马来酰亚胺;还包括 ABS 系树脂与其他聚合物的共混物。

[0045] 其中,所述热塑性聚氨酯 TPU 可以与多种聚合物共混,例如以上提到的聚乙烯和乙烯共聚物、聚丙烯和改性聚丙烯,以及与以下一种或多种聚合物共混:ABS(聚丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物)、PC(聚碳酸酯)、POM(聚甲醛)、PVC(聚氯乙烯)、PS(聚苯乙烯)、PMA(聚丙烯酸酯)、PMMA(聚甲基丙烯酸酯)、聚酯树脂、SBS(聚苯乙烯-丁二烯-苯乙烯共聚物)、CPE(氯化聚乙烯)等。

[0046] 更优选地,在所述粘合层中加入添加剂,所述添加选自无机填料、抗氧化剂、紫外稳定剂、抗水解剂、阻燃剂、增塑剂、颜料、硅烷偶联剂和/或填充剂的中一种或多种。

[0047] 添加无机填料的目的在于提高材料的粘接性能,导热性能和阻燃性能等。

[0048] 所述无机填料包括但不限于: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。

[0049] 更优选地,所述粘合层的厚度为 5-100 微米。

[0050] 更优选地,所述粘合层的厚度为 10-50 微米。

[0051] 最优选地,所述粘合层的厚度为 15-30 微米。

[0052] 同时,本发明还提供一种太阳能电池组件背板的制备方法,其特征在于:

[0053] (1)、将所述基膜层、所述基膜层两侧的第二薄膜层以及第三薄膜层和/或粘合层通过熔融共挤出工艺加工直接复合成叠膜层;

[0054] (2)、将步骤 (1) 中制得的叠膜层依次顺序通过压辊和收卷辊,制得太阳能电池组件背板。

[0055] 所述制备方法如图 2 所示,构成所述基膜层和基膜层两侧的第二层和第三层的材料,分别通过各自的熔融加工设备,熔融挤出到共挤出适配器 7,通过共挤出模口 8 直接复合成膜,然后通过轧辊和收卷装置,得到用作太阳能电池组件的多层聚合物复合膜背板。

[0056] 另外,如果在太阳能电池组件背板中加入粘合层,带有粘合层的太阳能电池组件背板的加工方法如图 4 所示,构成所述基膜层、基膜层两侧的第二薄膜层和第三薄膜层、粘合层的材料,分别通过各自的熔融加工设备,熔融挤出到共挤出适配器 7,通过共挤出模口 8 直接复合成膜,然后通过轧辊和收卷装置,得到用作太阳能电池组件的多层聚合物复合膜背板。

[0057] 本发明提供一种熔融共挤出多层聚合物复合膜用作太阳能电池组件的背板及其制备方法,避免了粘合剂的使用,制作过程一步完成,工艺简单高效。该太阳能电池背板具有更好的加工成型性能、材料机械性能、阻隔性能和耐老化性能。

附图说明

[0058] 图 1 是本发明的一种太阳能电池组件背板各层的组合示意图。

[0059] 图 2 是图 1 所示太阳能电池组件背板的制备工艺方法示意图。

[0060] 图 3 是本发明的一种包含粘合层的太阳能电池组件背板各层的组合示意图。

[0061] 图 4 是图 3 所示太阳能电池组件背板的制备工艺方法示意图。

[0062] 其中,1、基膜层 2、第二薄膜层 3、第三薄膜层 4、粘合层 5、粘合层 6、双螺杆挤出机 7、共挤出适配器 8、模口 9、压辊 10、收卷辊。

具体实施方式

[0063] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征更容易被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围作出更为清楚、明确的界定。

[0064] 实施例中的试验方法:

[0065] 1) 太阳能电池组件背板中基膜与第二薄膜层或第三薄膜层之间的剥离强度

[0066] 将叠层膜切成 2cm 宽,10cm 长的样条,接合层与基层分别固定在拉伸测试机的上下夹具中,进行剥离测试,速度为 10cm/min。

[0067] 2) 太阳能电池组件背板与乙烯-乙酸乙烯酯共聚物 EVA 封装材料之间的剥离强度
将背板复合膜与 EVA 和超白玻璃按由下到上的顺序铺层,在真空层压机中升温至 145℃,在真空条件下层压 10 分钟。将制备的样品手工剥离开,切割样品为 2cm 宽度,10cm 长度,然后将玻璃、EVA 和背板分别固定在拉力测试机的上下夹具上,在 10cm/ 分的拉伸速度下测试剥离强度。

[0068] 3) 背板的湿热老化测试

[0069] 将背板叠层膜与 EVA,和超白玻璃按由下到上的顺序铺层,在真空层压机中升温至 145℃,在真空条件下层压 10 分钟。将制成的玻璃 /EVA/ 背板样品至于一台湿热环境箱,根据 IEC61215 标准在 85℃ /85%相对湿度下测试 1000 个小时。取出样品后,用分光光度计测样品的黄变指数 ΔYI 。

[0070] 4) 背板的紫外光老化测试

[0071] 将背板叠层膜与 EVA,和超白玻璃按由下到上的顺序铺层,在真空层压机中升温至 145℃,在真空条件下层压 10 分钟。将制成的玻璃 /EVA/ 背板样品至于一台 QUV 紫外老化箱,根据 IEC 61215 标准测试 1000 个小时。取出样品后,用分光光度计测样品的黄变指数 ΔYI 。

[0072] 比较例 1

[0073] 采用 Akema 公司的 Kynar® PVDF 薄膜, 厚度 30 微米; 普通的对苯二甲酸乙二醇酯 PET 双向拉伸的薄膜, 厚度 200 微米; 普通的线性低密度聚乙烯 LLDPE 薄膜, 厚度为 80 微米; 聚氨酯溶剂型粘合剂, 乙酸乙酯为溶剂。通过粘合剂复合工艺, 分两步将聚氨酯粘合剂涂敷到 PET 薄膜两侧上, 分别与 PVDF 薄膜和 LLDPE 薄膜复合, 制成 PVDF/Tie/PET/Tie/LLDPE 叠层膜背板, 其中粘合剂的厚度在 10 微米左右。

[0074] 测试该背板中 PVDF 与 PET 之间的剥离强度, 结果为 4N/cm。

[0075] 该背板与 EVA 和玻璃通过真空层压工艺制成样品, 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 58N/cm。

[0076] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.9。

[0077] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 1.6。

[0078] 实施例 1

[0079] 采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 PVDF 塑料粒子, 添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5% 的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 , 作为无机填料, 经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层和第三薄膜层材料。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, 添加 20% 乙烯丙烯酸甲酯共聚物 EMA, 5% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2% 热稳定剂, 经双螺杆挤出机 6 在 260°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。

[0080] 将 PVDF 塑料粒子和尼龙混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤, 通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜, 挤出温度为 270°C。由此得到 PVDF/尼龙/PVDF 三层叠层膜, 三层厚度分别为 20/250/20 微米。

[0081] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。

[0082] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 4N/cm。

[0083] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C/10 分钟条件下复合, 制得样品。

[0084] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 65N/cm。

[0085] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.2。

[0086] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。

[0087] 实施例 2

[0088] 采用普通挤出级的聚四氟乙烯 PTFE 塑料粒子, 添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和添加 5% 的经过表面处理的二氧化硅 SiO_2 , 作为无机填料, 经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得 PTFE 混合物塑料粒子作为第二薄膜层和第三薄膜层材料。采用聚酰胺 1010, 添加 20% 乙烯丙烯酸甲酯共聚物 EMA, 5% 经过表面处理的二氧化硅 SiO_2 和 0.2% 热稳定剂以及 0.1% 光稳定剂, 经双螺杆挤出机 6 在 260°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。

[0089] 其余的制备工艺同实施例 1。由此得到 PTFE/尼龙/PTFE 三层叠层膜, 三层厚度分别为 20/240/20 微米。

[0090] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。

- [0091] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 4N/cm。
- [0092] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C /10 分钟条件下复合, 制得样品。
- [0093] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 64N/cm。
- [0094] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.3。
- [0095] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.4。
- [0096] 实施例 3
- [0097] 采用普通挤出级的 PHMA 聚马来酸酐塑料粒子, 添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和添加 5% 的经过表面处理的碳化硅 SiC, 作为无机填料, 经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得 PHMA 混合物塑料粒子作为第二薄膜层和第三薄膜层材料。采用聚酰胺 1010, 添加 20% 乙烯丙烯酸甲酯共聚物 EMA, 5% 经过表面处理的碳化硅 SiC 和 0.2% 热稳定剂、0.1% 光稳定剂以及 0.1% 增塑剂, 经双螺杆挤出机 6 在 260°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。
- [0098] 其余的制备工艺同实施例 1。由此得到 PHMA/ 尼龙 /PHMA 三层叠层膜, 三层厚度分别为 25/235/25 微米。
- [0099] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。
- [0100] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 4N/cm。
- [0101] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C /10 分钟条件下复合, 制得样品。
- [0102] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 63N/cm。
- [0103] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.2。
- [0104] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。
- [0105] 实施例 4
- [0106] 采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 PVDF 塑料粒子, 添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5% 的经过表面处理的二氧化钛 TiO₂, 经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层和第三薄膜层材料。采用 60% 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, 混合 40% 聚酰胺 6, 添加 10% 经过表面处理的氮化硼 BN 和 0.2% 热稳定剂, 经双螺杆挤出机 6 在 260°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得尼龙混合物塑料粒子。
- [0107] 将 PVDF 塑料粒子和尼龙混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤, 通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜, 挤出温度为 270°C。由此得到 PVDF/ 尼龙 /PVDF 三层叠层膜, 三层厚度分别为 15/250/15 微米。
- [0108] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。
- [0109] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 4N/cm。
- [0110] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C /10 分钟条件下复合, 制得样品。
- [0111] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 65N/cm。
- [0112] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.2。
- [0113] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。
- [0114] 实施例 5

[0115] 采用普通的挤出级的聚三氟氯乙烯 PCTFE 塑料粒子,添加 15%聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5%的经过表面处理的氧化镁 MgO,经双螺杆挤出机 6 在 200℃左右的温度挤出混合造粒,制得 PCTFE 混合物塑料粒子作为第二薄膜层和第三薄膜层材料。采用 60%聚对苯二甲酸己二酰胺塑料粒子,混合 40%聚酰胺 1212,添加 10%经过表面处理的氧化镁 MgO 和 0.2%热稳定剂、0.1%阻燃剂以及 0.1%抗水解剂,经双螺杆挤出机 6 在 260℃左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子。

[0116] 其余的制备工艺同实施例 4。由此得到 PCTFE/尼龙/PCTFE 三层叠层膜,三层厚度分别为 25/250/25 微米。

[0117] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0118] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 4N/cm。

[0119] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃/10 分钟条件下复合,制得样品。

[0120] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 65N/cm。

[0121] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.2。

[0122] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0123] 实施例 6

[0124] 将 60%对苯二甲酸己二酰胺/对苯二甲酸 2-甲基戊二酰胺塑料粒子,混合 40%聚酰胺 610,添加 10%经过表面处理的氮化硼 BN 作为无机填料和 0.2%热稳定剂、0.1%抗氧剂,经双螺杆挤出机 6 在 250℃左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料其余层的材料和制备工艺同实施例 4。由此得到 PVDF/尼龙/PVDF 三层叠层膜,三层厚度分别为 15/250/15 微米。

[0125] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0126] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 4N/cm。

[0127] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃/10 分钟条件下复合,制得样品。

[0128] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 65N/cm。

[0129] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.2。

[0130] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0131] 实施例 7

[0132] 将用 50%己二酸己二酰胺/对苯二甲酸己二酰胺共聚酰胺塑料粒子,混合 50%聚酰胺 616,添加 10%经过表面处理的氮化硼 BN 和 0.2%热稳定剂、0.1%硅烷偶联剂以及 0.1%紫外稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 255℃左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。

[0133] 其余层的材料和制备工艺同实施例 4。由此得到 PVDF/尼龙/PVDF 三层叠层膜,三层厚度分别为 25/250/25 微米。

[0134] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0135] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 4N/cm。

[0136] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃/10 分钟条件下复合,制得样品。

- [0137] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 64N/cm。
- [0138] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.2。
- [0139] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。
- [0140] 实施例 8
- [0141] 采用普通的挤出级的 PVDF 塑料粒子, 添加 20% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 10% 的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 , 经双螺杆挤出机 6 在 200℃ 左右的温度挤出混合造粒, 制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料。采用聚酰胺 12 塑料粒子, 添加 10% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.1% 热稳定剂, 经双螺杆挤出机 6 在 260℃ 左右的温度挤出混合造粒, 制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用 60% 低密度聚乙烯 LDPE, 混合 40% EVA, 添加 10% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2% 热稳定剂, 双螺杆挤出机 6 在 170℃ 左右的温度挤出混合造粒, 制得烯烃混合物塑料粒子作为第三薄膜层材料。
- [0142] 将 PVDF 塑料粒子, 尼龙混合物塑料粒子和烯烃混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤, 通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜, 挤出温度为 270℃。由此得到 PVDF/ 尼龙 / 聚烯烃三层叠层膜, 三层厚度分别为 20/250/20 微米。
- [0143] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。
- [0144] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 4N/cm。
- [0145] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合, 制得样品。
- [0146] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 80N/cm。
- [0147] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.3。
- [0148] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。
- [0149] 实施例 9
- [0150] 采用将用 50% 聚对苯二甲酸十二二酰胺塑料粒子, 混合 50% 聚酰胺 915, 添加 10% 经过表面处理的氮化硼 BN 和 0.2% 热稳定剂、0.1% 硅烷偶联剂以及 0.1% 填充剂, 经双螺杆挤出机 6 在 250℃ 左右的温度挤出混合造粒, 制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用 60% 中密度聚乙烯 MDPE, 混合 40% 乙烯 - 甲基丙烯酸甲酯共聚物 EMMA, 添加 10% 经过表面处理的氧化锌 ZnO 和 0.2% 热稳定剂, 双螺杆挤出机 6 在 170℃ 左右的温度挤出混合造粒, 制得烯烃混合物塑料粒子作为第三薄膜层材料。
- [0151] 其余层的材料和制备工艺同实施例 8。由此得到 PVDF/ 尼龙 / 聚烯烃三层叠层膜, 三层厚度分别为 25/250/25 微米。
- [0152] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。
- [0153] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 4N/cm。
- [0154] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合, 制得样品。
- [0155] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 85N/cm。
- [0156] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.3。
- [0157] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。
- [0158] 实施例 10
- [0159] 采用聚对苯二甲酸丁二醇酯 PBT, 添加 10% 经过表面处理的碳化钨 WC 和 0.2% 热

稳定剂、0.1%光稳定剂、0.1%抗氧剂以及0.1%热稳定剂,经双螺杆挤出机6在250℃左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用50%高密度聚乙烯HDPE,混合50%乙烯-甲基丙烯酸缩水甘油酯GMA共聚物,添加10%经过表面处理的硫化锌ZnS和0.2%热稳定剂,双螺杆挤出机6在200℃左右的温度挤出混合造粒,制得烯烃混合物塑料粒子作为第三薄膜层材料。

[0160] 其余层的材料和制备工艺同实施例8。由此得到PVDF/尼龙/聚烯烃三层叠层膜,三层厚度分别为25/250/25微米。

[0161] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊9和收卷辊10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0162] 测试该背板中PVDF与尼龙层之间的剥离强度,结果为4N/cm。

[0163] 将此背板与EVA和玻璃在真空层压机在145℃/10分钟条件下复合,制得样品。

[0164] 测试该背板与EVA封装层之间的剥离强度,结果为86N/cm。

[0165] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品湿热老化测试1000小时,结果 ΔYI 为0.3。

[0166] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品紫外老化测试1000小时,结果 ΔYI 为0.5。

[0167] 实施例11

[0168] 采用聚对苯二甲酸丙二醇酯PTT,添加10%经过表面处理的氮化硼BN和0.2%热稳定剂,经双螺杆挤出机6在250℃左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用50%线性低密度聚乙烯LLDPE,混合50%乙烯-甲基丙烯酸丁酯BMA共聚物,添加10%经过表面处理的硫化锌ZnS和0.2%热稳定剂,双螺杆挤出机6在200℃左右的温度挤出混合造粒,制得烯烃混合物塑料粒子作为第三薄膜层材料。

[0169] 其余层的材料和制备工艺同实施例8。由此得到PVDF/尼龙/聚烯烃三层叠层膜,三层厚度分别为23/250/23微米。

[0170] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊9和收卷辊10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0171] 测试该背板中PVDF与尼龙层之间的剥离强度,结果为4N/cm。

[0172] 将此背板与EVA和玻璃在真空层压机在145℃/10分钟条件下复合,制得样品。

[0173] 测试该背板与EVA封装层之间的剥离强度,结果为80N/cm。

[0174] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品湿热老化测试1000小时,结果 ΔYI 为0.3。

[0175] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品紫外老化测试1000小时,结果 ΔYI 为0.5。

[0176] 实施例12

[0177] 采用普通的挤出级的聚碳酸酯PC塑料粒子,添加10%的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 ,经双螺杆挤出机6在260℃左右的温度挤出混合造粒,制得PC混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料。采用聚酰胺12塑料粒子,添加10%经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和0.1%热稳定剂,经双螺杆挤出机6在260℃左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用40%低密度聚乙烯LDPE,混合60%乙烯-丙烯酸甲酯共聚物EMA,添加10%经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和0.2%热稳定剂,双螺杆挤出机6在170℃左右的温度挤出混合造粒,制得烯烃混合物塑料粒子作为第三薄膜层材料。

[0178] 将PVDF塑料粒子,尼龙混合物塑料粒子和烯烃混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器7和模口8制得复合膜,挤出温度为270℃。由此得到PC/尼

龙 / 聚烯烃三层叠层膜,三层厚度分别为 20/250/20 微米。

[0179] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0180] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 5N/cm。

[0181] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合,制得样品。

[0182] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 70N/cm。

[0183] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.3。

[0184] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0185] 实施例 13

[0186] 采用普通的挤出级的 80% PC 塑料粒子,混合 20% ABS 塑料粒子,添加 10% 的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 ,经双螺杆挤出机 6 在 260℃ 左右的温度挤出混合造粒,制得 PC 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料和第三薄膜层材料。采用聚酰胺 612 塑料粒子,添加 10% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.1% 热稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 260℃ 左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。

[0187] 将 PVDF 塑料粒子,尼龙混合物塑料粒子和烯烃混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜,挤出温度为 270℃。由此得到 PC/ 尼龙 /PC 三层叠层膜,三层厚度分别为 20/250/20 微米。

[0188] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0189] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 6N/cm。

[0190] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合,制得样品。

[0191] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 80N/cm。

[0192] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0193] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0194] 实施例 14

[0195] 采用普通的挤出级的聚氟乙烯 ETFE 塑料粒子,添加 5% 的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 ,经双螺杆挤出机 6 在 280℃ 左右的温度挤出混合造粒,制得 ETFE 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料。采用 PET 塑料粒子,添加 10% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.1% 热稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 260℃ 左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用 80% 硅烷接枝聚乙烯,混合 20% EMA,添加 10% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2% 热稳定剂,双螺杆挤出机 6 在 200℃ 左右的温度挤出混合造粒,制得聚烯烃混合物塑料粒子作为第三薄膜层材料。

[0196] 将 ETFE 塑料粒子,尼龙混合物塑料粒子和烯烃混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜,挤出温度为 280℃。由此得到 ETFE/ PET/ 聚烯烃三层叠层膜,三层厚度分别为 20/300/20 微米。

[0197] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0198] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 3N/cm。

[0199] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合,制得样品。

- [0200] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 40N/cm。
- [0201] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.1。
- [0202] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.1。
- [0203] 实施例 15
- [0204] 采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 PVDF 塑料粒子, 添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5% 的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 , 经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料和第三薄膜层材料。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, 添加 20% 乙烯丙烯酸酸甲酯共聚物 EMA, 5% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2% 热稳定剂, 经双螺杆挤出机 6 在 260°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用 60% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA, 混合 40% 乙烯丙烯酸共聚物 EMA, 添加 5% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2% 热稳定剂, 经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料。
- [0205] 将 PVDF 塑料粒子, 尼龙混合物塑料粒子和粘合层塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤, 通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜, 挤出温度为 280°C。由此得到 PVDF/ 粘合层 / 尼龙 / 粘合层 / PVDF 五层叠层膜, 五层厚度分别为 20/10/250/10/20 微米。
- [0206] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。
- [0207] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 8N/cm。
- [0208] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C /10 分钟条件下复合, 制得样品。
- [0209] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 65N/cm。
- [0210] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.2。
- [0211] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。
- [0212] 实施例 16
- [0213] 采用 60% 马来酸酐接枝聚乙烯, 混合 40% 乙烯 - 甲基丙烯酸甲酯共聚物 EMMA, 添加 5% 经过表面处理的二氧化硅 SiO_2 和 0.2% 热稳定剂, 经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒, 制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料。
- [0214] 其余层的材料和制备工艺同实施例 15。由此得到 PVDF/ 粘合层 / 尼龙 / 粘合层 / PVDF 五层叠层膜, 五层厚度分别为 20/10/250/10/20 微米。
- [0215] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10, 制得所述太阳能电池组件背板。
- [0216] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度, 结果为 8N/cm。
- [0217] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C /10 分钟条件下复合, 制得样品。
- [0218] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度, 结果为 64N/cm。
- [0219] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.2。
- [0220] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时, 结果 ΔYI 为 0.5。
- [0221] 实施例 17
- [0222] 采用 50% 硅烷接枝聚乙烯, 混合 50% 乙烯 - 甲基丙烯酸缩水甘油酯 GMA 共聚物, 添加 5% 经过表面处理的二氧化硅 SiO_2 和 0.2% 热稳定剂、0.1% 硅烷偶联剂以及 0.1% 填

充剂,经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒,制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料。

[0223] 其余层的材料和制备工艺同实施例 15。由此得到 PVDF/ 粘合层 / 尼龙 / 粘合层 / PVDF 五层叠层膜,五层厚度分别为 20/15/250/15/20 微米。

[0224] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0225] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 8N/cm。

[0226] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C /10 分钟条件下复合,制得样品。

[0227] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 65N/cm。

[0228] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.3。

[0229] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0230] 实施例 18

[0231] 采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 PVDF 塑料粒子,添加 15% 聚甲基丙烯酸甲酯 PMMA 和 5% 的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 ,经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒,制得 PVDF 混合物塑料粒子作为第二薄膜层和第三薄膜层材料。采用 PET,添加 5% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2% 热稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 270°C 左右的温度挤出混合造粒,制得 PET 混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用马来酸酐接枝改性聚丙烯,添加 5% 经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2% 热稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒,制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料。

[0232] 将 PVDF 塑料粒子,PET 混合物塑料粒子和粘合层塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜,挤出温度为 280°C。由此得到 PVDF/ 粘合层 /PET/ 粘合层 /PVDF 五层叠层膜,五层厚度分别为 20/15/250/15/20 微米。

[0233] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0234] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 6N/cm。

[0235] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145°C /10 分钟条件下复合,制得样品。

[0236] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 65N/cm。

[0237] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.2。

[0238] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0239] 实施例 19

[0240] 采用 50% 高密度聚乙烯 HDPE,混合 50% ABS 系树脂(聚丙烯睛-丁二烯-苯乙烯共聚物),添加 5% 经过表面处理的二氧化硅 SiO_2 和 0.2% 热稳定剂、0.1% 紫外稳定剂以及 0.1% 阻燃剂,经双螺杆挤出机 6 在 200°C 左右的温度挤出混合造粒,制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料。

[0241] 其余层的材料和制备工艺同实施例 18。由此得到 PVDF/ 粘合层 /PET/ 粘合层 /PVDF 五层叠层膜,五层厚度分别为 20/20/250/20/20 微米。

[0242] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。

[0243] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 6N/cm。

- [0244] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合,制得样品。
- [0245] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 67N/cm。
- [0246] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.3。
- [0247] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。
- [0248] 实施例 20
- [0249] 采用普通的挤出级的聚偏氟乙烯 ETFE 塑料粒子,添加 5%的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 ,经双螺杆挤出机 6 在 200℃左右的温度挤出混合造粒,制得 ETFE 混合物塑料粒子作为第二薄膜层材料。采用 PET,添加 5%经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2%热稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 270℃左右的温度挤出混合造粒,制得 PET 混合物塑料粒子作为基膜层材料。采用 80%硅烷接枝聚乙烯,混合 20% EMA,添加 10%经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2%热稳定剂,双螺杆挤出机 6 在 200℃左右的温度挤出混合造粒,制得聚烯烃混合物塑料粒子作为第三薄膜层材料。采用 ABS 系树脂(马来酸酐接枝乙烯丙烯共聚物),添加 5%经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.2%热稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 200℃左右的温度挤出混合造粒,制得粘合层塑料粒子作为粘合层材料。
- [0250] 将 ETFE 塑料粒子,粘合层塑料粒子, PET 混合物塑料粒子和烯烃混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜,挤出温度为 280℃。由此得到 ETFE/ 粘合层 /PET/ 聚烯烃四层叠层膜,四层厚度分别为 20/15/250/20 微米。
- [0251] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。
- [0252] 测试该背板中 PVDF 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 5N/cm。
- [0253] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合,制得样品。
- [0254] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 75N/cm。
- [0255] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.1。
- [0256] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.1。
- [0257] 实施例 21
- [0258] 采用普通的挤出级的 80% PC 塑料粒子,混合 20% ABS 塑料粒子,添加 10%的经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 ,经双螺杆挤出机 6 在 260℃左右的温度挤出混合造粒,制得 PC 混合物塑料粒子作为第二薄膜层和第三薄膜层材料。采用聚酰胺 6 塑料粒子,添加 3%经过表面处理的粘土,添加 5%经过表面处理的二氧化钛 TiO_2 和 0.1%热稳定剂,经双螺杆挤出机 6 在 260℃左右的温度挤出混合造粒,制得尼龙混合物塑料粒子作为基膜层材料。
- [0259] 将 PC 塑料粒子,尼龙混合物塑料粒子和烯烃混合物塑料粒子分别通过挤出机熔融共挤,通过共挤出适配器 7 和模口 8 制得复合膜,挤出温度为 270℃。由此得到 PC/ 尼龙 /PC 三层叠层膜,三层厚度分别为 30/300/30 微米。
- [0260] 然后将制得的叠膜层依次顺序通过压辊 9 和收卷辊 10,制得所述太阳能电池组件背板。
- [0261] 测试该背板中 PC 与尼龙层之间的剥离强度,结果为 6N/cm。
- [0262] 将此背板与 EVA 和玻璃在真空层压机在 145℃ /10 分钟条件下复合,制得样品。
- [0263] 测试该背板与 EVA 封装层之间的剥离强度,结果为 90N/cm。
- [0264] 用上述玻璃 /EVA/ 该背板的复合样品湿热老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0265] 用上述玻璃/EVA/该背板的复合样品紫外老化测试 1000 小时,结果 ΔYI 为 0.5。

[0266] 本实施例中所述抗氧化剂可以选自酚类或亚磷酸酯类或者两者复配物中的至少一种,光稳定剂可以使受阻胺类,紫外光吸收剂可以选自水杨酸系化合物、苯并噁嗪类化合物、二苯甲酮系化合物和苯并三唑系化合物中的至少一种。

[0267] 由上述的比较例和实施例可以看出,本发明提供了一种熔融共挤出多层聚合物复合膜用作太阳能电池组件的背板及其制备方法,避免了粘合剂的使用,制作过程一步完成,工艺简单高效。该太阳能电池背板具有更好的加工成型性能、材料机械性能、阻隔性能和耐老化性能。此外,本发明亦可添加粘合层,作为附加方案,以满足不同太阳能电池背板对粘合强度的不同需求。

[0268] 以上所述仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本领域的技术人员在本发明所揭露的技术范围内,可不经创造性劳动而想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

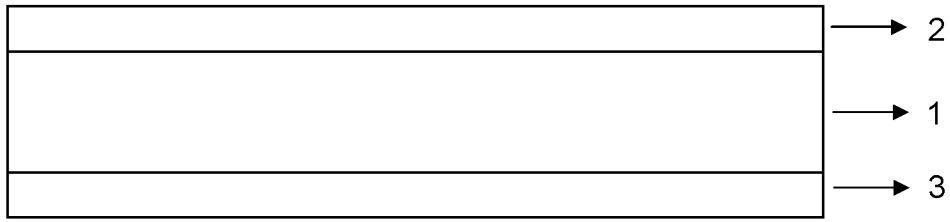


图 1

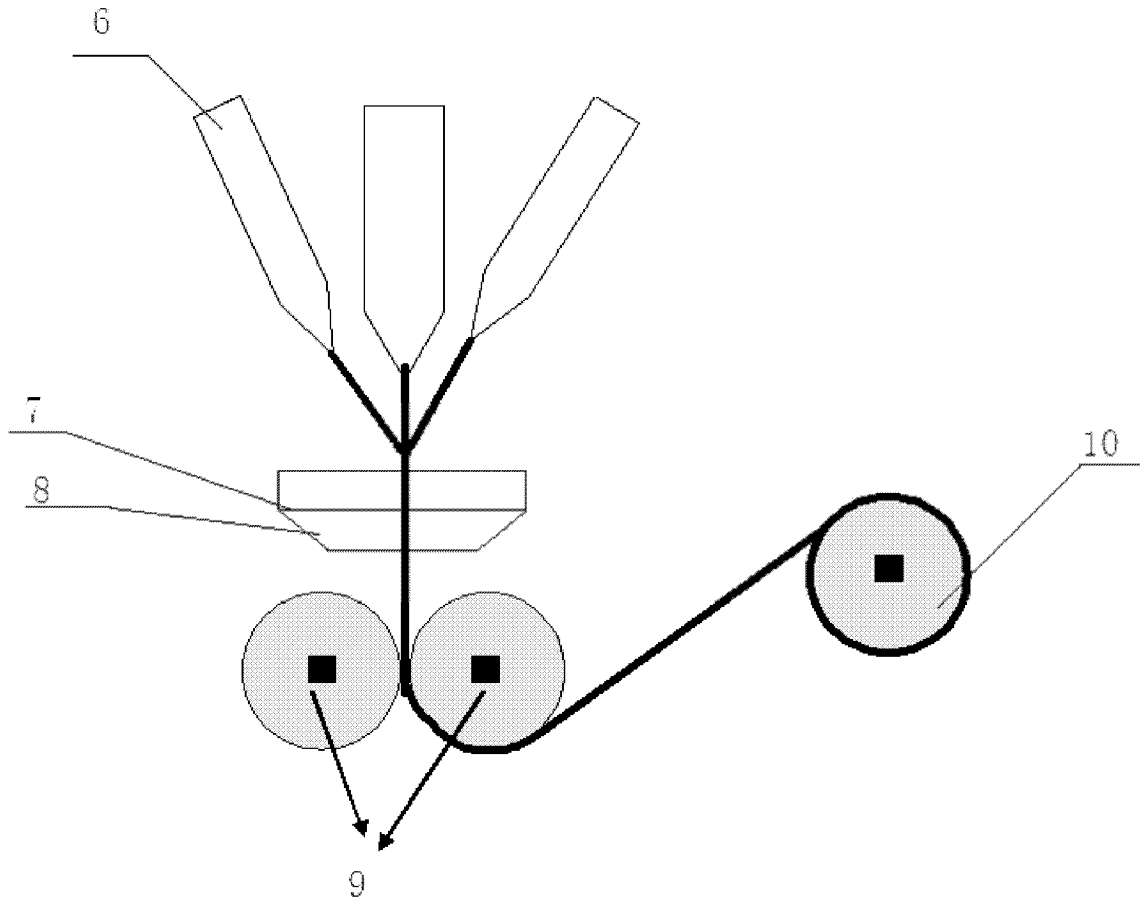


图 2

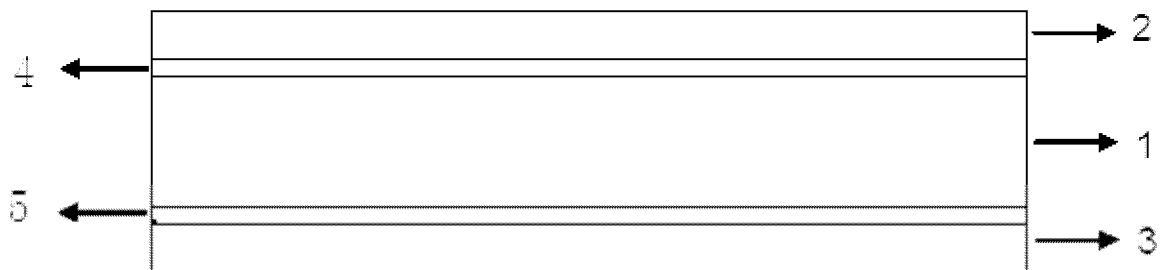


图 3

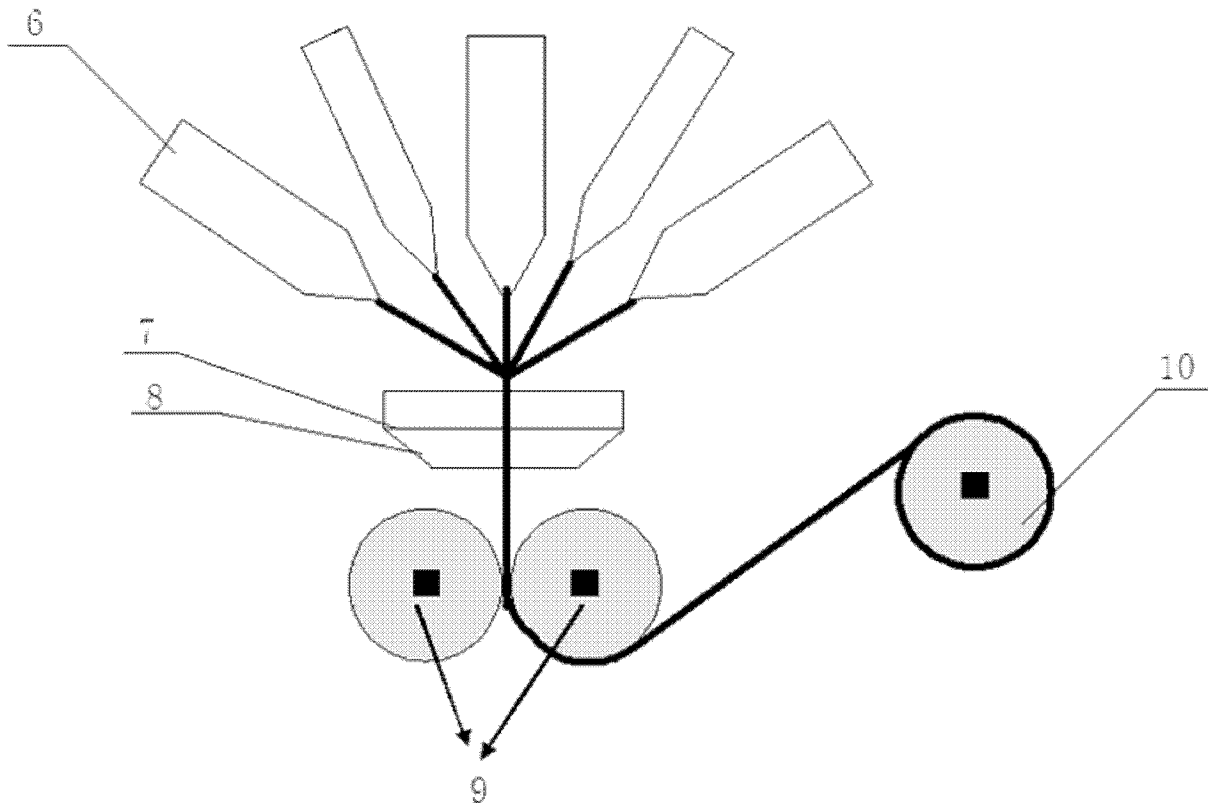


图 4