



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102082192 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 200910188448. X

第 1 段至第 24 页最后 1 段、附图 7.

(22) 申请日 2009. 11. 27

CN 101359695 A, 2009. 02. 04, 说明书第 1 页  
倒数第 3 段至第 3 页倒数第 2 段、附图 1.

(73) 专利权人 比亚迪股份有限公司

CN 201199524 Y, 2009. 02. 25, 说明书第 2 页  
倒数第 1 段, 第 3 页最后 1 段至第 4 页第 4 段.

地址 518118 广东省深圳市龙岗区坪山镇横  
坪公路 3001 号

审查员 陆然

(72) 发明人 饶先花

(51) Int. Cl.

H01L 31/048 (2014. 01)

H01L 31/18 (2006. 01)

C08L 27/12 (2006. 01)

C08L 83/08 (2006. 01)

B32B 15/08 (2006. 01)

B32B 27/08 (2006. 01)

B32B 33/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101176211 A, 2008. 05. 07, 第 23 页倒数

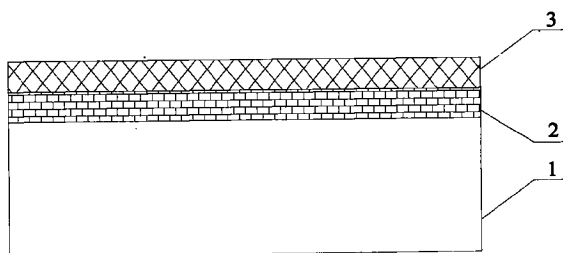
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种太阳能电池背膜及其制备方法及太阳能电池

(57) 摘要

本发明属于太阳能电池技术领域,具体公开一种太阳能电池背膜。该背膜包括依次层叠的基层、中间层和耐候层;所述基层与中间层之间胶合层压,所述耐候层涂覆在中间层上;所述基层为金属层或者镀附复合层,所述镀附复合层为聚酯膜镀附 Si、AlO<sub>x</sub> 或者 SiO<sub>y</sub> 中的一种,其中,  $4/3 \leq x \leq 3/2, 0 < y \leq 2$ ;所述中间层为聚对苯二甲酸乙二醇酯层;所述耐候层包括氟碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、交联剂和无机填料。本发明还公开了该背膜的制备方法以及使用该背膜的太阳能电池。本发明提供的太阳能背膜,其水汽透过率低,具有很好的隔水性能;并且层与层的结合力好,避免了层与层的剥离;两者均可以有效提高电池的使用寿命。



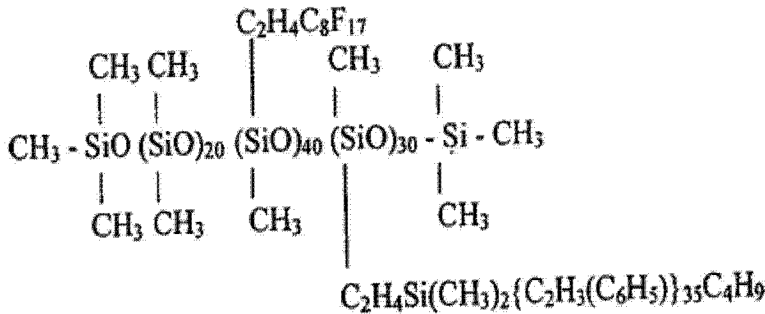
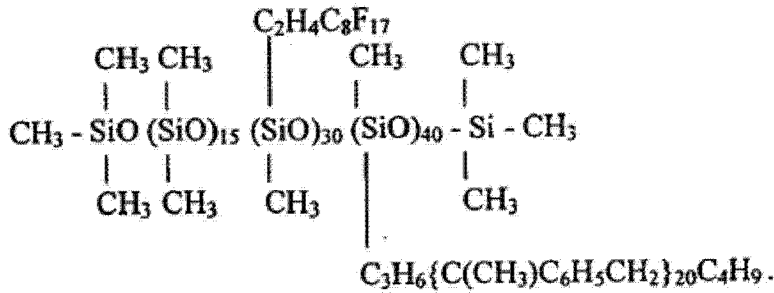
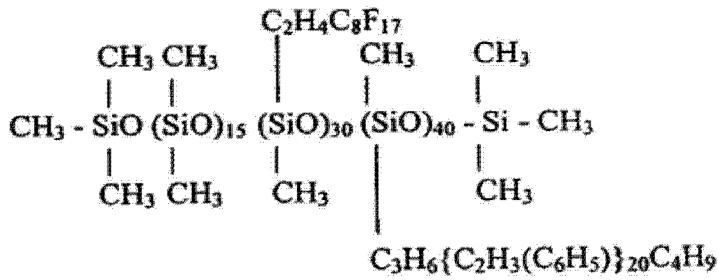
1. 一种太阳能电池背膜,其包括依次层叠的基层、中间层和耐候层;所述基层与中间层之间胶合层压,所述耐候层涂覆在中间层上;

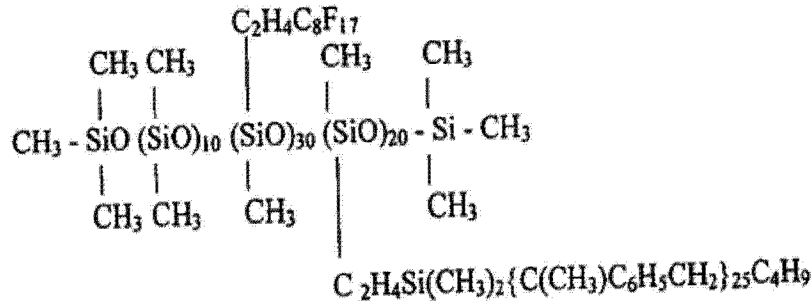
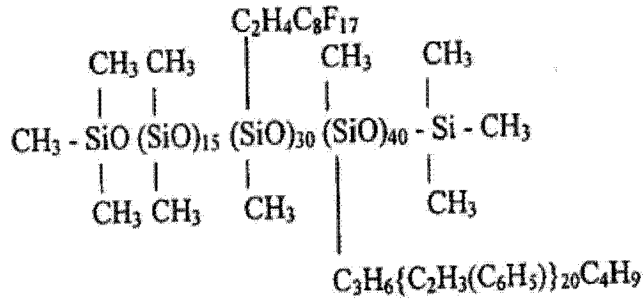
所述基层为金属层或者镀附复合层,所述镀附复合层为聚酯膜上镀附 Si、AlO<sub>x</sub> 或者 SiO<sub>y</sub> 中的一种,其中,4/3 ≤ x ≤ 3/2, 0 < y ≤ 2;

所述中间层为聚对苯二甲酸乙二醇酯层;

所述耐候层包括氟碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、交联剂和无机填料;

所述含氟有机聚硅氧烷选自具有以下结构的硅氧烷中的一种或几种:





;

所述耐候层包括如下组分,以重量百分比表示:氟碳树脂 40 ~ 60wt%、含氟有机聚硅氧烷 2 ~ 20wt%、交联剂 5 ~ 20wt%、无机填料 20 ~ 50wt%。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能电池背膜,其特征在于:所述太阳能电池背膜为依次层叠的耐候层、中间层、基层、中间层、耐候层的五层结构。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池背膜,其特征在于:所述中间层的厚度为 10 ~ 50  $\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池背膜,其特征在于:所述耐候层的厚度为 10 ~ 60  $\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池背膜,其特征在于:所述基层的厚度为 100 ~ 300  $\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的太阳能电池背膜,其特征在于:所述氟碳树脂选自聚氟乙烯、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、聚全氟乙丙烯、三氟氯乙烯-乙烯基醚树脂、三氟氯乙烯-乙烯基酯树脂、聚偏二氟乙烯树脂、聚偏氟乙烯-四氟乙烯-六氟异丙烯树脂中的一种或几种。

7. 一种权利要求 1 所述的太阳能电池背膜的制备方法,其包括如下步骤:

(1) 将中间层表面处理,在中间层的一面上涂覆浆料形成涂层;所述浆料为氟碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、无机填料、交联剂、溶剂的混合物;

(2) 将涂层在 50 ~ 150 $^{\circ}\text{C}$  交联固化,形成耐候层;

(3) 将中间层的另一面与基层层叠,然后层压胶合。

8. 一种太阳能电池,其包括依次层叠的透光层、胶层、电池片、胶层和背膜;其特征在于,所述的背膜为权利要求 1 ~ 6 任意一项所述的太阳能电池背膜。

## 一种太阳能电池背膜及其制备方法及太阳能电池

### 技术领域

[0001] 本发明属于太阳能电池技术领域,具体涉及一种太阳能电池背膜及其制备方法及太阳能电池。

### 背景技术

[0002] 太阳能电池是通过光电效应直接把光能转化成电能的装置。它是一种未来主要发展的新型电源,具有永久性、清洁性和灵活性三大优点,其市场前景广阔。太阳能光伏发电在不远的将来会占据世界能源消费的重要席位,不但要替代部分常规能源,而且将成为世界能源供应的主体。

[0003] 太阳能电池板通常是一个叠层结构:主要包括透光层、胶层、电池片、胶层、背膜等层,依次层压而成。其中,太阳能电池背膜的主要作用是提高太阳能电池板的整体机械强度,另外可以防止水汽渗透到密封层中,影响电池片的使用寿命。所以太阳能电池背膜必须具有绝缘(耐电击穿)、耐老化、耐气候影响和耐腐蚀等特性。

[0004] 目前,现有太阳能电池背膜通过多层膜热压成型方式生产。以最常用的 TPT 为例,它是以聚氟乙烯/聚对苯二甲酸乙二醇酯/聚氟乙烯(即 PVF/PET/PVF)三层独立的薄膜通过胶水的粘结热压成型。

[0005] 但是由于含氟聚合物一般表面能低,采用 PVF 与 PET 之间热压胶合时,对胶水配方要求苛刻,而且容易造成薄膜层与层之间的粘合强度不够,同时层与层之间容易造成气泡残留,在长时间的应用中,气体、盐雾、一些污染物会沿着薄膜的边缘向中间渗透和侵蚀,从而造成薄膜层由于胶水的老化而导致层和层之间的剥离,导致太阳能电池耐气候、耐紫外线及绝缘性的下降,从而影响太阳能电池的寿命。

[0006] 并且现有的材料的水汽透过率高,经过长时间使用之后,会严重影响电池的性能,导致电池使用寿命缩短。

### 发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是,现有的太阳能电池背膜水汽透过率高,层与层的结合力差,从而提供一种水汽透过率低、层与层结合力好的太阳能电池背膜。

[0008] 一种太阳能电池背膜,其包括依次层叠的基层、中间层和耐候层;所述基层与中间层之间胶合层压,所述耐候层涂覆在中间层上;

[0009] 所述基层为金属层或者镀附复合层,所述镀附复合层为聚酯膜上镀附 Si、 $AlO_x$  或者  $SiO_y$  中的一种,其中,  $4/3 \leq x \leq 3/2$ ,  $0 < y \leq 2$ ;

[0010] 所述中间层为聚对苯二甲酸乙二醇酯层;

[0011] 所述耐候层包括氟碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、交联剂和无机填料。

[0012] 本发明的第二个目的是提供了一种上述太阳能电池背膜的制备方法。

[0013] 一种太阳能背膜的制备方法,其包括如下步骤:

[0014] (1) 将中间层表面处理后,在中间层的一面上涂覆浆料形成涂层;所述浆料为氟

碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、无机填料、交联剂、溶剂的混合物；

[0015] (2) 将涂层在 50 ~ 150℃交联固化,形成耐候层；

[0016] (3) 将中间层的另一面与基层层叠,然后层压胶合。

[0017] 本发明的第三个目的是提供了一种太阳能电池。

[0018] 一种太阳能电池,其包括依次层叠的透光层、胶层、电池片、胶层和背膜;其特征在于,所述的背膜为本发明所提供的太阳能电池背膜。

[0019] 本发明所提供的太阳能电池背膜,其水汽透过率低,具有很好的隔水性能;并且层与层的结合力好,避免了层与层的剥离;两者均可以有效提高电池的使用寿命。

#### 附图说明

[0020] 图 1 是本发明太阳能电池背膜的三层结构示意图。

[0021] 图 2 是本发明太阳能电池背膜的五层结构示意图。

#### 具体实施方式

[0022] 一种太阳能电池背膜,其包括依次层叠的基层、中间层和耐候层;所述基层与中间层之间胶合层压,所述耐候层涂覆在中间层上；

[0023] 所述基层为金属层或者镀附复合层,所述镀附复合层为聚酯膜镀附 Si、AlO<sub>x</sub> 或者 SiO<sub>y</sub> 中的一种,其中,  $4/3 \leq x \leq 3/2, 0 < y \leq 2$ ；

[0024] 所述中间层为聚对苯二甲酸乙二醇酯层；

[0025] 所述耐候层包括氟碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、交联剂和无机填料。

[0026] 本发明优选选用依次层叠基层、中间层和耐候层的三层结构(可参见图 1),或者依次层叠耐候层、中间层、基层、中间层和耐候层的五层结构(可参见图 2)。其中,图 1、图 2 中 1 表示基层,2 表示中间层,3 表示耐候层。

[0027] 其中,本发明采用金属层或者镀附复合层可以增加太阳能电池背膜的机械强度,提高水汽阻隔性能,增加与中间层的层间剥离强度。

[0028] 本发明中的金属层优选铝层或者不锈钢层。

[0029] 镀附复合层为聚酯膜上镀附 Si、AlO<sub>x</sub> 或者 SiO<sub>y</sub>,其中镀附为本领域技术人员所公知的蒸镀和溅镀。

[0030] 镀附复合层中的聚酯膜亦为本领域技术人员所公知的,本发明优选聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)膜。

[0031] 本发明基层的厚度优选为 100 ~ 300 μm。

[0032] 其中,中间层选用聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)层。PET 具有良好的电绝缘性。

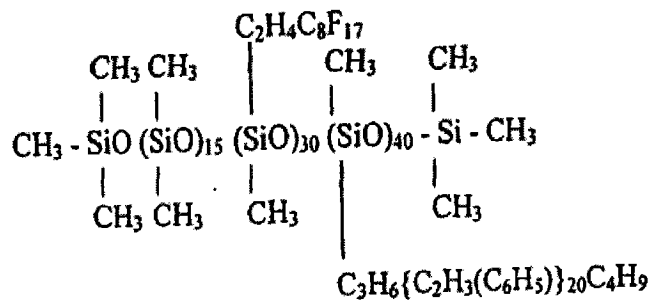
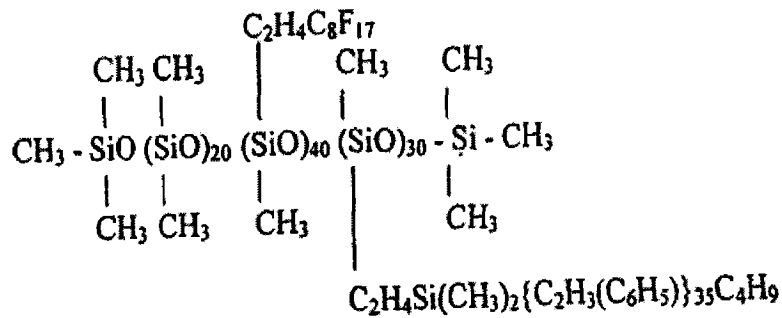
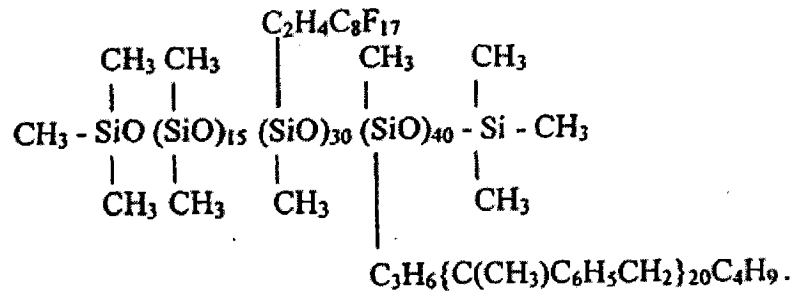
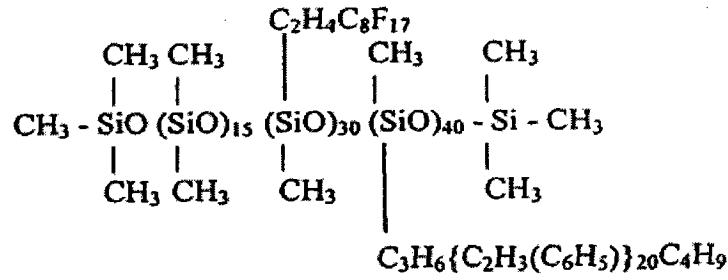
[0033] 本发明中间层的厚度优选 10 ~ 50 μm。

[0034] 其中,本发明的耐候层包含:氟碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、交联剂、无机填料的组合物。

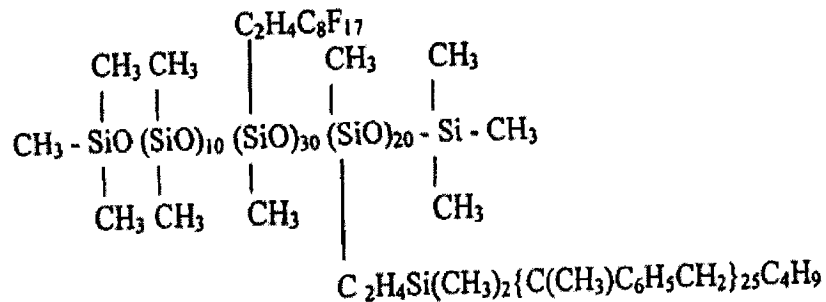
[0035] 优选地,以耐候层的质量为基准,各组分的含量为:氟碳树脂 40 ~ 60wt%、含氟有机聚硅氧烷 2 ~ 20wt%、交联剂 5 ~ 20wt%、无机填料 20 ~ 50wt%。

[0036] 耐候层中含氟有机聚硅氧烷可以选自具有以下结构的硅氧烷中的一种或几种：

[0037]



[0038]



[0039] 优选地, 氟碳树脂选自聚氟乙烯、聚偏氟乙烯、聚四氟乙烯、聚全氟乙丙烯、三氟氯乙烯-乙烯基醚树脂、三氟氯乙烯-乙烯基酯树脂、聚偏二氟乙烯树脂、聚偏氟乙烯-四氟

乙烯-六氟异丙烯树脂中的一种或几种。

[0040] 耐候层中的交联剂为本领域技术人员所公知的交联剂。例如聚酯树脂、聚氨酯、氨基树脂、环氧树脂、脲醛树脂等。

[0041] 本发明优选异氰酸酯类交联剂,如拜耳公司生产的 N75、N3390, TPA-100 等。

[0042] 耐候层中的无机填料,可以提高耐候层的硬度、耐磨性,降低收缩率,提高稳定性、表面光洁度、平滑性以及平光性或哑光性等。

[0043] 本发明的无机填料优选选自二氧化钛、二氧化硅、硫酸钡、轻质碳酸钙中的一种或几种。其中,无机填料的平均粒径优选为 10-5000nm,更优选为 200 ~ 300nm。

[0044] 本发明中耐候层的厚度优选为 10-60  $\mu\text{m}$ , 优选为 20 ~ 40  $\mu\text{m}$ 。

[0045] 这样既可以达到太阳能电池背膜对耐老化和阻隔性能要求,又可以避免背膜龟裂现象(耐候层与其它几层的热膨胀系数不匹配容易出现龟裂现象)。同时也可以降低太阳能背膜的成本。

[0046] 本发明提供的太阳能电池背膜,将耐候层直接涂覆在 PET 层,利用 PET 层与基板粘合,可采用一般的具有耐候性的胶水即可,既保证了粘结强度,提高了背板材料的性能稳定性,更进一步地降低了成本。

[0047] 另一方面,本发明采用不同的基板材料,不透水性优异的 Si、AlO<sub>x</sub> 或 SiO<sub>y</sub> 蒸镀聚酯薄膜、铝和不锈钢等材料,可以更好地降低水汽透过率,提高了背板材料的安全性能。

[0048] 一种太阳能背膜的制备方法,其包括如下步骤:

[0049] (1) 将中间层表面处理后,在中间层的一面上涂覆浆料形成涂层;所述浆料为氟碳树脂、含氟有机聚硅氧烷、无机填料、交联剂、溶剂的混合物;

[0050] (2) 将涂层在 50 ~ 150°C 交联固化,形成耐候层;

[0051] (3) 将中间层的另一面与基层层叠,然后层压胶合。

[0052] 其中,表面处理的目的是去除表面杂质以及对表面改性,一般包括除油、除静电、表面电晕处理或表面等离子处理等。

[0053] 除静电可以采用本领域技术人员所公知的除静电方法,例如利用台式离子风机或离子风枪扫描的方式以去除静电。

[0054] 表面等离子处理亦采用本领域所公知的表面等离子处理方法。

[0055] 电晕处理也为本领域技术人员所公知的。

[0056] 经过表面处理后的中间层附着能力增大。

[0057] 本发明中浆料的具体制备过程为:按比例称取各原料,先将氟碳树脂和含氟的有机硅氧烷溶于溶剂中,进行搅拌,搅拌速度为 50 ~ 200 转/分;在搅拌过程中通过添加 pH 值调节剂,保持 pH 值为 7.5 ~ 10;然后加入无机填料,混合搅拌,搅拌速度为 50 ~ 200 转/分,搅拌时间为 10 ~ 120min,最后加入交联剂,混匀得混合乳液;最后将混合乳液砂磨处理,至细度小于 5  $\mu\text{m}$ ,形成浆料。

[0058] 将制好的浆料涂覆在经过表面处理的中间层的一面上,涂覆湿膜厚度为 100 ~ 200  $\mu\text{m}$ 。

[0059] 步骤(2),将涂层在 50 ~ 150°C 交联固化。

[0060] 其中,交联固化为本领域技术人员所公知的,即将氟碳树脂分子与含氟有机聚硅氧烷分子之间交联。一般采用加热的方式。

[0061] 本发明优选加热时间为 1 ~ 30min。

[0062] 步骤 (3) 将中间层的另一面与基层层叠,然后层压胶合。

[0063] 层压胶合为本领域技术人员所公知的操作,一般为利用有机胶黏剂将中间层和基层粘结在一起,并层压成型。在此不作赘述。

[0064] 其中,有机胶黏剂亦为本领域技术人员所公知的,例如聚氨酯、丙烯酸酯、环氧树脂等胶黏剂。

[0065] 一种太阳能电池,其包括依次层叠的透光层、胶层、电池片、胶层和背膜;其中,所述的背膜本发明所提供的太阳能电池背膜。

[0066] 其中,透光层、胶层、电池片均为本领域技术人员所公知的。在此不做赘述。

[0067] 背膜的放置方式也为本领域技术人员所公知的,例如当太阳能电池背膜为三层膜时,其中耐候层裸露在空气中,基层与胶层接触粘合。其他不再多做赘述。

[0068] 以下结合具体实施例对本发明作进一步的阐述。

[0069] 实施例 1

[0070] ①对 50  $\mu\text{m}$  厚的 PET 膜依次进行除油、表面电晕处理。

[0071] 将 25g 三氟氯乙烯-烷基乙烯基酯树脂 (FEVE), 10g 氟硅氧烷溶于 40g 丙二醇甲醚中,以 150 转/分的速度搅拌,搅拌 30min 后加入 15g 二氧化钛,混合搅拌,搅拌速度为 100 转/分,搅拌时间为 20min,再加入 5g 三聚异腈酸酯 N3375,混匀得混合乳液。将混合乳液砂磨处理,至细度小于 5  $\mu\text{m}$ ,形成浆料。

[0072] 将制好的浆料用涂布机涂覆在经过表面处理 PET 材料的一面上,涂覆湿膜厚度为 100  $\mu\text{m}$ 。

[0073] ②再将涂覆好的 PET 放入加热炉中加热,在 80 $^{\circ}\text{C}$  下加热 30min,形成耐候层。

[0074] ③取表面蒸镀 Si (Si 层厚 2  $\mu\text{m}$ ) 的 PEN 膜作为基层,基层厚 250  $\mu\text{m}$ 。用涂布机在蒸镀层表面上涂覆环氧树脂溶液,然后放入干燥箱中干燥,以使环氧树脂溶液中的溶剂挥发。

[0075] 将中间层的另一面与基层层叠,即按照从上到下依次为:耐候层/中间层/基层的方式层叠,放入压塑机中热压复合。

[0076] 制得太阳能电池背膜,记作 A1。

[0077] 实施例 2

[0078] ①对 50  $\mu\text{m}$  厚的 PET 膜依次进行除油、表面电晕处理。

[0079] 将 25g 三氟氯乙烯-乙烯基醚树脂 (FEVE), 8g 氟硅氧烷溶于 40g 乙酸丁酯中,以 150 转/分的速度搅拌,搅拌 30min 后加入 15g 二氧化钛,混合搅拌,搅拌速度为 100 转/分,搅拌时间为 30min,再加入 6gTPA-100,混匀得混合乳液。将混合乳液砂磨处理,至细度小于 5  $\mu\text{m}$ ,形成浆料。

[0080] 将制好的浆料用涂布机涂覆在经过表面处理 PET 材料的一面上,涂覆湿膜厚度为 80  $\mu\text{m}$ 。

[0081] ②再将涂覆好的 PET 放入加热炉中加热,在 80 $^{\circ}\text{C}$  下加热 30min。

[0082] ③取两面蒸镀 Si (Si 层厚 2  $\mu\text{m}$ ) 的 PEN 膜作为基层,基层厚 210  $\mu\text{m}$ 。用涂布机在基层层两面上均涂覆环氧树脂溶液,然后放入干燥箱中干燥,以使环氧树脂溶液中的溶剂挥发。



[0083] 将基层与 2 个中间层的另一面层叠,即按照从上到下依次为:耐候层/中间层/基层/中间层/耐候层的方式层叠,放入压塑机中热压复合。

[0084] 所得太阳能电池背膜,记作 A2。

[0085] 实施例 3

[0086] ①对 50  $\mu\text{m}$  厚的 PET 膜依次进行除油、表面电晕处理。

[0087] 将 25g 三氟氯乙烯-乙烯乙烯基醚树脂 (FEVE), 5g 氟硅氧烷溶于 40g 乙酸丁酯中,以 150 转/分的速度搅拌,搅拌 30min 后加入 15g 二氧化钛,混合搅拌,搅拌速度为 100 转/分,搅拌时间为 20min,再加入 5g N75,混匀得混合乳液。将混合乳液砂磨处理,至细度小于 5  $\mu\text{m}$ ,形成浆料。

[0088] 将制好的浆料用涂布机涂覆在经过表面处理 PET 材料的一面上,涂覆湿膜厚度为 100  $\mu\text{m}$ 。

[0089] ②再将涂覆好的 PET 放入加热炉中加热,在 80 $^{\circ}\text{C}$  下加热 30min。

[0090] ③用涂布机在不锈钢箔基层 (200  $\mu\text{m}$ ) 两面上均涂覆环氧树脂溶液,然后放入干燥箱中干燥,以使环氧树脂溶液中的溶剂挥发。

[0091] 将基层与 2 个中间层的另一面层叠,即按照从上到下依次为:耐候层/中间层/基层/中间层/耐候层的方式层叠,放入压塑机中热压复合。

[0092] 所得太阳能电池背膜,记作 A3。

[0093] 实施例 4

[0094] ①对 30  $\mu\text{m}$  厚的 PET 膜依次进行除油、表面电晕处理。

[0095] 将 40g 三氟氯乙烯-乙烯乙烯基醚树脂 (FEVE), 10g 氟硅氧烷溶于 40g 乙酸丁酯中,以 150 转/分的速度搅拌,搅拌 30min 后加入 15g 二氧化钛,混合搅拌,搅拌速度为 100 转/分,搅拌时间为 20min,再加入 9g 多异腈酸酯,混匀得混合乳液。将混合乳液砂磨处理,至细度小于 5  $\mu\text{m}$ ,形成浆料。

[0096] 将制好的浆料用涂布机涂覆在经过表面处理 PET 材料的一面上,涂覆湿膜厚度为 100  $\mu\text{m}$ 。

[0097] ②再将涂覆好的 PET 放入加热炉中加热,在 80 $^{\circ}\text{C}$  下加热 30min。

[0098] ③取两面蒸镀 Si (Si 层厚 2  $\mu\text{m}$ ) 的 PEN 膜作为基层,基层厚 300  $\mu\text{m}$ 。用涂布机在基层上涂覆聚氨酯溶液,然后放入干燥箱中干燥,以使聚氨酯溶液中的溶剂挥发。

[0099] 将基层与 2 个中间层的另一面层叠,即按照从上到下依次为:耐候层/中间层/基层/中间层/耐候层的方式层叠,放入压塑机中热压复合。

[0100] 所得太阳能电池背膜,记作 A4。

[0101] 实施例 5

[0102] ①对 50  $\mu\text{m}$  厚的 PET 膜依次进行除油、表面电晕处理。

[0103] 将 25g 三氟氯乙烯-乙烯乙烯基醚树脂 (FEVE), 10g 氟硅氧烷溶于 40g 乙酸丁酯中,以 150 转/分的速度搅拌,搅拌 30min 后加入 15g 二氧化钛,混合搅拌,搅拌速度为 100 转/分,搅拌时间为 20min,获得混合乳液,再加入 6g 多异腈酸酯。将混合乳液砂磨处理,至细度小于 5  $\mu\text{m}$ ,形成浆料。

[0104] 将制好的浆料用涂布机涂覆在经过表面处理 PET 材料的一面上,涂覆湿膜厚度为 100  $\mu\text{m}$ 。

[0105] ②再将涂覆好的 PET 放入加热炉中加热,在 80℃下加热 30min。

[0106] ③取两面蒸镀 SiO<sub>2</sub> (SiO<sub>2</sub> 层厚 2 μm) 的 PEN 膜作为基层,基层厚 250 μm。用涂布机在基层上涂覆环氧树脂溶液,然后放入干燥箱中干燥,以使环氧树脂溶液中的溶剂挥发。

[0107] 将基层与 2 个中间层的另一面层叠,即按照从上到下依次为:耐候层/中间层/基层/中间层/耐候层的方式层叠,放入压塑机中热压复合。

[0108] 所得太阳能电池背膜,记作 A5。

[0109] 对比例 1

[0110] 将两张厚度为 30 μm 的聚偏氟乙烯 (PVF) 膜分别单面电晕处理。

[0111] 用涂布器在两张经过处理后的 PVF 薄膜处理层表面涂覆环氧树脂溶液,将覆有环氧树脂的 PVF 薄膜,放入干燥箱,干燥温度 80 度,干燥时间 1h,以使环氧树脂中的溶剂挥发,将覆有环氧树脂的 PVF 膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯膜 (PET)、覆有环氧树脂的 PVF 膜依次叠放,其中环氧树脂层位于 PVF 膜和 PET 膜之间,将叠放好的 PVF/PET/PVF 三层膜放入压塑机热压复合,得到总厚度为 340 μm 的样品 TPT。

[0112] 记作 AC1。

[0113] 性能测试:

[0114] 水汽透过率测试:按 ASTM F-1249 进行,测试参数:温度 38℃,湿度:90%,时间 24h。结果见表 1。

[0115] 附着力测试:用百格网在涂覆表面层划 100 个 1 毫米 × 1 毫米的正方形格,用美国 3M 公司生产的型号为 600 的透明胶带平整粘在方格上,不留一丝空隙,然后以最快速度垂直揭起,观察划痕边缘处有无脱落。如脱落量在 0 ~ 5 面积%之间为 5B,在 5 ~ 10 面积%之间为 4B,在 10 ~ 20 面积%之间为 3B,在 20 ~ 30 面积%之间为 2B,在 30 ~ 50 面积%之间为 B,在 50 面积%以上为 0B,测试结果见表 1。

[0116] 机械强度以及断裂伸长率测试:按照 ASTM D-882 标准进行,将待测材料制成 10mm × 150mm 大小的矩形样品,在温度为 20 ± 2℃,湿度为 65 ± 5% 的条件下,以 50mm/min 的速度进行拉伸。测其机械强度以及断裂伸长率。结果见表 1。

[0117] 层间剥离强度测试:

[0118] 按照 IPC-TM650 标准进行,将材料按照测试要求制作成一定形状尺寸的样品 (2.5cm × 20cm)。试样自由端剥开一定长度,试样夹持,以角度为 180°,速度为 0.2m/min,有效剥离长度为 12.5cm,测试其剥离强度。结果见表 1。

[0119] 表 1

[0120]

样品	厚度 (μm)	涂层附着力	水汽透过率 (g/m <sup>2</sup> ·d)	层间剥离强度 (N/cm)	机械强度 (N/cm)	断裂伸长率 (%)
A1	350	5B	1.3	9	400	80
A2	390	5B	0.5	8	350	100

A3	410	5B	0.1	8	400	50
A4	420	5B	0.6	12	344	100
A5	460	5B	0.3	13	370	70
AC1	340	3B	2.5	6	350	115

[0121] 从表 1 可以看出,本发明实施例 1-5 的太阳能电池背膜的水汽透过率有了大幅的降低,表明太阳能电池背膜的隔水性优异,从而可以延长太阳能电池的寿命。另外,还可以看出其表层的附着力有了明显的提高。层间剥离强度、机械强度以及断裂伸长率基本与对比例保持相同水平,可以满足太阳能电池的需求。

[0122] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

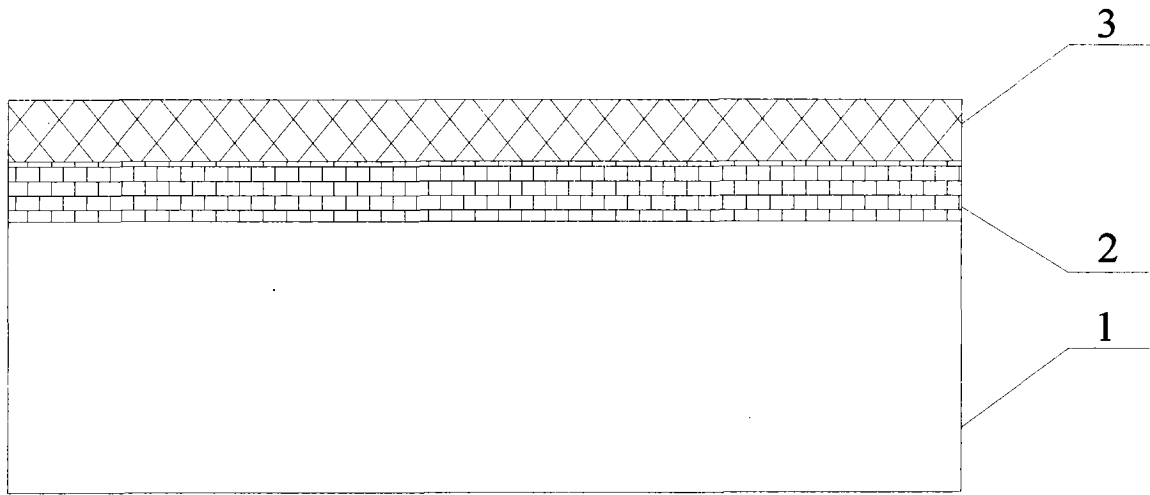


图 1

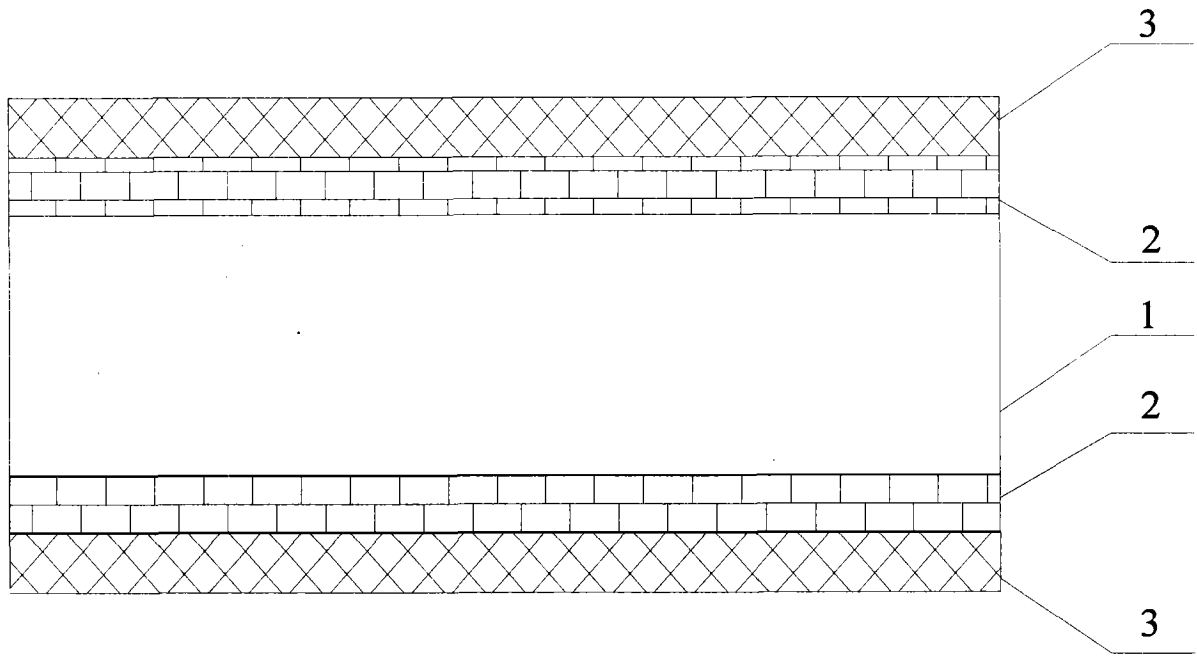


图 2