



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103626909 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201310633905. 8

CO9D 151/00(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 02

CO9D 7/12(2006. 01)

(73) 专利权人 苏州福斯特光伏材料有限公司

审查员 王恒

地址 215555 江苏省苏州市常熟市辛庄工业园

(72) 发明人 杨楚峰 汤建成 潘建军 周光大

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 项丽

(51) Int. Cl.

CO8F 214/08(2006. 01)

CO8F 220/14(2006. 01)

CO8F 220/18(2006. 01)

CO8F 251/02(2006. 01)

CO8F 2/06(2006. 01)

CO9D 127/08(2006. 01)

CO9D 151/02(2006. 01)

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

耐候阻隔涂料与其应用

(57) 摘要

本发明涉及一种聚偏二氯乙烯乳液、制备方法及其配方中含有该聚偏二氯乙烯乳液的耐候阻隔涂料及其涂料的应用。聚偏二氯乙烯乳液的原料配方包括下列重量份数的组分：去离子水 40~50 份、偏二氯乙烯单体 30~40 份、丙烯酸酯单体 2~10 份、富含极性基团单体 5~20 份、引发剂 0. 1~5 份、乳化剂 0. 5~1. 5 份，其中，所述富含极性基团单体为 2, 2- 二甲基 -4- 戊烯醇酯、二氢月桂烯醇酯、醋酸纤维素中的一种或几种组成的混合物，通过在原料配方中引入富含极性基团单体，能够增加聚偏二氯乙烯乳液中聚合物极性基团的含量，改善了其在中间结构增强层上的附着力。

1. 一种耐候阻隔涂料,其特征在于:它的原料配方包括下列重量份数的组分:

聚偏二氯乙烯乳液 80~120 份;

烯醇酸酯接枝改性聚四氟乙烯粉料 5~20 份;

流平剂 0.5~1.5 份;

消泡剂 0.1~1 份;

所述聚偏二氯乙烯乳液的原料配方包括下列重量份数的组分:

去离子水 40~50 份;

偏二氯乙烯单体 30~40 份;

丙烯酸酯单体 2~10 份;

富含极性基团单体 5~20 份;

引发剂 0.1~5 份;

乳化剂 0.5~1.5 份,

其中,所述富含极性基团单体为 2, 2- 二甲基 -4- 戊烯醇酯和二氢月桂烯醇酯中的一种或两种组成的混合物。

2. 根据权利要求 1 所述的耐候阻隔涂料,其特征在于:所述烯醇酸酯接枝改性聚四氟乙烯粉料是以聚四氟乙烯粉料为受体、烯醇酸酯为接枝单体采用辐射或紫外辐照接枝后水解制成。

3. 根据权利要求 1 所述的耐候阻隔涂料,其特征在于:所述耐候阻隔涂料的原料配方中还包含有抗氧化剂和抗水解剂,所述抗氧化剂的重量份数为 0.2~2 份,所述抗水解剂的重量份数为 0.5~3 份。

4. 根据权利要求 1 所述的耐候阻隔涂料,其特征在于:所述耐候阻隔涂料的原料配方中还包含有无机填料和分散剂,所述无机填料的重量份数为 5~30 份,所述分散剂的重量份数为 0.1~0.5 份。

5. 根据权利要求 4 所述的耐候阻隔涂料,其特征在于:所述无机填料为钛白粉、炭黑粉、蒙脱土或二氧化硅,所述分散剂为碱性聚氨酯共聚物溶液。

6. 权利要求 1 至 5 中任一项所述的耐候阻隔涂料在制备耐候性阻隔涂层中的应用。

耐候阻隔涂料与其应用

技术领域

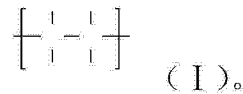
[0001] 本发明属于高分子材料领域,具体涉及一种耐候阻隔涂料和该耐候阻隔涂料的应用。

背景技术

[0002] 在包装领域,用单一材料作为包装材料,往往性能达不到使用要求,如纸张由于廉价易得,并具有吸油性,被广泛用来包装食品,但纸张包装的食品不能保鲜,因为纸张的阻隔性能非常差,水汽和氧气可以自由通过纸制品进入包装物内,使食品变质。所以,作为包装材料,往往是需要其拥有优良的阻隔性能。目前,广泛应用的阻隔性包装材料主要有聚偏氯乙烯(或称为聚偏二氯乙烯,简称 PVDC)、乙烯-聚乙烯醇共聚物(EVOH)和铝箔等,其中,PVDC 是其中综合阻隔性能最好的一种,它的阻湿性能不随湿度的增大而降低。据报导,用 PVDC 乳胶涂布就可以很好的解决纸张阻隔性差的问题,用 PVDC 共聚物涂布的加工纸有出色的气密性。

[0003] PVDC 的分子结构式如式 I 所示,其结构对称,重复单元小,结构紧密,且分子中富含 Cl⁻离子,高聚物内聚能比较高,分子链不易运动,分子容易结晶且结晶程度高,分子结构特点决定了其优异的阻隔性能;

[0004]



[0005] PVDC 均聚物和 PVC(聚氯乙烯)有很大差异,其熔融流动性差,不能直接拿来熔融挤出成膜或熔融涂布成膜。因此,一般选用的是 PVDC 共聚物而不是均聚物。PVDC 共聚物可用于熔融成形加工,溶液涂布和分散涂布等。并且可以通过改变共聚单体的种类和比例,对 PVDC 共聚物性能进行设计,使其能满足一些特殊应用。

[0006] PVDC 作为包装材料尽管具有优异的阻隔性能,但还是存在一些使用缺陷,如附着力不高,PVDC 乳液涂布之前,需先涂布一层底胶,增加 PVDC 涂层对基材的粘结力。还有耐候性欠佳,无法在户外使用,户外阳光中含有大量紫外线,紫外线照射下,PVDC 树脂中容易分解出 HCl,PVDC 涂层容易黄变粉化,而且利用常规的方法制得的聚偏二氯乙烯乳液中聚偏二氯乙烯分子量较低,大部分在 5×10^4 以下,利用这样的聚偏二氯乙烯乳液制备的阻隔涂层结晶温度较低,这些缺陷限制了 PVDC 在某些特殊领域的应用:例如光伏太阳能电池组件背板最外层材料既要能够为背板提供耐候性能和水汽阻隔性能,而且要能够承受 130℃ 以上的高温。

[0007] 公开号为 CN101875254 的中国发明专利涉及到了一种耐紫外的聚二氯乙烯涂层薄膜,其通过添加抗紫外剂三氮杂苯衍生物,并在固化过程中与聚偏二氯乙烯交联,均匀持久地分布于涂层中,使涂层具有耐紫外功能。

[0008] 公开号为 CN1977009 的中国发明专利描述了一种抗粘性的 PVDC 涂层,通过涂层中添加 HDPE、LLDPE 等树脂微粉,减少表面接触面积,实现薄膜加工过程中的不粘性。

发明内容

[0009] 本发明目的是为了克服现有技术的不足而提供一种能够改善 PVDC 附着力且含有较高分子量 PVDC 共聚物的聚偏二氯乙烯乳液。

[0010] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种聚偏二氯乙烯乳液,它的原料配方包括下列重量份数的组分:

[0011]

| | |
|----------|------------|
| 去离子水 | 40~50 份; |
| 偏二氯乙烯单体 | 30~40 份; |
| 丙烯酸酯单体 | 2~10 份; |
| 富含极性基团单体 | 5~20 份; |
| 引发剂 | 0.1~5 份; |
| 乳化剂 | 0.5~1.5 份; |

[0012] 其中,所述富含极性基团单体为 2, 2- 二甲基 -4- 戊烯醇酯、二氢月桂烯醇酯、醋酸纤维素中的一种或几种组成的混合物。

[0013] 优化地,所述丙烯酸酯单体为甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯中的一种或几种组成的混合物,所述引发剂为过氧化二碳酸二异丙酯、过氧化二碳酸二环己酯、过氧化苯甲酸叔丁酯或过氧化叔戊酸叔丁基酯,所述乳化剂为十二烷基磺酸钠或十六烷基磺酸钠。

[0014] 本发明还提供一种聚偏二氯乙烯乳液的制备方法,包括以下步骤:

[0015] (a) 预反应:先将反应容器抽真空并通入惰性气体,接着依次加入所述配方量的去离子水、引发剂、富含极性基团单体、丙烯酸酯单体、乳化剂,然后在搅拌条件下升温至 140 ~ 160℃,保持反应容器内压力恒定为 0.2 ~ 1.2MPa 并通入所述配方量的偏二氯乙烯单体,继续反应 20 ~ 40min;

[0016] (b) 降温反应:将反应容器内温度降至 110 ~ 125℃继续搅拌反应 10 ~ 30 小时即可。

[0017] 优化地,所述偏二氯乙烯单体的通入时间为 1.5 ~ 3 小时;步骤 (a) 中,所述搅拌速度为 80 ~ 120 转 / 分钟,步骤 (b) 中,所述搅拌速度为 180 ~ 300 转 / 分钟。

[0018] 由于上述技术方案运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:本发明聚偏二氯乙烯乳液,通过在原料配方中引入富含极性基团单体,能够有效对聚偏二氯乙烯乳液中聚合物进行改性,增加其极性基团的含量,改善了其在中间结构增强层上的附着力;本发明聚偏二氯乙烯乳液的制备方法,通过在恒定压力下通入偏二氯乙烯单体并在预反应后进行降温反应,能够有效抑制副反应的进行,使得制备的聚偏二氯乙烯乳液中含高分子量的 PVDC 共聚物,其分子量最高可达 2×10^5 。

[0019] 本发明的另一目的是提供一种耐候阻隔涂料,它的原料配方包括下列重量份数的组分:

[0020]

| | |
|-------------|------------|
| 聚偏二氯乙烯乳液 | 80~120 份; |
| 亲水改性聚四氟乙烯粉料 | 5~20 份; |
| 流平剂 | 0.5~1.5 份; |
| 消泡剂 | 0.1~1 份。 |

[0021] 本发明耐候阻隔涂料,通过在其原料配方中添加亲水改性聚四氟乙烯 (PTFE) 粉料,使其能较好地分散于聚偏二氯乙烯乳液中,在耐候性阻隔涂料涂布过程中,PTFE 粉料同样被均匀涂布在基膜表面,随着水分的挥发,亲水改性 PTFE 粉料会聚集到涂层表面形成 PTFE 粉料层,起到耐候、表面抗污不粘的作用;同时 PVDC 共聚物也部分交织镶嵌在 PTFE 粉料间隙中,对 PTFE 粉料进行定锚支撑作用,在 PTFE 粉料层下形成了 PVDC 树脂层,起到阻隔性的作用。

[0022] 优化地,所述改性聚四氟乙烯粉料是以聚四氟乙烯粉料为受体、烯醇酸酯为接枝单体采用辐射或紫外辐照接枝后水解制成。烯醇酸酯接枝到聚四氟乙烯粉料上经水解,产生一定数量的羟基,使得聚四氟乙烯粉料具有良好亲水性,提高了其在聚偏二氯乙烯乳液中的分散程度。

[0023] 优化地,所述耐候阻隔涂料的原料配方还包含有无机填料和分散剂,所述无机填料的重量份数为 5 ~ 30 份,所述分散剂的重量份数为 0.1 ~ 0.5 份。抗水解剂和抗氧剂能够改善耐候性阻隔涂层的性能。

[0024] 优化地,所述耐候阻隔涂料的原料配方还包含有无机填料和分散剂,所述无机填料的重量份数为 5 ~ 30 份,所述分散剂的重量份数为 0.1 ~ 0.5 份;进一步地,所述无机填料为钛白粉、炭黑粉、蒙脱土或二氧化硅,所述分散剂为碱性聚氨酯共聚物溶液。通过在耐候性阻隔涂料的原料配方中添加无机填料和分散剂,能够改善耐候阻隔涂层的机械强度等性能,同时使涂层拥有某种颜色。

[0025] 本发明的又一目的是提供一种耐候阻隔涂料在制备耐候性阻隔涂层中的应用。

[0026] 由于耐候阻隔涂料中包含高分子量的改性 PVDC 共聚物,使得涂覆于基膜上制备的耐候性阻隔涂层的结晶温度为 80 ~ 170℃;而且由于富含极性基团单体对聚偏二氯乙烯乳液中聚合物的改性,使得该涂层在基膜上的附着力优秀;表面的 PTFE 微粉层为涂层提供了卓越的耐候性,可以用作太阳能电池背板最外层材料,为太阳能电池背板提供耐候性能和水汽阻隔性能。

具体实施方式

[0027] 本发明聚偏二氯乙烯乳液的原料配方包括去离子水、引发剂、乳化剂、偏二氯乙烯单体、丙烯酸酯单体、富含极性基团单体,它们的重量份数具体如下:去离子水 40 ~ 50 份、偏二氯乙烯单体 30 ~ 40 份、丙烯酸酯单体 2 ~ 10 份、富含极性基团单体 5 ~ 20 份、引发剂 0.1 ~ 5 份、乳化剂 0.5 ~ 1.5 份。其中,所述富含极性基团单体为 2,2-二甲基-4-戊烯醇酯、二氢月桂烯醇酯、醋酸纤维素中的一种或几种组成的混合物。通过在聚偏二氯乙烯乳液的原料配方中添加富含极性基团单体,并且选用不同种类的富含极性基团单体,能够增加聚偏二氯乙烯乳液中共聚物极性基团的含量,改善了其在中间结构增强层上的附着力。

[0028] 所述丙烯酸酯单体优选为甲基丙烯酸酯类单体,例如甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯

酸乙酯、甲基丙烯酸丁酯中的一种或几种组成的混合物；所述引发剂优选为过氧类引发剂，例如过氧化二碳酸二异丙酯、过氧化二碳酸二环己酯、过氧化苯甲酸叔丁酯或过氧化叔戊酸叔丁基酯；所述乳化剂优选为烷基磺酸钠，例如十二烷基磺酸钠或十六烷基磺酸钠。

[0029] 聚偏二氯乙烯乳液中聚偏二氯乙烯共聚物的分子量与其相应自由基活性、反应温度、反应物浓度、反应容器压力（由于偏二氯乙烯单体为气体）、搅拌速度都有紧密联系。因此，为了制备出含有超高分子量（ 1.5×10^5 以上）聚偏二氯乙烯共聚物的聚偏二氯乙烯乳液，本发明聚偏二氯乙烯乳液的制备方法，包括以下步骤：(a) 预反应：先将反应容器抽真空并通入惰性气体，接着依次加入所述配方量的去离子水、引发剂、富含极性基团单体、丙烯酸酯单体、乳化剂，然后在搅拌条件下升温至 $140 \sim 160^\circ\text{C}$ ，保持反应容器内压力恒定为 $0.2 \sim 1.2\text{MPa}$ 并通入所述配方量的偏二氯乙烯单体，继续反应 $20 \sim 40\text{min}$ ；(b) 降温反应：将反应容器内温度降至 $110 \sim 125^\circ\text{C}$ 继续搅拌反应 $10 \sim 30$ 小时即可。在反应时反应釜压力的变化会影响整个体系的反应速度，因此需要在恒定压力下缓慢通入偏二氯乙烯单体，并在预反应后进行降温反应，即将温度由 $140 \sim 160^\circ\text{C}$ 降至 $110 \sim 125^\circ\text{C}$ ，这样能够有效抑制副反应的进行。

[0030] 偏二氯乙烯单体的通入时间为 $1.5 \sim 3$ 小时，偏二氯乙烯单体的缓慢通入有利于其充分反应并维持反应容器内压力恒定。随着反应的进行，聚偏二氯乙烯乳液中聚合物的分子量不断增加，其体系粘度也逐渐增加，因此在步骤 (b) 中最好提高搅拌速度，以提高反应容器中物料均匀程度，使得反应充分进行。例如：步骤 (a) 中搅拌速度优选为 $80 \sim 120$ 转/分钟，步骤 (b) 中搅拌速度优选为 $180 \sim 300$ 转/分钟。

[0031] 利用上述聚偏二氯乙烯乳液在中间结构增强层上改善的附着力以及聚偏二氯乙烯乳液中聚偏二氯乙烯超高分子量的特点，可以将其制备成耐候性阻隔涂料，并将该耐候性阻隔涂料涂布在基体（基膜、基板等材料）上经干燥制成耐候性阻隔涂层。

[0032] 本发明耐候性阻隔涂料，它的原料配方包括下列重量份数的组分：聚偏二氯乙烯乳液 $80 \sim 120$ 份；亲水改性聚四氟乙烯粉料 $5 \sim 20$ 份；流平剂 $0.5 \sim 1.5$ 份；消泡剂 $0.1 \sim 1$ 份。通过在耐候性阻隔涂料的原料配方中添加亲水改性聚四氟乙烯 (PTFE) 粉料，使其能较好地分散于聚偏二氯乙烯乳液中，在耐候性阻隔涂料涂布过程中，PTFE 粉料同样被均匀涂布在基膜表面，随着水分的挥发，亲水改性 PTFE 粉料会聚集到涂层表面形成 PTFE 粉料层，起到耐候、表面抗污不粘的作用；同时 PVDC 共聚物也部分交织镶嵌在 PTFE 粉料间隙中，对 PTFE 粉料进行定锚支撑作用，且在 PTFE 粉料层下形成了 PVDC 树脂层，起到阻隔性的作用；而且由于聚偏二氯乙烯乳液中高分子量的 PVDC 共聚物，使得制备的耐候性阻隔涂层的结晶温度为 $80 \sim 170^\circ\text{C}$ ，高达 170°C 的温度能够满足太阳能电池等特殊领域的要求，而且由于富含极性基团单体对聚偏二氯乙烯乳液中聚合物的改性，该涂层在基膜上的附着力优秀，可以用作太阳能电池背板最外层材料，为太阳能电池背板提供耐候性能和水汽阻隔性能；配方中的流平剂、消泡剂，能够改善涂料在基体上的涂布性能。

[0033] 流平剂、消泡剂通常可以用现有技术中的那些，其中流平剂优选为聚丙烯酸酯，消泡剂优选为聚醚硅氧烷。

[0034] 改性聚四氟乙烯粉料是以聚四氟乙烯粉料为受体、烯醇酸酯为接枝单体采用辐射或紫外辐照接枝后水解制成，烯醇酸酯优选为丙烯醇乙酸酯、丙烯醇丁酸酯或丙烯醇丙酸酯。烯醇酸酯接枝到聚四氟乙烯粉料上经水解，产生一定数量的羟基，使得聚四氟乙烯粉料

具有良好亲水性,提高了其在聚偏二氯乙烯乳液中的分散程度。

[0035] 耐候性阻隔涂料的原料配方还包含有抗氧剂和抗水解剂,所述抗氧剂的重量份数为 0.2 ~ 2 份,所述抗水解剂的重量份数为 0.5 ~ 3 份,其中抗氧剂优选为 2,6-二叔丁基对甲酚,抗水解剂为聚碳化二亚胺。通过在耐候性阻隔涂料的原料配方中添加抗氧剂、抗水解剂能够赋予耐候性阻隔涂层抗氧性、抗水解性,改善其性能,延长其使用寿命。

[0036] 耐候性阻隔涂料的原料配方还包含有无机填料和分散剂,所述无机填料的重量份数为 5 ~ 30 份,所述分散剂的重量份数为 0.1 ~ 0.5 份;无机填料优选为钛白粉、炭黑粉、蒙脱土或二氧化硅,分散剂优选为碱性聚氨酯共聚物溶液。通过在耐候性阻隔涂料的原料配方中添加无机填料和分散剂,能够改善耐候性阻隔涂层的机械强度等性能,同时使涂层拥有某种颜色。

[0037] 本发明中抗氧剂、抗水解剂、流平剂、消泡剂分别选用 2,6-二叔丁基对甲酚(BHT)、上海朗亿 HyMax1010、迪高 TEGO Flow425、迪高 TEGO Wet270,分散剂为迪高 TEGO Dispers750W。

[0038] 下面将通过具体实施例对本发明进行详细说明。

[0039] 实施例 1

[0040] 聚偏二氯乙烯乳液原料配方:去离子水 50kg、偏二氯乙烯单体 40kg、甲基丙烯酸甲酯 10kg、过氧化二碳酸二异丙酯 0.1kg、十二烷基磺酸钠 0.5kg、醋酸纤维素 0.5kg、二氢月桂烯醇酯单体 5kg。

[0041] 聚偏二氯乙烯乳液的制备:

[0042] (a) 预反应:先将容积为 100L 的耐压反应釜抽真空并通入氮气,接着依次加入上述质量的去离子水、过氧化二碳酸二异丙酯、醋酸纤维素、二氢月桂烯醇酯单体、甲基丙烯酸甲酯、十二烷基磺酸钠,再以速度为 120 转/分钟的搅拌条件下升温至 160℃,保持反应容器内压力恒定为 0.2MPa 并通入 40kg 偏二氯乙烯单体(通入时间为 1.5 ~ 3 小时),继续反应 20min;

[0043] (b) 降温反应:将反应容器内温度降至 125℃,在速度为 300 转/分钟的搅拌条件下继续反应 30 小时即可。

[0044] 聚四氟乙烯粉料的亲水改性:

[0045] 在反应釜中加入普通聚四氟乙烯粉料 5kg、丙烯醇乙酸酯 20kg 和甲醇 50kg,用氮气对反应釜置换脱氧后,在室温下用 Co60 产生的 γ 射线进行辐射接枝,产物经过过滤抽提,得到初步改性的 PTFE 微粉;初步改性 PTFE 微粉再浸泡在酸液中,搅拌 2 小时进行酯分解,得到进一步改性的表面富含羟基的 PTFE 粉料。

[0046] 耐候性阻隔涂料及耐候性阻隔涂层的制备:

[0047] 向上述制得的 80kg 聚偏二氯乙烯乳液中,添加 0.5kg 流平剂 TEGO Flow425、0.1kg 消泡剂 TEGO Wet270、5kg 亲水改性的 PTFE 粉料、0.5kg 抗水解剂 HyMax1010 和 0.3kg 抗氧剂 BHT,以 1000 转/分钟的速度搅拌均匀得耐候性阻隔涂料;以 250 微米厚的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(PET 膜)为基膜,在涂布机上涂布上述的涂料,再用红外加热器对湿膜涂层进行加热干燥,经过 80℃ 热风烘道彻底干燥,收卷后在 100℃ 熟化室中熟化结晶 72h 以上,涂层厚度为 35 微米。

[0048] 实施例 2

[0049] 聚偏二氯乙烯乳液原料配方：去离子水 40kg、偏二氯乙烯单体 30kg、甲基丙烯酸乙酯 2kg、过氧化二碳酸二环己酯 5kg、十六烷基磺酸钠 1.5kg、醋酸纤维素 0.5kg、二氢月桂烯醇酯单体 5kg、2,2-二甲基-4-戊烯醇酯 10kg。

[0050] 聚偏二氯乙烯乳液的制备：

[0051] (a) 预反应：先将容积为 100L 的耐压反应釜抽真空并通入氩气，接着依次加入上述质量的去离子水、过氧化二碳酸二环己酯、醋酸纤维素、二氢月桂烯醇酯单体、2,2-二甲基-4-戊烯醇酯、甲基丙烯酸乙酯、十六烷基磺酸钠，再以速度为 80 转 / 分钟的搅拌条件下升温至 140℃，保持反应容器内压力恒定为 1.2MPa 并通入 30kg 偏二氯乙烯单体（通入时间为 1.5 ~ 3 小时），继续反应 40min；

[0052] (b) 降温反应：将反应容器内温度降至 125℃，在速度为 180 转 / 分钟的搅拌条件下继续反应 10 小时即可。

[0053] 聚四氟乙烯粉料的亲水改性：与实施例 1 相同。

[0054] 耐候性阻隔涂料及耐候性阻隔涂层的制备：

[0055] 向上述制得的 120kg 聚偏二氯乙烯乳液中，加入 10kg 钛白粉、0.2kg 分散剂 TEGO Dispers750W，在砂磨机中以中等速度研磨两遍，使钛白粉均匀分散于乳液中，再添加 0.5kg 流平剂 TEGO Flow425、0.1kg 消泡剂 TEGO Wet270、0.5kg 抗水解剂 HyMax1010 和 0.3kg 抗氧剂 BHT，并加入 5kg 最终改性的 PTFE 微粉，以 1000 转 / 分钟的速度搅拌均匀得耐候性阻隔涂料；以 150 微米厚的双向拉伸聚丙烯薄膜（BOPP 膜）为基膜，在涂布机上，先涂布耐候性阻隔层涂料，再用红外加热器对湿膜涂层进行加热干燥，经过 80℃ 热风烘道彻底干燥，收卷后在 140℃ 熟化室中熟化结晶 72h 以上，涂层厚度为 25 微米。

[0056] 实施例 3

[0057] 聚偏二氯乙烯乳液原料配方：去离子水 45kg、偏二氯乙烯单体 35kg、甲基丙烯酸丁酯 10kg、过氧化苯甲酸叔丁酯 2kg、十二烷基磺酸钠 1kg、醋酸纤维素 0.5kg、二氢月桂烯醇酯单体 10kg。

[0058] 聚偏二氯乙烯乳液的制备：

[0059] (a) 预反应：先将容积为 100L 的耐压反应釜抽真空并通入氮气，接着依次加入上述质量的去离子水、过氧化苯甲酸叔丁酯、醋酸纤维素、二氢月桂烯醇酯单体、甲基丙烯酸丁酯、十二烷基磺酸钠，再以速度为 100 转 / 分钟的搅拌条件下升温至 155℃，保持反应容器内压力恒定 0.8MPa 并通入 35kg 偏二氯乙烯单体（通入时间为 1.5 ~ 3 小时），继续反应 30min；

[0060] (b) 降温反应：将反应容器内温度降至 120℃，在速度为 200 转 / 分钟的搅拌条件下继续反应 20 小时即可。

[0061] 聚四氟乙烯粉料的亲水改性：与实施例 1 相同。

[0062] 耐候性阻隔涂料及耐候性阻隔涂层的制备：与实施例 2 基本相同，不同的是基体为 200 微米厚的聚酰胺膜（PA 膜）。

[0063] 实施例 4

[0064] 本实施例中，聚偏二氯乙烯乳液原料配方及其组分含量、聚偏二氯乙烯乳液的制备方法与实施例 3 基本相同，不同的是引发剂为过氧化叔戊酸叔丁基酯

[0065] 聚偏二氯乙烯乳液的制备：

[0066] (a) 预反应:先将容积为 100L 的耐压反应釜抽真空并通入氮气,接着依次加入上述质量的去离子水、过氧化叔戊酸叔丁基酯、醋酸纤维素、二氢月桂烯醇酯单体、甲基丙烯酸丁酯、十二烷基磺酸钠,再以速度为 100 转/分钟的搅拌条件下升温至 145℃,保持反应容器内压力恒定为 0.4MPa 并通入 35kg 偏二氯乙烯单体(通入时间为 1.5~3 小时),继续反应 30min;

[0067] (b) 降温反应:将反应容器内温度降至 120℃,在速度为 200 转/分钟的搅拌条件下继续反应 24 小时即可。

[0068] 聚四氟乙烯粉料的亲水改性:

[0069] 在反应釜中加入普通聚四氟乙烯粉体 5kg、二苯甲酮 0.3kg 和甲醇 50kg,然后用氮气对反应釜置换脱氧后,接着在室温下用氙灯产生的紫外线对物料进行预处理 2 小时后,加入接枝单体丙烯醇丁酸酯 20kg,继续进行紫外辐照,使丙烯醇丁酸酯单体接枝到 PTFE 表面,产物经过过滤抽提,得到改性的 PTFE 微粉;最后将改性 PTFE 微粉浸泡在酸液中,搅拌 2 小时进行酯分解,得到进一步改性的表面富含羟基的 PTFE 微粉。

[0070] 耐候性阻隔涂料及耐候性阻隔涂层的制备:

[0071] 向上述制得的 100kg 聚偏二氯乙烯乳液中加入 5kg 炭黑、0.2kg 分散剂 TEGO Dispers750W,在砂磨机中以中等速度研磨两遍,使钛白粉均匀分散于乳液中,再添加 0.5kg 流平剂 TEGO Flow425、0.1kg 消泡剂 TEGO Wet270、5kg 亲水改性的 PTFE 微粉、5kg 气相二氧化硅 ED-2,以 1000 转/分钟的速度搅拌均匀得耐候性阻隔涂料;以 200 微米厚的聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN 膜)为基膜,在涂布机上涂布耐候性阻隔涂料,再用红外加热器对湿膜涂层进行加热干燥,经过 80℃ 热风烘道彻底干燥,收卷后在 100℃ 熟化室中熟化结晶 72h 以上,涂层厚度为 35 微米。

[0072] 试验例 1

[0073] 将实施例 1 至 4 制得的耐候性阻隔涂层分别进行耐候性、水汽阻隔性、附着力三项性能测试,测试结果如下列于表 1 中:

[0074] (1) 耐候性

[0075] 按照标准 IEC61215,背板材料的空气面接受紫外光辐照,紫外光波长范围为 280~400nm,辐照时间 1000h,完成后测试样品的黄变指数,来表征耐候阻隔层样品的耐候性能。

[0076] (2) 水汽阻隔性

[0077] 按照标准 ASTM F1249 执行,测试条件为湿度 100% RH & 温度 37.8℃,以单位面积上 24h 水汽透过量来表征材料的水汽阻隔性。

[0078] (3) 基材上的附着力

[0079] 按照标准 ASTM D3359 执行,采用百格法测试附着力,附着力最高等级为 5B,最低为 0B,湿热老化(温度 85℃ & 湿度 85% RH)1000h 前后进行比较测试。

[0080] 表 1 实施例 1 至 4 制得的耐候性阻隔涂层的性能数据

[0081]

| 样品 | 附着力 | | 黄变指数 | | 水汽阻隔性 (g/m ² , 24h) |
|-------|-------|-----------------|-------|-------|-----------------------------------|
| | 湿热老化前 | 湿热老化 1000h 后 | 紫外老化前 | 紫外老化后 | |
| 实施例 1 | 5B | 5B | 1.27 | 2.19 | 0.57 |
| 实施例 2 | 5B | 5B | 1.72 | 2.04 | 0.48 |
| 实施例 3 | 5B | 5B | 1.59 | 1.67 | 0.78 |
| 实施例 4 | 5B | 5B | 1.44 | 1.98 | 0.83 |

[0082] 由表 1 可知, 实施例 1 至 4 制得的耐候性阻隔涂层经过 1000h 的湿热老化处理后, 仍具有最高等级的附着力; 经过紫外老化测试后, 其黄变程度仅小幅增加, 说明其具有较好的耐候性能; 而且它们的水汽阻隔性能也非常出色。

[0083] 综上所述, 在本发明利用聚二氯乙烯乳液为基体树脂制得的耐候阻隔涂料, 涂布在结构增强层基材上 (PET、BOPP、PA、PEN), 得到的涂层具有较好的耐候性、阻隔性能、表面耐沾污性和对基材的附着力, 而且由于本发明耐候性阻隔涂层的结晶温度为 80 ~ 170℃, 高达 170℃ 的温度能够满足太阳能电池等特殊领域的要求, 可以用作太阳能电池背板最外层材料, 为太阳能电池背板提供耐候性能和水汽阻隔性能。

[0084] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点, 其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施, 并不能以此限制本发明的保护范围, 凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。