



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106118173 B

(45)授权公告日 2019.04.12

---

(21)申请号 201610607724.1 *C09D 4/06*(2006.01)  
(22)申请日 2016.07.28 *C09D 7/65*(2018.01)  
(65)同一申请的已公布的文献号 *C09D 7/20*(2018.01)  
申请公布号 CN 106118173 A *C08F 290/06*(2006.01)  
(43)申请公布日 2016.11.16 *C08F 220/28*(2006.01)  
(73)专利权人 上海维凯光电新材料有限公司 *C08F 220/38*(2006.01)  
地址 201111 上海市闵行区昆阳路2055号 *C08F 220/06*(2006.01)  
专利权人 上海乘鹰新材料有限公司  
江苏乘鹰新材料股份有限公司  
(72)发明人 虞明东 陈磊 李桐 王艳梅  
(74)专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司  
公司 31236  
代理人 郭国中  
(51)Int.Cl.  
*C09D 4/02*(2006.01)

审查员 李文倩

权利要求书2页 说明书8页

---

## (54)发明名称

光热双重固化的亲水防雾涂料组合物及其制备方法

## (57)摘要

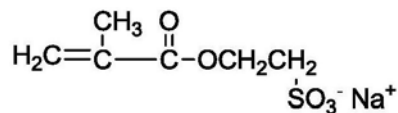
本发明公开了一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物及其制备方法;所述组合物包括亲水性热固化树脂32~50份,水性固化剂10~15份,含羟基的丙烯酸酯单体10~20份,可聚合表面活性剂10~20份,光引发剂0.5~1份;助溶剂5~10份;水300~500份。本发明提供的光热双重固化的亲水防雾涂料可以应用于塑胶基材表面,先经过热固化后,再经过光固化,具有优良的持续防雾性和耐磨性能,同时对塑胶基材有很好的附着力,可广泛应用在防雾车窗贴膜、汽车防雾前灯、浴室镜等,具有很好的应用前景。

1. 一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其特征在于,包括按重量份数计的如下组分:

亲水性热固化树脂	32~50 份;
水性固化剂	10~15 份;
含羟基的丙烯酸酯单体	10~20 份;
可聚合表面活性剂	10~20 份;
光引发剂	0.5~1 份;
助溶剂	5~10 份;
水	300~500 份;

所述亲水性热固化树脂为亲水性羟基丙烯酸树脂;

所述亲水性羟基丙烯酸树脂是由聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸和式(I)所示单体通过溶液型自由基聚合的方法制备的,其中,式(I)所示的单体、聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸的重量百分数分别为15~25%、25~35%、40~50%和3~6%,



(I)

2. 如权利要求1所述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其特征在于,所述亲水性羟基丙烯酸树脂的制备方法具体包括如下步骤:

将聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸、式(I)所示的单体和引发剂各取20%,混匀后,在80~85℃下反应0.5小时,再在2小时内加入剩余的聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸、式(I)所示的单体和引发剂,继续反应,得到所述亲水性羟基丙烯酸树脂。

3. 如权利要求1所述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其特征在于,所述水性固化剂包括甲醇醚化的三聚氰胺甲醛树脂、甲醇醚化的苯代三聚氰胺树脂、甲醇醚化的脲醛树脂的一种或几种。

4. 如权利要求1所述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其特征在于,所述含羟基的丙烯酸酯单体为甲基丙烯酸羟乙酯、羟乙基丙烯酰胺、丙烯酸羟丙酯的一种或几种。

5. 如权利要求1所述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其特征在于,所述可聚合表面活性剂选自3-磺酸丙基甲基丙烯酸钾、2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸、烯丙氧基壬基苯氧基丙醇聚氧乙烯醚硫酸铵中的一种或几种。

6. 如权利要求1所述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其特征在于,所述光引发剂为2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙基酮;1-[4-(2-羟乙氧基)-亚苯基]-2-羟基-2',2'-二甲基乙酮;1-羟基环己基苯基甲酮;2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉-1-丙酮中的至少一种。

7. 如权利要求1所述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其特征在于,所述助溶剂为丙二醇丁醚、乙二醇丁醚、丙二醇甲醚醋酸酯、醇酯-12、丙二醇苯醚、苯甲醇中的至少一种。

8. 一种如权利要求1~7中任意一项所述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

准确称取各组分,将亲水性热固化树脂、水性固化剂、含羟基的丙烯酸酯单体,可聚合表面活性剂和去离子水在室温下混合、再加入光引发剂和助剂,混合,即制得。

## 光热双重固化的亲水防雾涂料组合物及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物及其制备方法,属于光热双重固化涂料领域。

### 背景技术

[0002] 空气中的水蒸气在温度低于露点时,便会凝结成微小的液滴而成雾。这种不良的影响经常发生在窗户、浴室镜子、眼镜、游泳及潜水眼镜、挡风玻璃、光学仪器镜头、车灯、指示灯、农膜等这些与我们生活紧密相关的透明材料上。透明材料表面水滴雾化的结果,不仅透光率下降影响视觉,有时会产生危害,例如当雾滴凝结在如红外光学显微镜等精密分析仪器的透镜表面上时,其分析的准确性会降低。而当雾滴凝结在太阳能电池透光板上时,致使太阳能吸收效率降低,从而不利于太阳能电池设备充分发挥应有的作用。

[0003] 为了解决这些问题,一般会对材料表面进行疏水或亲水处理。疏水常用全氟树脂类,一方面价格较高,另一方面该类树脂一般较软,耐磨性差,同时其疏水特性也导致其表面容易吸附油污和灰尘,反而达不到要求的效果。而有机亲水涂料本身价格较为便宜,也可通过一些改性来提高其耐磨性。使用有机亲水涂层相比于疏水涂层处理方法不但施工方便,而且价格低廉。

[0004] 现在国内外主要集中在超亲水的研究,如涂层表面引入能形成氢键的基团如羧基、氨基、巯基、羟基,或是一些离子基团:羧酸根、磺酸根、铵根、磷酸根等,当引入这些基团或是离子时,涂层的表面达到超亲水的状态,水汽冷凝后在基材表面高度铺展,形成一层均匀的水膜,消除了微小水珠对光线的漫反射而达到防雾的目的。目前制备超亲水的途径主要是通过物理共混、化学表面修饰、化学键接法。目前市场上的防雾涂层持续防雾性能与耐磨性能无法平衡,使用一段时间后,防雾性能便下降明显。

[0005] 中国专利CN 102795791A公开了一种耐磨超亲水增透涂层,该涂层通过反复沉积聚二烯丙基二甲基氯化铵和聚苯乙烯磺酸钠制备5~20层的双层结构,再通过反复沉积聚二烯丙基二甲基氯化铵和含有粒径为10~40nm的SiO<sub>2</sub>球形纳米粒子的悬浮液制备3~8层的双层结构,再通过100~140℃的水热处理和在600~800℃的马弗炉中淬火100~300s制得所需涂层。尽管该方法制得的涂层能够达到5H的高硬度且水接触角也很小,但步骤复杂,持续防雾性一般,能耗大,只是对性能有特殊高要求的用户合适。

[0006] 国内专利CN102086348A公开了一种聚氨酯固化丙烯酸酯树脂防雾涂料的制备方法,该涂料由亲水性丙烯酸树脂,封闭型聚醚异氰酸酯固化剂和催化剂二月桂酸二丁基锡组成。该涂层硬度大于2H,耐磨性能好,但持续防雾性能一般,固化过程需要时间较长,且需分段固化(50~120℃),工艺较为复杂。

[0007] 为克服市面上传统防雾涂料持续防雾性能和耐磨性能的矛盾,本发明公开一种光热双重固化的亲水防雾涂料。该涂料首先通过热固化,之后采用光固化,固化后的涂层,亲水性极佳且持续防雾性能出色,同时不会损失耐磨性能,因此克服了市面防雾涂料的一些弊端,非常适合做车窗、浴室镜等具有防雾要求的领域。

## 发明内容

[0008] 针对现有技术中的缺陷,本发明的目的是提供一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物及其制备方法。

[0009] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0010] 第一方面,本发明提供了一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,其包括按重量份数计的如下组分:

	亲水性热固化树脂	32~50 份;
	水性固化剂	10~15 份;
	含羟基的丙烯酸酯单体	10~20 份;
[0011]	可聚合表面活性剂	10~20 份;
	光引发剂	0.5~1 份;
	助溶剂	5~10 份;
	水	300~500 份。

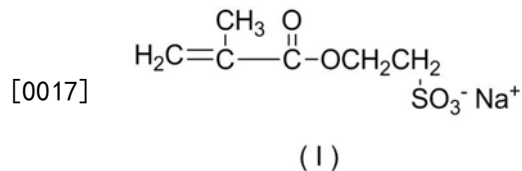
[0012] 亲水性热固化树脂添加比例为32~50份,在整个配方中该部分的作用是提供持续防雾性能,低于32份时比例太低,持续防雾性能不理想;高于50份亲水树脂太多,导致硬度和耐磨性能无法达到要求。

[0013] 水性固化剂的添加比例为10~15份,在配方中该组分的作用是与亲水羟基丙烯酸树脂交联反应,添加量小于10份,有过量的羟基丙烯酸树脂未参与反应,导致涂层交联密度下降,硬度下降,持续防雾性能差;而高于15份添加比例过多,导致交联密度过大,亲水性部分不易迁移到表面,致使防雾性能下降。

[0014] 含羟基的丙烯酸酯单体的添加比例为10~20份,添加量与可聚合表面活性剂一致,起到中间的链接部分,添加过多影响涂层的机械性能,添加太少影响初始防雾性能。

[0015] 作为优选方案,所述亲水性热固化树脂为亲水性羟基丙烯酸树酯。

[0016] 作为优选方案,所述亲水性羟基丙烯酸树酯是由聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸和式(I)所示单体通过溶液型自由基聚合的方法制备的,其中,式(I)所示的单体、聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸的重量百分数分别为15~25%、25~35%、40~50%和3~6%,



[0018] 作为优选方案,所述亲水性羟基丙烯酸树脂的制备方法具体包括如下步骤:

[0019] 将聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸、式(I)所示的单体和引发剂各取20%,混匀后,在80~85℃下反应0.5小时,再在2小时内加入剩余的聚乙二醇单甲醚丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸、式(I)所示的单体和引发剂,继续反应,得到所述亲水性羟基丙烯酸树脂。

[0020] 采用上述方法制备的亲水性羟基丙烯酸树酯的羟基在侧链,它很容易与氨基树脂

固化剂的烷氧基团发生缩合反应而形成致密的交联疏水网络。它会排斥同样在侧链的亲水性部分聚集在涂膜表面,因此表面的亲水性好,涂膜内部的网络结构部分疏水性好。从而导致涂膜具有优异的亲水性能,可以使空气中的水汽凝结在其表面形成水膜而不是水滴,具有很好的防雾性能。另外涂膜内部具有足够的疏水网络,不会引起水或水蒸气使涂膜泡掉,所以,具有持续亲水性好,具有持续防雾性能。

[0021] 作为优选方案,所述水性固化剂包括甲醇醚化的三聚氰胺甲醛树脂、甲醇醚化的苯代三聚氰胺树脂、甲醇醚化的脲醛树脂的一种或几种的组合。进一步地,所述水性固化剂为甲醇醚化的三聚氰胺甲醛树脂,因其水溶性好,且交联密度高,硬度耐磨性能优异。

[0022] 作为优选方案,所述含羟基的丙烯酸酯单体为甲基丙烯酸羟乙酯,羟乙基丙烯酰胺,丙烯酸羟丙酯的一种或几种的组合。该类组分中的羟基可以与水性固化剂发生热固化,而结构中的双键可以参与光固化反应,是光热双重固化中的桥连组分。

[0023] 作为优选方案,所述可聚合表面活性剂选自3-磺酸丙基甲基丙烯酸钾,2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸,烯丙氧基壬基苯氧基丙醇聚氧乙烯醚硫酸铵的一种或几种的组合,该类组分可以大大降低亲水角度,且可参与光固化反应,具有极佳的持续亲水效果,添加比例与含羟基的丙烯酸酯单体一致。

[0024] 作为优选方案,所述光引发剂为2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙基酮;1-[4-(2-羟乙氧基)-亚苯基]-2-羟基-2',2'-二甲基乙酮;1-羟基环己基苯基甲酮;2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉-1-丙酮中的至少一种。

[0025] 作为优选方案,所述助溶剂为丙二醇丁醚、乙二醇丁醚、丙二醇甲醚醋酸酯、醇酯-12、丙二醇苯醚、苯甲醇中的至少一种。

[0026] 第二方面,本发明提供了一种如前述的光热双重固化的亲水防雾涂料组合物的制备方法,其包括如下步骤:

[0027] 准确称取各组分,将亲水性热固化树脂、水性固化剂、含羟基的丙烯酸酯单体,可聚合表面活性剂和去离子水在室温下混合、再加入光引发剂和助剂,混合,即制得。

[0028] 本发明的一种所述光热双重固化的亲水防雾涂料组合物的使用方法为:将所述涂料组合物涂布于PET基材上,经130℃、2min的热固化、500mJ/cm<sup>2</sup>的UV固化双重固化,即可。

[0029] 与现有技术相比,本发明具有如下的有益效果:

[0030] 市面上的防雾涂料若持续亲水性能优异,就无法保证耐磨性能;相反在硬度耐磨优异的同时,持续防雾效果一般。而本发明在热固化的基础上,进一步进行光固化,通过增加涂层的交联密度,使得耐磨和硬度有效增强,同时持续防雾性能也大大提高,因为在长期水环境中,高交联程度可以阻碍亲水成分溶于水中降低防雾性,此外光固化涂料由于固化时会产生收缩,附着力下降,通过在组分中添加热固化树脂,可以极大的降低体系的收缩,提高附着力。

## 具体实施方式

[0031] 下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人员进一步理解本发明,但不以任何形式限制本发明。应当指出的是,对本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

[0032] 本发明中实施例1~5、对比例1~3、对比例4~6及对比例7~8的配方分别列于表1,表2表3及表4,表中所述亲水性羟基丙烯酸树脂通过以下方法制备得到:

[0033] 合成例1亲水性羟基丙烯酸树脂A的合成

[0034] 在配有机械搅拌、温度计、氮气导入装置的100毫升四口瓶中,加入乙二醇单甲醚(10克),先加20%的单体、引发剂过硫酸铵(0.069克)以及乙二醇单甲醚(45克)的混合物,升高温度至80~85℃,反应0.5小时。然后在2小时内滴加余下单体、引发剂及乙二醇单甲醚的混合物,滴加完后,继续反应3小时后,降温至室温得到浅黄色粘稠液体。然后用正己烷进行沉淀,再经50度真空干燥12小时得到所得亲水性羟基丙烯酸树脂A。所述单体混合物包括单体I(3.2克)、甲氧基聚乙二醇550丙烯酸酯(MPEG550A,4.0克)、HEA(6.0克)和AA(0.55克)。

[0035] 合成例2亲水性羟基丙烯酸树脂B的合成

[0036] 在配有机械搅拌、温度计、氮气导入装置的100毫升四口瓶中,加入乙二醇单甲醚(10克),先加入20%的单体、引发剂过硫酸铵(0.069克)以及乙二醇单甲醚(45克)的混合物,升高温度至80~85℃,反应0.5小时。然后在2小时内滴加余下单体、引发剂及乙二醇单甲醚的混合物,滴加完后,继续反应3小时后,降温至室温得到浅黄色粘稠液体。然后用正己烷进行沉淀,再经50℃真空干燥12小时得到所得亲水性羟基丙烯酸树脂B。所述单体混合物包括甲氧基聚乙二醇600丙烯酸酯(MPEG600A,4.0克)、HEA(6.0克)、AA(0.55克)。

[0037] 实施例1~5

[0038] 实施例1~5涉及一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,包括表1所示的组分及重量份数。

[0039] 以PET作为基材,将涂料(30%固含)用10号线棒涂布在其表面,放入130℃烘箱2min,之后经过UV固化,能量为500mJ/cm<sup>2</sup>。

[0040] 对比例1~8

[0041] 对比例1~3涉及一种热固化的亲水防雾涂料组合物,包括表2所示的组分及重量份数。

[0042] 以PET作为基材,将涂料(30%固含)用10号线棒涂布在其表面,放入180℃烘箱2min。

[0043] 对比例4~6涉及一种光固化的亲水防雾涂料组合物,包括表3所示的组分及重量份数。

[0044] 以PET作为基材,将涂料(30%固含)用10号线棒涂布在其表面,放入70℃烘箱4min,之后经过UV固化,能量为500mJ/cm<sup>2</sup>。

[0045] 对比例7涉及一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,包括表4所示的组分及重量份数。

[0046] 以PET作为基材,将涂料(30%固含)用10号线棒涂布在其表面,放入130℃烘箱2min,之后不进行光固化。

[0047] 对比例8涉及一种光热双重固化的亲水防雾涂料组合物,包括表4所示的组分及重量份数。

[0048] 以PET作为基材,将涂料(30%固含)用10号线棒涂布在其表面,放入70℃烘箱4min,之后经过UV固化,能量为500mJ/cm<sup>2</sup>,此工艺未进行热固化,70℃烘箱4min的条件反应

温度低于热固化所需最低温度。

[0049] 表1实施例1~5中各组分及其重量份数

[0050]

原料	化学名	实施例（重量份数）				
		1	2	3	4	5
亲水热固化树脂	亲水羟基丙烯酸树脂 A	39		50	45.5	
	亲水羟基丙烯酸树脂 B		32			40
水性固化剂	甲醇醚化的三聚氰胺甲醛树脂	10				14
	甲醇醚化的苯代三聚氰胺树脂		15		10	
	甲醇醚化的脲醛树脂			10	5	
含羟基的丙烯酸酯单体	甲基丙烯酸羟乙酯	20				10
	羟乙基丙烯酸酯		20	5	10	
	丙烯酸羟丙酯			11		
可聚合表面活性剂	3-磺酸丙基甲基丙烯酸钾	19.5			10	5
	2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸		20	5		5
	烯丙氧基壬基苯氧基丙醇聚氧乙烯醚硫酸铵			10	10	
光引发剂	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙基酮	0.5				
	1-[4-(2-羟乙氧基)-亚苯基]-2-羟基-2', 2' - 二甲基乙酮		1			0.5
	2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉-1-丙酮			1	0.5	0.5
助溶剂	丙二醇丁醚		10		5	
	醇酯-12	10				10
	苯甲醇			5		
去离子水		400	400	400	400	400

[0051] 表2对比例1~3中各组分及其重量份数

[0052]

原料	化学名或商品名	对比例（重量份数）		
		1	2	3



[0053]

亲水热固化树脂	亲水羟基丙烯酸树脂 A	70		65
	亲水羟基丙烯酸树脂 B		80	
水性固化剂	甲醇醚化的三聚氰胺甲醛树脂	10		15
	甲醇醚化的苯代三聚氰胺树脂	10		
	甲醇醚化的脲醛树脂		10	10
表面活性剂	脂肪醇聚氧乙烯醚		5	
	$\alpha$ -烯丙基磺酸钠	5		
	十二烷基烯丙基琥珀酸酯磺酸钠			5
助溶剂	丙二醇丁醚	5		
	醇酯-12		5	
	苯甲醇			5
去离子水		400	400	400

[0054] 表3对比例4~6中各组分及其重量份数

[0055]

原料	化学名或商品名	对比例 (重量份数)		
		4	5	6
亲水光固化树脂	聚乙二醇 1000 二丙烯酸酯	72		
	乙氧化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 E0=90 (乙氧基数)		36	10
	乙氧化三羟甲基丙烷三丙烯酸酯 E0=120 (乙氧基数)	10	46	72
光引发剂	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙基酮	8		15
	1-[4-(2-羟乙氧基)-亚苯基]-2-羟基-2', 2'-二甲基乙酮			8
	2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉-1-丙酮		8	
表面活性剂	脂肪醇聚氧乙烯醚	5		5
	$\alpha$ -烯丙基磺酸钠	5		
	十二烷基烯丙基琥珀酸酯磺酸钠		10	5

[0056] 表4对比例7~8中各组分及其重量份数

[0057]

原料	化学名	对比例（重量份数）	
		7	8
亲水热固化树脂	亲水羟基丙烯酸树脂 A	39	39
水性固化剂	甲醇醚化的三聚氰胺甲醛树脂	10	10
	甲醇醚化的苯代三聚氰胺树脂		
	甲醇醚化的脲醛树脂		
含羟基的丙烯酸酯单体	甲基丙烯酸羟乙酯	20	20
	羟乙基丙烯酰胺		
	丙烯酸羟丙酯		
可聚合表面活性剂	3-磺酸丙基甲基丙烯酸钾	19.5	19.5
	2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸		
	烯丙氧基壬基苯氧基丙醇聚氧乙烯醚硫酸铵		
光引发剂	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙基酮	0.5	0.5
	1-[4-(2-羟乙氧基)-亚苯基]-2-羟基-2', 2'-二甲基乙酮		
	2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉-1-丙酮		

[0058]

助溶剂	丙二醇丁醚		
	醇酯-12	10	10
	苯甲醇		
去离子水		400	400

[0059] 性能检测

[0060] 分别对实施例1~5以及对比例1~8制得的涂层进行性能检测,测定涂层的附着力、铅笔硬度、耐磨性、初期水接触角和持续水接触角性能。

[0061] 具体性能检测项目及对应的方法如下:

[0062] 一、附着力

[0063] 采用百格法,用3M不干胶带对样张附着力进行测试。

[0064] 评估方法:5B—划线边缘光滑,在划线的边缘及交叉点处均无油漆脱落;

[0065] 4B—在划线的交叉点处有小片的油漆脱落,并且脱落总面积小于5%;

[0066] 3B—在划线的边缘及交叉点处有小片的油漆脱落,并且脱落总面积在5~15%之间;

[0067] 2B—在划线的边缘及交叉点处有成片的油漆脱落,并且脱落总面积在15~35%之间;

[0068] 1B—在划线的边缘及交叉点处有成片的油漆脱落,并且脱落总面积在35~65%之间;

[0069] 0B—在划线的边缘及交叉点处有成片的油漆脱落,并且脱落总面积大于65%。

[0070] 二、铅笔硬度

[0071] 参照国家标准GB/T6739《漆膜硬度铅笔测定法》。

[0072] 三、耐磨性能

[0073] 使用0000#钢丝绒,300g力,一个来回记为一次,记录表面出现刮花的次数。

[0074] 评估方法:经过一定次数的摩擦后,观察涂层是否有刮痕,记录无刮痕时所能耐受

的最多摩擦次数。

[0075] 四、初期亲水角

[0076] 在固化好的试样表面滴4 $\mu$ L去离子水,在20~25 $^{\circ}$ C范围内用接触角测试仪测定。

[0077] 五、持续亲水角

[0078] 将固化好的试样放入去离子水中浸泡100h,晾干后用接触角测量仪测定。

[0079] 将实施例1~5和对比例1~8的测试结果,包括附着、铅笔硬度,耐磨,初期亲水角和持续亲水角,汇总如下表3。

[0080] 表5实施例和对比例测试结果

[0081]

	附着	铅笔硬度	耐磨	初期亲水角	持续亲水角
--	----	------	----	-------	-------

[0082]

实施例 1	5B	2H	52	8.1 $^{\circ}$	25.1 $^{\circ}$
实施例 2	5B	2H	53	5.7 $^{\circ}$	29.3 $^{\circ}$
实施例 3	5B	2H	55	6.9 $^{\circ}$	31.5 $^{\circ}$
实施例 4	5B	2H	47	8.3 $^{\circ}$	28.6 $^{\circ}$
实施例 5	5B	2H	50	15.6 $^{\circ}$	26.3 $^{\circ}$
对比例 1	5B	F	22	11.7 $^{\circ}$	51.8 $^{\circ}$
对比例 2	5B	H	21	11.2 $^{\circ}$	59.1 $^{\circ}$
对比例 3	5B	F	26	14.3 $^{\circ}$	56.9 $^{\circ}$
对比例 4	5B	H	33	7.8 $^{\circ}$	48.3 $^{\circ}$
对比例 5	5B	F	29	9.3 $^{\circ}$	44.3 $^{\circ}$
对比例 6	5B	H	32	12.1 $^{\circ}$	52.5 $^{\circ}$
对比例 7	5B	H	21	13.9 $^{\circ}$	54.6 $^{\circ}$
对比例 8	5B	H	22	14.6 $^{\circ}$	51.7 $^{\circ}$

[0083] 由表5可知,实施例的硬度要高于对比例,因为本发明的实施例采用双重固化,在热固化的基础上进一步光固化,交联密度要远大于单独的固化方式,性能体现在硬度和耐磨上,均较单一固化方式有提升;此外,对比例中,光固化体系的硬度和耐磨微好于热固化体系,因其交联密度高于热固化;对比例7和8与实施例1组分一致,但是固化方式不一样,对比例7只采用热固化,对比例8只采用光固化,因此交联密度远不及双重固化,性能方面硬度耐磨达不到要求,而持续亲水性能也没有实施例1好。综合对比例和实施例来看,在初期亲水性能方面,对比例和实施例差别不是太大,因为表面活性物质的加入,可以很好地降低亲水角度,起到优异的防雾效果,但在持续亲水方面,实施例的亲水角度要低于对比例,因为可聚合表面活性剂通过交联反应接到了主体结构中,加上超高的交联密度,导致即使经过长时间的水浸泡也不会泡掉;而对比例经过长时间浸泡,亲水角度会大大升高,持续防雾性能较差,综合性能达不到本发明的效果。

[0084] 以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是,本发明并不局限于上述特定实施方式,本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改,这并不影响本发明的实质内容。