(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103224753 B
(45)授权公告日 2015.03.04

(21)申请号 201310005525.X

(22)申请日 2013.01.07

(73)专利权人 北京化工大学
地址 100029 北京市朝阳区北三环东路15号

(72)发明人 聂俊 唐瑞芬 杨金梁

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203
代理人 刘萍

(51)Int.Cl.
C09D 175/14(2006.01)
C09D 163/10(2006.01)
C09D 7/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 102203195 A,2011.09.28, 说明书实施例.
WO 2012115057 A1,2012.08.30, 说明书实施例.
CN 101405352 A,2009.04.08, 说明书实施例.

审查员 周为

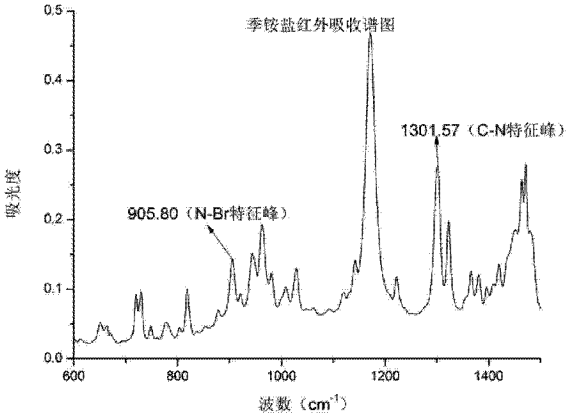
权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54)发明名称

光固化防雾涂料及其涂料中添加的可光固化季铵盐

(57)摘要

光固化防雾涂料及其涂料中添加的可光固化季铵盐属于防雾涂料领域。该防雾涂料由光引发剂、表面活性剂、光固化双官能度单体、光固化单官能度单体及光固化树脂组成；各组分的质量百分比如下：光固化树脂37%—57%，光固化双官能度单体32%—52%，光固化单官能度单体5%—20%，可光固化季铵盐3%—12%，光引发剂3%；并且防雾涂料采用光固化方式进行固化。本发明公开的防雾涂料，是用UV光固化的方法制成，具有固化速度快、运行成本低、清洁高效无污染的特点。



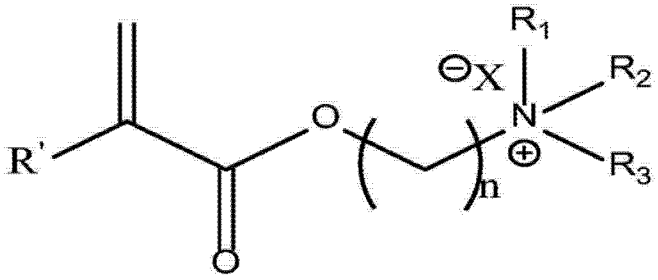
CN 103224753 B

1. 一种光固化防雾涂料，其特征在于：由光引发剂、表面活性剂、光固化双官能度单体、光固化单官能度单体及光固化树脂组成；

各组分的质量百分比如下：

光固化树脂	37%—57%，
光固化双官能度单体	32%—52%，
光固化单官能度单体	5%—20%，
可光固化季铵盐	3%—12%，
光引发剂	3%；

所述的可光固化季铵盐，其分子式如下：



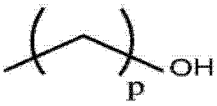
其中：$n \geqslant 2$；

$R_{,} = CH_3, H$；

$X = Cl, Br, I$；

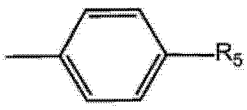
R_1、R_2、R_3 选自以下基团：

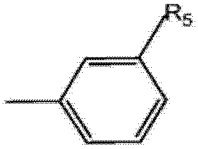
，其中 $1 \leqslant m \leqslant 15$；



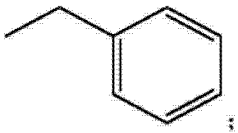
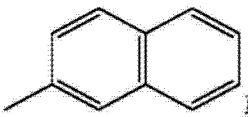
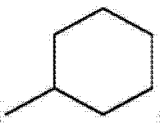
，其中 $p \geqslant 2$；

，其中 $R_4 = CH_3, C_2H_5$；



； 

，其中 $R_5 = H, CH_3, OH, Cl, Br$ 或 I；


； 
或 
。

2. 根据权利要求 1 所述的光固化防雾涂料，其特征在于：

各组分的质量百分比如下：

光固化树脂	42%—52%，
光固化双官能度单体	37%—47%，
光固化单官能度单体	5%—15%，
可光固化季铵盐	3%—9%，
光引发剂	3%。

3. 根据权利要求 1 所述的光固化防雾涂料，其特征在于：所述光固化双官能度单体为聚乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇单丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇单丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯；

所述光固化单官能度单体为丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、2- 乙氧乙氧乙二醇丙烯酸酯。

4. 根据权利要求 1 所述的光固化防雾涂料，其特征在于：所述光固化树脂为聚氨酯丙烯酸酯、水性环氧丙烯酸酯或水性环氧甲基丙烯酸酯。

光固化防雾涂料及其涂料中添加的可光固化季铵盐

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在光聚合条件下固化的防雾涂料及其防雾制品，一种参与光固化反应的表面活性剂。

背景技术

[0002] 雾是一种十分常见的自然现象。空气中的水蒸汽在温度达到或接近露点温度时，会凝结成微小的液滴。另外，由于露点温度与环境湿度有很大关系，当环境湿度增大时，露点温度会随之而增加，从而导致固体表面成雾。而当固体表面，特别是透明固体表面成雾时，因光线穿过小液滴会发生反射和折射，使得该固体的透光率下降，例如日常佩戴的眼镜，汽车的车窗玻璃，温室大棚的塑料薄膜等。

[0003] 目前，人们常采取的防雾措施主要有加热法、对流法以及涂料法，前两种方法能够有效防止水蒸汽的凝结，但耗能太大，运行成本也很高，并且具有很大的局限性，而涂料法在防雾效果上并不逊色于前两种方法，同时并没有任何能量损耗，所以，从节能的角度考虑，涂料法是一种更为理想的防雾方法。

[0004] 从防雾机理上来分，市场上现有的防雾涂料主要分为吸水型、表面能降低型和超亲水超疏水表面型。其中吸水型主要靠涂料本身的吸水性来防雾，而表面能降低型则靠涂料中添加的表面活性剂溶水来防雾。

[0005] 从机理上看，超亲水超疏水表面无疑是最理想的状态。超亲水表面能够让水在其表面铺展开形成水膜，因不会构成微小的液滴达到防雾效果；超疏水表面则能够让水滴从其表面自由滚落，也会有防雾效果。但是，这两种表面，大多数是由纳米结构仿“荷叶结构”制成，纳米层结构不稳定，涂层寿命短，在高湿度的环境下效果不明显。

[0006] 而在涂料行业中，光固化涂料因其具有高效经济、适应性广、节能环保的特点而得到人们的青睐。特别是在应用到日常眼镜，温室薄膜等塑料透明基材时，在均匀涂布的情况下，UV 光照 1-5min 即可，十分快捷方便，无需像热固化一样担心基材受热问题。

[0007] 表面活性剂 (surfactant)，是指具有固定的亲水亲油基团，在溶液的表面能定向排列，并能使表面张力显著下降的物质。表面活性剂的分子结构具有两亲性：一端为亲水基团，另一端为憎水基团；亲水基团常为极性的基团，如羧酸、磺酸、硫酸、氨基或胺基及其盐，也可是羟基、酰胺基、醚键等；而憎水基团常为非极性烃链，如 8 个碳原子以上烃链。

[0008] 其中，季铵盐属于阳离子型表面活性剂，为铵离子中的四个氢原子都被烃基取代而生成的化合物，通式 R4NX，其中四个烃基 R 可以相同，也可不同。X 多是卤素负离子 (F、Cl、Br、I)，也可是酸根(如 HSO4、RCOO 等)。因其结构特性，季铵盐被广泛应用为杀菌消毒剂、抗静电剂等。

发明内容

[0009] 本发明公开的防雾涂料，是用 UV 光固化的方法制成，具有固化速度快、运行成本低、清洁高效无污染的特点。其中，UV 光强大于或等于 20mW/cm^2，光照时间大于或等于 1min。

[0010] 一种光固化防雾涂料，其特征在于：由光引发剂、表面活性剂、光固化双官能度单体、光固化单官能度单体及光固化树脂组成；

[0011] 各组分的质量百分比如下：

[0012]

光固化树脂	37%—57%，
光固化双官能度单体	32%—52%，
光固化单官能度单体	5%—20%，
可光固化季铵盐	3%—12%，
光引发剂	3%。

[0013] 进一步，其特征在于：

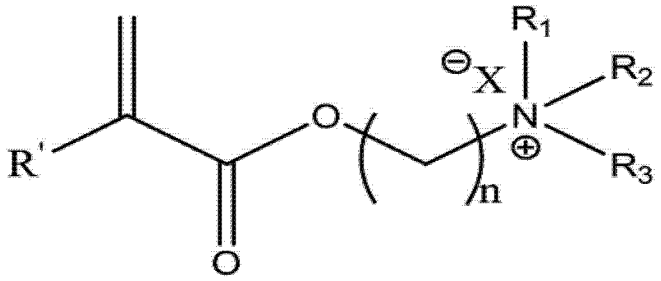
[0014] 各组分的质量百分比如下：

[0015]

光固化树脂	42%—52%，
光固化双官能度单体	37%—47%，
光固化单官能度单体	5%—15%，
可光固化季铵盐	3%—9%，
光引发剂	3%。

[0016] 进一步，所述的可光固化季铵盐，其分子式如下：

[0017]

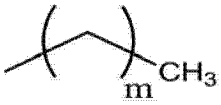


[0018] 其中：$n \geqslant 2$；

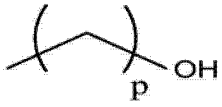
[0019] $R'=CH_3$，H；

[0020] X=Cl，Br，I；

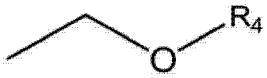
[0021] R_1、R_2、R_3 选自以下基团：

[0022] 

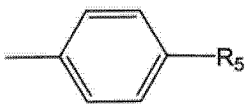
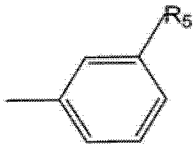
，其中 $1 \leqslant m \leqslant 15$；

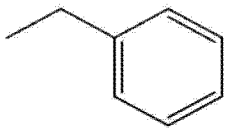
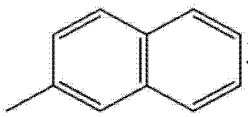
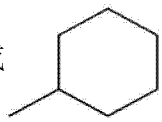
[0023] 

，其中 $p \geqslant 2$；

[0024] 

，其中 $R_4=CH_3$，C_2H_5；

[0025]  ；  ，其中 R_5=H，CH_3，OH，Cl，Br 或 I；

[0026]  ；  或  。

[0027] 进一步，所述光固化双官能度单体为聚乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇单丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇单丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯；所述光固化单官能度单体为丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、2- 乙氧乙氧乙二醇丙烯酸酯。

[0028] 进一步，所述光固化树脂为聚氨酯丙烯酸酯、水性环氧丙烯酸酯或水性环氧甲基丙烯酸酯。

[0029] 考虑到涂料的吸水性以及亲水性，配方中所用光固化树脂优选聚氨酯丙烯酸酯、环氧丙烯酸酯、环氧甲基丙烯酸酯，单体为聚乙二醇二丙烯酸酯、聚乙二醇二甲基丙烯酸酯、聚乙二醇单丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇单丙烯酸酯、甲氧基聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸羟乙酯、2-（乙氧乙氧）乙二醇丙烯酸酯。

[0030] 而可光固化季铵盐则作为表面活性剂参与固化，降低表面能的同时，重复使用，不会因溶水而损失。

[0031] 可光固化季铵盐的合成如下：

[0032] 1. 将甲基丙烯酰氯与含羟基的叔胺反应，得到含有甲基丙烯酸酯的叔胺，再通过季铵化反应生成可光固化的季铵盐。

[0033] 2. 将甲基丙烯酰氯与含卤族元素的醇反应，得到含有卤族元素的甲基丙烯酸酯，再与叔胺进行季铵化反应生成可光固化的季铵盐。

[0034] 本发明的防雾涂料通过将吸水功能和表面能降低功能结合，即在配方中添加可吸水的单体、树脂和可光固化的表面活性剂，在大量吸水的同时，降低表面能，这样能够在缩小防雾响应时间的同时，增加涂层的防雾使用时间。

[0035] 上述缩小防雾响应时间的功能，体现在水滴在本涂料表面的接触角低于 35 度，能够在水汽在涂料表面凝结时铺开，此时涂料中的其他组分将表面水分吸收，从而达到优良的防雾效果。

[0036] 防雾性能测试方法

[0037] 1. 将固化后的涂料放置在相对湿度为 80%，温度为 37℃的环境中，观察表面是否起雾，记录无雾状态的时间。

[0038] 2. 将固化后的涂料放置在 60℃的热水上方 5cm 处，观察表面是否起雾，记录无雾状态的时间。

[0039] 3. 将固化后的涂料放置在 -20℃的冰箱中，30min 后拿出，观察表面是否起雾。

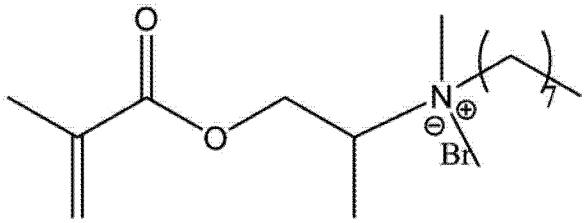
附图说明

[0040] 图 1 为季铵盐红外图谱。

具体实施方式

[0041] 实施例 1

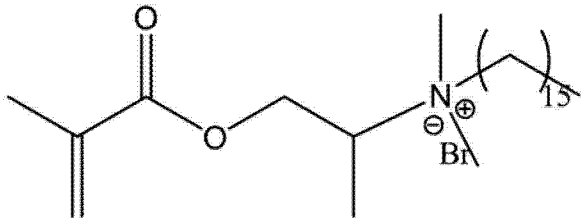
[0042] 将三乙胺与N,N-二甲基异丙醇胺按摩尔比 1 :1 混合，在冰浴的条件下将与三乙胺同物质的量的甲基丙烯酰氯滴入混合物中，滴加完成后，在室温下继续反应 12h 后，过滤，得产物 N,N- 二甲基甲基丙烯酸二甲氨丙酯。将所得产物与与溴代辛烷按摩尔比 1 :1 共混于四氢呋喃中，在 37℃条件下搅拌 12h，得如下所示的可光固化季铵盐 A_1 ：

[0043] 

A_1

[0044] 实施例 2

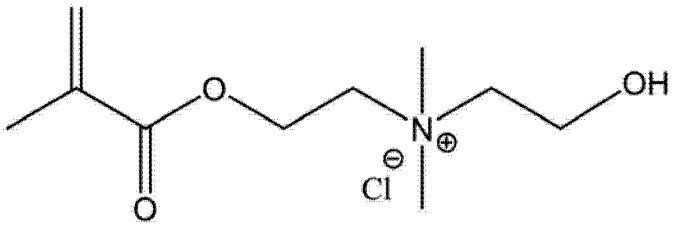
[0045] 除了将溴代辛烷换成溴代十六烷之外，通过进行类似实施例 1 中的操作，得如下所示的可光固化季铵盐 A_2 ：

[0046] 

A_2

[0047] 实施例 3

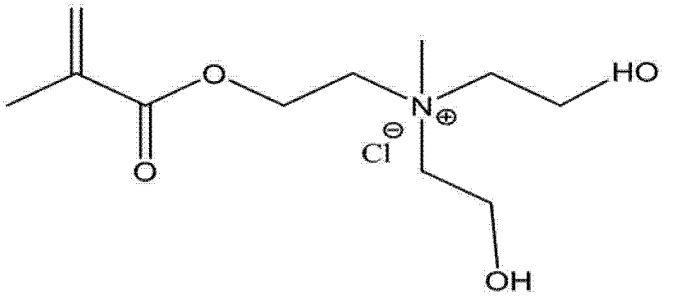
[0048] 将三乙胺与氯代乙醇按摩尔比 1 :1 混合，在冰浴的条件下将与三乙胺同物质的量的甲基丙烯酰氯滴入混合物中，滴加完成后，在室温下继续反应 12h，过滤，得产物甲基丙烯酸氯乙酯。将所得产物与 N,N- 二甲基乙醇胺按摩尔比 1 :1 共混于四氢呋喃中，在 37℃条件下搅拌 12h，得如下所示的可光固化季铵盐 A_3 ：

[0049] 

A_3

[0050] 实施例 4

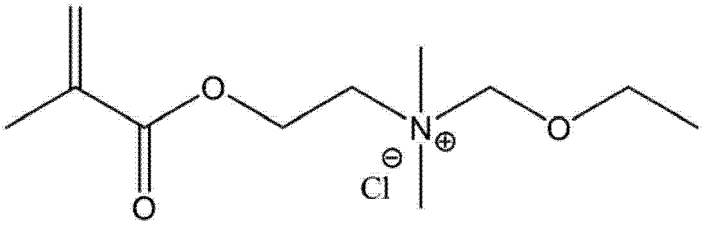
[0051] 除了将 N,N- 二甲基乙醇胺换成甲基二乙醇胺之外，通过进行类似实施例 3 中的操作，得如下所示的可光固化季铵盐 A_4 ：

[0052] 

A_4

[0053] 实施例 5

[0054] 除了将 N,N- 二甲基乙醇胺换成 N,N- 二甲基乙基醚甲胺之外，通过进行类似实施例 3 中的操作，得如下所示的可光固化季铵盐 A_5：

[0055] 

A_5

[0056] 实施例 6

[0057] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0058]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	57%

[0059]

聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	32%
甲基丙烯酸羟乙酯	5%
实施例 1 中可光固化季铵盐 A_1	3%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0060] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0061] 经过各性能测试，如表 1 所示，证实该防雾涂料具有优良的防雾性能。

[0062] 实施例 7

[0063] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0064]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	47%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	42%
甲基丙烯酸羟乙酯	5%
实施例 1 中可光固化季铵盐 A_1	3%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0065] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0066] 经过各性能测试，如表 1 所示，证实该防雾涂料具有优良的防雾性能。

[0067] 实施例 8

[0068] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0069]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	37%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	52%
甲基丙烯酸羟乙酯	5%
实施例 1 中可光固化季铵盐 A_1	3%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0070] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0071] 经过各性能测试，如表 1 所示，证实该防雾涂料具有优良的防雾性能。

[0072] 实施例 9

[0073] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0074]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	47%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	26%
甲基丙烯酸羟乙酯	15%
实施例 1 中可光固化季铵盐 A_1	9%

[0075]

2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0076] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0077] 经过各性能测试，如表 1 所示，证实该防雾涂料具有优良的防雾性能。

[0078] 实施例 10

[0079] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0080]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	37%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	28%
甲基丙烯酸羟乙酯	20%
实施例 1 中可光固化季铵盐 A_1	12%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0081] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0082] 经过各性能测试，如表 1 所示，证实该防雾涂料具有优良的防雾性能。

[0083] 实施例 11

[0084] 除了进行混合将实施例 6 中的聚氨酯丙烯酸酯换成水性环氧丙烯酸酯之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有 20μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0085] 实施例 12

[0086] 除了进行混合将实施例 6 中的聚乙二醇二甲基丙烯酸酯换成聚乙二醇二丙烯酸酯之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有 20μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0087] 实施例 13

[0088] 除了进行混合将实施例 6 中的甲基丙烯酸羟乙酯换成丙烯酸羟乙酯之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有 20μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0089] 实施例 14

[0090] 除了进行混合将实施例 6 中的实施例 1 中可光固化季铵盐换成实施例 2 中可光固化季铵盐 A_2 之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有形成的涂料厚度为 20μm 的防雾制品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0091] 实施例 15

[0092] 除了进行混合将实施例 6 中的实施例 1 中可光固化季铵盐换成实施例 3 中可光固化季铵盐 A_3 之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有形成的涂料厚度为 20μm 的防雾制品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0093] 实施例 16

[0094] 除了进行混合将实施例 6 中的实施例 1 中可光固化季铵盐换成实施例 4 中可光固化季铵盐 A_4 之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有形成的涂料厚度为 20μm 的防雾制品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0095] 实施例 17

[0096] 除了进行混合将实施例 6 中的实施例 1 中可光固化季铵盐换成实施例 5 中可光固化季铵盐 A_5 之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有形成的涂料厚度为 20μm 的防雾制品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0097] 实施例 18

[0098] 除了使用 10μm 线棒涂布器将涂料涂在干净玻璃表面之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有 10μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0099] 实施例 19

[0100] 除了使用 50μm 线棒涂布器将涂料涂在干净玻璃表面之外，通过进行类似实施例 6 中的操作，获得具有 50μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0101] 实施例 20

[0102] 除了将干净玻璃换成干净聚酯(PET)膜之外，通过进行类似实施例 6 中得操作，获得具有 20μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0103] 实施例 21

[0104] 除了将光强改成 $50mW/cm^2$ 之外，通过进行类似实施例 6 中得操作，获得具有 20μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0105] 实施例 22

[0106] 除了将光照时间减少到 1min 之外，通过进行类似实施例 6 中得操作，获得具有

20μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0107] 实施例 23

[0108] 除了将光照时间增加到 5min 之外，通过进行类似实施例 6 中得操作，获得具有 20μm 厚度的涂料成品，如表 1 所示，获得的制品证实具有优良的防雾性能。

[0109] 对比例 1

[0110] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0111]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	57%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	40%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0112] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0113] 将所得制品进行防雾性能测试，如表 1 所示，获得的制品防雾性能较差。

[0114] 对比例 2

[0115] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0116]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	47%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	50%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0117] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0118] 将所得制品进行防雾性能测试，如表 1 所示，获得的制品防雾性能较差。

[0119] 对比例 3

[0120] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0121]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	37%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	60%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0122] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0123] 将所得制品进行防雾性能测试，如表 1 所示，获得的制品防雾性能较差。

[0124] 对比例 4

[0125] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0126]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	57%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	32%
甲基丙烯酸羟乙酯	8%

[0127]

2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0128] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0129] 将所得制品进行防雾性能测试，如表 1 所示，获得的制品防雾性能较差。

[0130] 对比例 5

[0131] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0132]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	37%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	52%
甲基丙烯酸羟乙酯	8%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0133] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，得到最终防雾制品。

[0134] 将所得制品进行防雾性能测试，如表 1 所示，获得的制品防雾性能较差。

[0135] 对比例 6

[0136] 根据如下涂料配方进行涂料配制：

[0137]

聚氨酯丙烯酸酯树脂	47%
聚乙二醇二甲基丙烯酸酯	26%
甲基丙烯酸羟乙酯	24%
2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙酮	3%

[0138] 用超声振荡器分散至整个涂料体系澄清，用 20μm 线棒涂布器涂在干净透明玻璃表面上，用紫外灯固化 3 min，光强为 20mW/cm^2，得到最终防雾制品。

[0139] 将所得制品进行防雾性能测试，如表 1 所示，获得的制品防雾性能较差。

[0140] 表 1

[0141]

性能测试 / 测试样品	防雾性能测试			接触角测试[d]
	1[a]	2[b]	3[c]	
实施例 6	○	○	○	19
实施例 7	○	○	○	25
实施例 8	○	○	○	24
实施例 9	○	○	○	14
实施例 10	○	○	○	14
实施例 11	○	○	○	20
实施例 12	○	○	○	19
实施例 13	○	○	○	23
实施例 14	○	○	○	20
实施例 15	○	○	○	19
实施例 16	○	○	○	19
实施例 17	○	○	○	19
实施例 18	○	○	○	20
实施例 19	○	○	○	22
实施例 20	○	○	○	19
实施例 21	○	○	○	21
实施例 22	○	○	○	20
实施例 23	○	○	○	20
对比例 1	X	X	X	46
对比例 2	X	X	X	44
对比例 3	X	X	X	42
对比例 4	X	X	X	51
对比例 5	X	X	X	45
对比例 6	X	X	X	46

[0142] 防雾性能测试

[0143] a. 参照防雾性能测试方法 1.:将固化后的涂料放置在相对湿度为 80%, 温度为 37℃的环境中,观察表面是否起雾,记录无雾状态的时间,10min 内无雾评定为满意(○),否则记为不满意(X)。

[0144] b. 参照防雾性能测试方法 2.:将固化后的涂料放置在 60℃的热水上方 5cm 处,观察表面是否起雾,记录无雾状态的时间, 5min 内无雾评定为满意(○),否则记为不满意(X)。

[0145] c. 参照防雾性能测试方法 3:将固化后的涂料放置在 -20℃的冰箱中,30min 后拿出,观察表面是否起雾,无雾评定为满意(○),否则记为不满意(X)。

[0146] 接触角测试

[0147] d. 在 20℃,一个大气压的条件下,用接触角测量仪(仪器型号:JC2000C)获得水滴在涂料表面的外形图像,用量角法测量接触角。

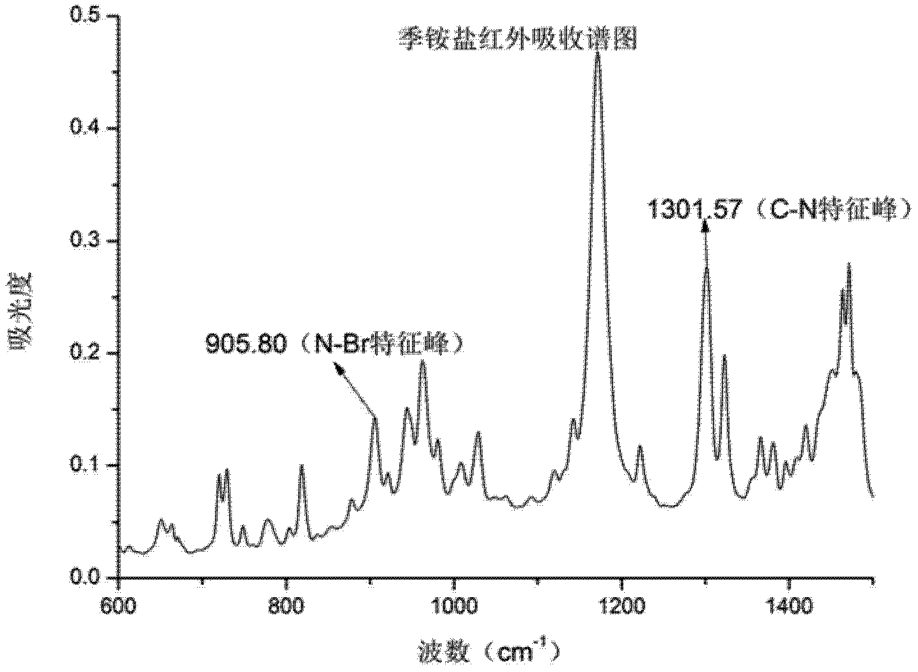

季铵盐红外吸收谱图
1301.57（C-N特征峰）
905.80（N-Br特征峰）
吸光度
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
600
800
1000
1200
1400
波数（cm-1）

图 1