

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C08J 5/18 (2006.01)

C09D 183/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780047221.2

[43] 公开日 2009 年 11 月 25 日

[11] 公开号 CN 101589094A

[22] 申请日 2007.12.19

[21] 申请号 200780047221.2

[30] 优先权

[32] 2006.12.19 [33] EP [31] 06126485.9

[86] 国际申请 PCT/EP2007/064191 2007.12.19

[87] 国际公布 WO2008/074823 英 2008.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2009.6.19

[71] 申请人 德古萨诺瓦拉科技股份有限公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 D·弗雷戈内塞 F·科斯塔

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 于 辉

权利要求书 3 页 说明书 11 页

[54] 发明名称

为聚合物基板制备保护薄膜的溶胶凝胶方法

[57] 摘要

本发明提供为聚合物基板制备保护薄膜的溶胶凝胶方法，所述方法涉及在特定条件下进行的金属或半金属醇化物的溶胶-凝胶反应。没有限制地，将所得的溶胶旋涂或浸涂到聚合物基板上，然后热固化成透明-耐磨涂层。所述涂层可以透过可见光，但是吸收会引起基板表面降解进而引起随着气候老化保护涂层粘合-损失的紫外光。

1. 一种在基板上制备透明薄膜的方法，所述方法包括以下步骤：

-制备一种或多种相应于下式的醇化物在溶剂中的溶液：



其中，Me 是属于元素周期表的第 3、4 或 5 族的金属；n 是 Me 的化合价；

X 是 R_1 或 OR_1 ，其中 R_1 与 R 相同或不同，

m 是 0 或等于或小于 3 的整数；

R 和 R_1 是碳原子数等于或小于 12 的烃基；

- 在催化剂的存在下使所得溶液水解；
- 任选地添加具有紫外辐射吸收性能的化合物；
- 任选地添加疏水剂；
- 任选地添加抗静电和减小反射的试剂；
- 任选地添加具有光催化性能的化合物；
- 任选地添加作为增稠剂的聚合物；
- 任选地添加具有抗菌性能的化合物；
- 在基板上沉积所得溶胶；
- 最后将涂层干燥和固化。

2. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法，其中，所述醇化物选自原硅酸四甲酯、原硅酸四乙酯、原硅酸四乙氧基酯、原硅酸四丙酯、原硅酸四丁酯、乙基三乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、或它们的混合物。

3. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法，其中，所述醇化物溶液的有机溶剂优选选自丙酮、四氢呋喃、二噁烷和乙醇。

4. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法，其中，所述具有紫外辐射吸收性能的化合物选自苯并三唑、均三嗪、草酰苯胺、水杨酸酯、羧

基二苯酮、苯甲酸酯和 α -氰基丙烯酸酯,以及选自 TiO_2 和 ZnO 的无机分子。

5. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,所述具有疏水性能的化合物是四氟辛基三乙氧基-硅烷。

6. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,所述具有抗静电和减小反射性能的化合物选自锡氧化物、铟氧化物、铋锡氧化物和钛氧化物。

7. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,所述具有增稠性能的聚合物选自分子量在 300-12000 之间的聚苯乙烯、聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯和聚乙二醇。

8. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,所述具有光催化性能的化合物选自二氧化钛和氧化锌。

9. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,所述具有抗菌性能的化合物是 AgO 。

10. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,在溶剂中的醇化物或其混合物在 20 重量%-60 重量%之间。

11. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,通过添加控制量的水来进行所述醇化物的水解。

12. 根据权利要求 12 所述的制备透明薄膜的方法,其中, $\text{H}_2\text{O}/\text{Me}$ 的摩尔比在 0.3-6 之间。

13. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法,其中,所述催化剂是选自 K_a 在 0.1-3 之间的无机酸和有机酸的酸。

14. 根据权利要求 1 所述的制备透明薄膜的方法, 其中, 所述干燥温度在 60-200℃之间。

为聚合物基板制备保护薄膜的溶胶凝胶方法

技术领域

本发明涉及一种在基板上制备透明薄膜的方法。

背景技术

现在,塑料材料,例如聚碳酸酯(PC)和聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA),用于许多应用领域例如汽车、建筑、电子、头灯、和遮阳棚顶等中。

由于缺乏表面硬度和耐磨性,对于它们进入新市场的可能性的进一步开发受到阻碍。

聚合物材料的其它用途,例如玻璃窗、装饰建筑面板和镜子,也由于耐磨性的这种缺乏而受到限制。在这种意义上,为解决这一问题,已经做了许多工作来开发涂层,例如已经提出采用耐擦伤的涂层,例如含二氧化硅的溶液和聚硅酸氟化共聚物组合物。但是已经发现这些材料仅具有有限的商业用途,因为它们难以涂布,防潮性差或比较昂贵(美国专利 No. 3,986,997)。

此外,那些研究所关心的是在 UV 区透明的薄膜,特别是在接近于 287 nm 并且高于 287 nm 的波长处,在此引起碳酸酯键的断裂,并且伴随有一氧化碳和二氧化碳的释放以及基板的解聚。来自太阳的紫外辐射能够到达涂布有紫外辐射-透明涂层的基板表面并且引起其降解。因此,保护涂层失去粘合,并且随着物品的气候老化开始剥落。

另一种方法是来自 Rohm and Haas Corp.的 Ward Brown 提出的 US 专利 2003/0134949,其中描述了使用可自氧化的烷氧基硅烷。那些烷氧基硅烷促进了塑料物品的耐气候老化,但是它们不能提供足够的辐射稳定性。

在 US 专利 4,500,669 中描述了透明和耐磨涂层组合物,所述组合物由金属、合金、盐和氧化物的胶态分散体制成,但是没有提供对 UV 辐射引起的破坏的解决办法。

很少有人试过将溶胶-凝胶技术和 UV 稳定性组合,以同时获得耐磨和 UV 稳定的涂层体系。

此外,很清楚的是,将玻璃的优异性能例如导电性和热稳定性(例如,聚碳酸酯 $T_g = 145^\circ\text{C}$)与 UV 保护性能组合的玻璃态涂层,将是理想的搭配。

发明内容

本发明的主题是在塑料基板上制备玻璃状涂层的方法,塑料基板例如聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯和聚烯烃等。

所用的技术是在我们在先的专利 WO 2004/007384 中已经描述过的溶胶-凝胶技术。

用于制备涂层的溶胶-凝胶技术的要点是,通过在室温下混合组分来在醇类介质中制备悬浮体,使悬浮体在控制的条件下胶凝,并最后进行干燥步骤,干燥步骤可以理解成类似于固化步骤。

实际上,这是非常广义的程序,因为每种涂层都需要特定的制备方法,即,悬浮组合物、将悬浮体涂布在基板上(浸涂或喷洒或旋涂涂布技术)、胶凝条件(T)、和干燥程序、溶剂蒸发、固化 T、干燥速率。

文献描述了将基于溶胶-凝胶技术的涂层用于一些支持体,但是因为固化所需的高温,这种方法的工业化总是被认为存在问题,参见例如专利 6,017,389、6,130,152 和印度专利 NO98 A00004。

本发明的主题是制备具有耐磨性和 UV 稳定性的基于溶胶-凝胶法的涂层的方法,对于制备和基板的涂布需要温和的条件。

本发明的主题是在基板上制备透明薄膜的方法,所述方法包括以下步骤:

-制备一种或多种相应于下式的醇化物在溶剂中的溶液:



其中, Me 是属于元素周期表第 3、4 或 5 族的金属; n 是 Me 的化合价;

X 是 R_1 或 OR_1 , 其中 R_1 等于或不同于 R,

m 是 0 或等于或小于 3 的整数;

R 和 R_1 是碳原子数等于或小于 12 的烃基;

-在催化剂的存在下使所得溶液水解;

-任选地添加具有紫外辐射吸收性能的化合物;

- 任选地添加疏水剂;
- 任选地添加抗静电和减小反射的试剂;
- 任选地添加具有光催化性能的化合物;
- 任选地添加作为增稠剂的聚合物;
- 任选地添加具有抗菌性能的化合物;
- 在基板上沉积所得溶胶;
- 最后将涂层干燥和固化。

通过水解相应于式(I)的一种或多种醇化物在无机溶剂中的溶液得到的溶液可以是稳定胶态溶液。

醇化物优选可以选自原硅酸四甲酯、原硅酸四乙酯、原硅酸四乙氧基酯、原硅酸四丙酯、原硅酸四丁酯、乙基三乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷或它们的混合物。

醇化物溶液中的有机溶剂优选可以选自丙酮、四氢呋喃、二噁烷，更优选乙醇。溶液的浓度可以为 10-55 重量%。

具有紫外辐射吸收性能的化合物可以选自苯并三唑、均三嗪、草酰苯胺、水杨酸酯、羟基二苯酮、苯甲酸酯和 α -氰基丙烯酸酯，以及选自 TiO_2 和 ZnO 的无机分子。其百分含量可以为 0.7-8 重量%。

疏水剂可以是四氟辛基三乙氧基-硅烷。它可以为 0.1-6 重量%。

具有抗静电和减小反射性能的化合物可以选自锡氧化物、铟氧化物、铋锡氧化物和钛氧化物。其百分含量可以在 0.1-5 重量%之间。

具有增稠性能的聚合物可以选自分子量在 300-12000 之间的聚苯乙烯、聚乙烯醇、聚乙酸乙烯酯、聚乙二醇。其百分含量可以为 0.5 重量%-10 重量%，更优选在 2-5 重量%之间。

具有光催化性能的化合物可以选自二氧化钛、氧化锌。其百分含量可以在 0.5 重量%-7 重量%之间。

具有抗菌性能的化合物可以是 AgO 。其百分含量可以在 0.05-5 重量%之间。

在溶剂中的醇化物溶液或混合物可以在 20 重量%-60 重量%之间。

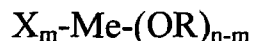
可以通过添加控制量的水来进行所述醇化物的水解。

$\text{H}_2\text{O}/\text{Me}$ 的摩尔比可以在 0.3-6 之间，优选在 1.5-3 之间。

催化剂可以是选自 K_a 在 0.1-3 之间的无机酸和有机酸的酸。

干燥温度可以在 60-200℃之间。

所述方法关注的是制备具有以下通式的一种或多种醇化物在溶液中的溶胶：



其中，Me 是属于元素周期表第 3、4 或 5 族的金属，n 是金属的化合价，

X 是 R_1 或 OR_1 ，其中， R_1 同于或不同于 R，并且 m 是 0 或等于或小于 3 整数，

R 和 R_1 是碳原子链长度不超过 12 的烃基部分。

根据本发明，已经发现，醇化物可溶解在溶剂例如四氢呋喃、丙酮和乙醇中。

根据本发明，采用疏水剂和功能性添加剂来对表面进行化学改性。本领域中常规采用的疏水剂可以是硅-基试剂，包括硅氧烷、硅烷或硅；F-基疏水剂例如氟硅烷、氟烷基硅烷 (FAS)、聚四氟乙烯、聚三氟乙烯、聚氟乙烯，或功能性氟烷基化合物，优选的疏水剂是 Degussa AG, Germany 提供的 Dynasil F8261。

随后，通过添加酸的水溶液来引发水解。水解反应是放热的，为此，温度会升高几度，温度的增加极大地依赖于批量和水解条件。当达到最高温度时，在搅拌下将有机 UV-过滤剂添加到批料中。

溶液一经制备，就通过例如浸涂涂布或旋涂涂布方法将其涂布到基板上。

与已经引用的 US 专利 6,017,389 所述方法不同，所得溶液不回流 1.5 小时，而是仅搅拌数分钟，而且 TEOS:乙醇的摩尔比总是大于 1.2，但在所引的专利中该摩尔比更低。在上述专利中，涉及的是在利用两种不同溶剂的两步法中得到二氧化硅的多孔层。本发明的方法也不同于 US 专利 3986997 (实施例 6) 中所报导的，其中，报导了以多步法采用大于 1 的 TEOS /乙醇的摩尔比来制备溶胶，然而其作者却建议采用比 TEOS 多的乙醇。

提及的 UV-过滤剂可以是 EP 0 818 450 中的氢化二苯酮、羟基苯并三唑或羟基 1-苯基-三嗪衍生物。

随后是通过有机或无机酸催化的胶凝步骤。

溶胶在基板上的沉积可以在水解之后紧接着进行，或稍后恰好在胶凝

之前进行。

基板可以是任何已知的聚合物。

在本发明的优选形式中，基板可以选自聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚苯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯二甲酸乙二醇酯、ABS、CR39 或尼龙。

优选的基板可以是聚碳酸酯(PC)、聚苯乙烯或聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)。

最终步骤是将已经在基板表面上的溶胶固化或干燥。固化温度高于 70 °C，优选 80-120°C 是很重要的。可以在烘箱中进行固化，其中在烘箱中以高效率鼓风，或在 IR 灯下进行固化，或以用于固化聚合物涂层的任何工业方法进行固化，其中，温度要适合基板，也就是说，对于 PMMA 最好是 80°C 而对于 PC 最好是 110°C。

通常，通过将要得到的层的高度来确定配方。对于 PC，厚度是 800 纳米，而对于 PMMA，厚度是 500 纳米。

实施例

实施例 1

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中加入 261.8 g 乙醇和 197.28 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil (TEOS)提供)。

然后，在室温下和持续的强烈搅拌下，非常缓慢地添加 39.72 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20°C。

然后，通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39cm/s)将如此得到的溶液涂布到矩形聚碳酸酯板(10 cm 长，15 cm 宽，0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120°C 干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试：

	根据 ASTM 方法的硬度	300 nm 处的透射率 (%)	格栅粘合测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	71	NA	25.7
具有涂层的聚碳酸酯	F	72	失败	23.0

当与未涂布的聚碳酸酯相比时，涂布过的聚碳酸酯板对乙酸丁酯、丙

酮和四氢呋喃的化学稳定性无变化。

根据方法 ASTM D336, 通过采用一系列从 8B (最软)到 8H (最硬)的不同硬度的铅笔, 来测量硬度。

基于 JIS K5400, 通过格栅粘合测试来评价涂层的粘合性。在涂布过的表面上切出具有 100 个部分的格栅。在格栅上施用胶带, 然后急剧地除去该胶带(与表面垂直地)。“通过”指的是没有观察到破坏, 相反地, “失败”指的是至少一个区域被破坏。

通过验平仪 Taylor Mod. 222 来测定表面粗糙度。

通过将板浸到纯溶剂中, 并且肉眼检测溶剂是否改变表面的美感, 来检测涂布过的聚碳酸酯的涂布材料的化学稳定性。被测溶剂: 丙酮、乙酸丁酯和四氢呋喃。

未涂布的聚碳酸酯在那些溶剂中不稳定。

实施例 2

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中加入 254.17 g 乙醇和 191.53 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil (TEOS)提供)。

然后, 在室温和持续的搅拌下, 非常缓慢地添加 39.72 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20℃。当温度达到最大值时, 将 14.56 g Tinuvin 1130 双(-β-[3-(2-H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-5-叔丁基苯基]-丙酸-聚乙二醇)300-酯(Ciba 提供)添加到溶液中。

然后, 通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39 cm/s)将如此得到的混合物涂布到矩形聚碳酸酯板(10 cm 长, 15 cm 宽, 0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120℃干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试:

	根据 ASTM 方法的硬度	300nm 处的透射率 (%)	格栅粘合测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	71	NA	25.7
具有涂层的聚碳酸酯	3H	9	通过	12.6

当与未涂布的聚碳酸酯板相比时, 涂布过的聚碳酸酯板对乙酸丁酯、丙酮和四氢呋喃的化学稳定性得到改善。肉眼观测涂布过的聚碳酸酯没有

改变表面的外观。

实施例 3

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中加入 261.09 g 乙醇, 176.79 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil A (TEOS)提供)和 11.34 g 三乙氧基苯基硅烷(由 Degussa AG, Germany 以商品名 Dynasil 9265 提供)。

然后, 在室温和持续的搅拌下, 非常缓慢地添加 40.78 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20℃。

然后, 通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39 cm/s)将如此得到的混合物涂布到矩形聚碳酸酯板(10 cm 长, 15 cm 宽, 0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120℃干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试:

	根据 ASTM 方法的硬度	300nm 处的透射率 (%)	格栅粘合测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	71	NA	25.7
具有涂层的聚碳酸酯	H	70	通过	18.0

当与未涂布的聚碳酸酯板相比时, 涂布过的聚碳酸酯板对乙酸丁酯、丙酮和四氢呋喃的化学稳定性无变化。

实施例 4

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中加入 253.48 g 乙醇, 181.34 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil A (TEOS)提供)和 11.01 g 三乙氧基苯基硅烷(由 Degussa AG, Germany 以商品名 Dynasil 9265 提供)。

然后, 在室温和持续的搅拌下, 非常缓慢地添加 39.59 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20℃。当温度达到最大值时, 将 14.56 g Tinuvin 1130 双(-β-[3-(2-H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-5-叔丁基苯基]-丙酸-聚乙二醇)300-酯(Ciba 提供)添加到溶液中。

然后, 通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39 cm/s)将如此得到的混合物涂布到矩形聚碳酸酯板(10 cm 长, 15 cm 宽, 0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120℃干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试:

	根据 ASTM 方法的硬度	300 nm 处的透射率 (%)	格栅粘合测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	71	NA	25.7
具有涂层的聚碳酸酯	4H	8	通过	9.6

当与未涂布的聚碳酸酯板相比时,涂布过的聚碳酸酯板对乙酸丁酯、丙酮和四氢呋喃的化学稳定性得到改善。肉眼观测涂布过的聚碳酸酯没有改变表面的外观。

实施例 5

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中装填 253.48 g 乙醇,181.34 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil A (TEOS)提供)和 11.01 g 三乙氧基苯基硅烷(由 Degussa AG, Germany 以商品名 Dynasil 9265 提供)。

然后,在室温和持续的搅拌下,非常缓慢地添加 39.59 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20℃。当温度达到最大值时,将 14.56 g Tinuvil 1130 双(-β-[3-(2-H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-5-叔丁基苯基]-丙酸-聚乙二醇)300-酯(Ciba 提供)添加到溶液中。

然后,通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39 cm/s)将如此得到的混合物涂布到矩形聚甲基丙烯酸甲酯板(PMMA) (10 cm 长, 15 cm 宽, 0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120℃干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试:

	根据 ASTM 方法的硬度	300 nm 处的透射率 (%)	格栅粘合测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	21	NA	17.5
具有涂层的聚碳酸酯	4H	3	通过	12

当与未涂布的 PMMA 板相比时,涂布过的 PMMA 板对二氯甲烷的化学稳定性得到改善。肉眼观测涂布过的聚碳酸酯板没有改变表面的外观。

实施例 6

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中加入 250.98 g 乙醇,181.34 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil A (TEOS)提供), 11.01 g 三乙氧

基苯基硅烷(由 Degussa AG, Germany 以商品名 Dynasil 9265 提供)和 2.5 g Dynasil F8261 (四氟辛基三乙氧基硅烷, Degussa AG 提供)。

然后, 在室温和持续的搅拌下, 非常缓慢地添加 39.59 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20℃。当温度达到最大值时, 将 14.56 g Tinuvil 1130 双(-β-[3-(2-H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-5-叔丁基苯基]-丙酸-聚乙二醇)300-酯(Ciba 提供)添加到溶液中。

然后, 通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39 cm/s)将如此得到的混合物涂布到矩形聚碳酸酯板(PC) (10 cm 长, 15 cm 宽, 0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120℃干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试:

	根据 ASTM 方法的硬度	300nm 处的透射率 (%)	格栅粘合测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	71	NA	25.7
具有涂层的聚碳酸酯	2H	11	通过	6.1

当与未涂布的过碳酸酯板相比时, 涂布过的过碳酸酯板对乙酸丁酯、丙酮和四氢呋喃的化学稳定性得到改善。肉眼观测涂布过的聚碳酸酯没有改变表面的外观。

实施例 7

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中加入 250.98 g 乙醇, 181.34 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil A (TEOS)提供), 11.01 g 三乙氧基苯基硅烷(由 Degussa AG, Germany 以商品名 Dynasil 9265 提供)和 2.5 g 锡氧化物(ITO)。

然后, 在室温和持续的搅拌下, 非常缓慢地添加 39.59 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20℃。当温度达到最大值时, 将 14.56 g Tinuvil 1130 双(-β-[3-(2-H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-5-叔丁基苯基]-丙酸-聚乙二醇)300-酯(Ciba 提供)添加到溶液中。

然后, 通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39 cm/s)将如此得到的混合物涂布到矩形聚碳酸酯板(PC) (10 cm 长, 15 cm 宽, 0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120℃干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试:

	根据 ASTM 方法的硬度	300 nm 处的透 射率 (%)	格栅粘合 测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	71	NA	25.7
具有涂层的聚碳酸酯	H	11	通过	21

得到的涂层具有多孔外观,其特征在于,抗反射性能例如测得的最小反射在 450 – 750 nm 的范围内。

实施例 8

向包含磁力搅拌棒的 1 升圆底烧瓶中加入 254.17 g 乙醇和 191.53 g 四乙氧基硅烷(由 Degussa AG 以商品名 Dynasil (TEOS)提供)。

然后,在室温和持续的搅拌下,非常缓慢地添加 39.72 g 的 HCl 1M。由于水解反应引起的温度增加为 20℃。当温度达到最大值时,将 14.56 g Tinuvil 1130 双(-β-[3-(2-H-苯并三唑-2-基)-4-羟基-5-叔丁基苯基]-丙酸-聚乙二醇)300-酯(Ciba 提供)与由 14 g THF 加上 14 g 聚苯乙烯制成的溶液添加到所述溶液中。

然后,通过浸涂涂布(浸涂速度 0.39 cm/s)将如此得到的混合物涂布到矩形聚碳酸酯板 (10 cm 长, 15 cm 宽, 0.3 cm 厚)上。然后将所述板在烘箱中于 120℃干燥 12 小时。如此得到的板进行了特性测试:

	根据 ASTM 方法的硬度	300 nm 处的透 射率 (%)	格栅粘合 测试	表面粗糙度 RA (nm)
未处理的聚碳酸酯	F	71	NA	25.7
具有涂层的聚碳酸酯	H	9	通过	11

涂层厚度为 3 微米但是不含聚合物的相同配制物的厚度为 0.8 微米(参见实施例 3)。

基于所得结果,能够推断出,通过添加 UV 过滤剂或改性的乙氧基硅烷,可以显著改善基础涂层配方溶剂、TEOS 和酸的性能。

不希望被任何理论限制,相信将两种组分用作增塑剂,使得玻璃态涂层不太易碎。

在实施例 6 中,也列举了 Dynasil F8261 作为提供更好疏水作用的试剂。

这些涂层可用于多种基板,这里仅列举了 PC 和 PMMA,但是实际上,以不限制本发明的范围的方式,该方法也适用于聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯二甲酸乙二酯、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)、烯丙基二甘醇碳酸酯(CR39)和尼龙。