[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C09D 7/12 (2006.01)
C08K 9/06 (2006.01)
C08K 3/22 (2006.01)
C08K 3/36 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03806810.9

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100362062C

[22] 申请日 2003.3.31 [21] 申请号 03806810.9

[30] 优先权

[32] 2002. 4.10 [33] US [31] 10/120,217

[32] 2002.10.17 [33] US [31] 10/272,704

[86] 国际申请 PCT/US2003/009873 2003.3.31

[87] 国际公布 WO2003/087236 英 2003.10.23

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.23

[73] 专利权人 PPG 工业俄亥俄公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 L·M·佩赖因 R·E·迪安

W·B·甘斯曼

[56] 参考文献

US5266384A 1993.11.30

JP63 - 43976A 1988.2.25

US4255480A 1981.3.10

US5718971A 1998.2.17

US4482656A 1984.11.13

US6291078B1 2001.9.18

审查员 陈 宁

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 任宗华

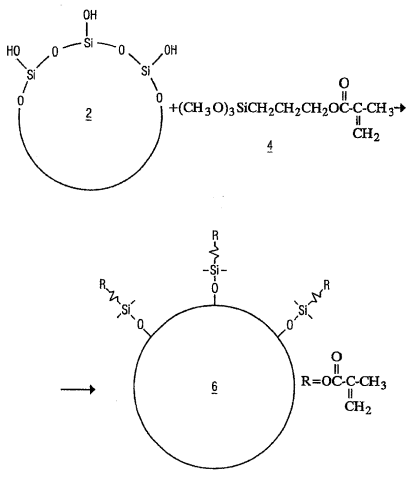
权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 4 页

[54] 发明名称

耐磨耗性和磨损透明性得到增强的矿物填充型涂料及其使用方法

[57] 摘要

本发明公开了一种具有优越磨损透明性的耐磨涂料组合物。该涂料组合物含有颗粒的独特共混物，包括用有机硅烷处理的氧化铝和经过类似处理或保持未处理的二氧化硅。这些颗粒的组合使用允许显著减少可以给涂层赋予适宜程度耐磨耗性的耐磨损性颗粒的重量百分比。颗粒可以包含在，例如，氨基甲酸酯丙烯酸酯粘合剂中，其可以使用 UV 辐射来固化。本发明还公开了这些涂料的使用方法。



1、一种耐磨损涂料组合物，含有：

(a) 粘合剂；

(b) 用具有式$(RO)_3SiR'$的硅烷处理的氧化铝颗粒，其中 R 是具有 1-30 碳原子的烷基部分，并且 R′是改善粘合剂和氧化铝颗粒之间相容性的有机部分；和

(c) 二氧化硅颗粒；其中经处理的氧化铝的最多 10wt%是硅烷。

2、权利要求 1 的涂料组合物，其中所说的二氧化硅是未处理的。

3、权利要求 1 的涂料组合物，其中所说的二氧化硅是用具有式$(RO)_3SiR'$的硅烷处理的，其中 R 是具有 1-30 碳原子的烷基部分，并且 R′是改善粘合剂和二氧化硅颗粒之间相容性的有机部分，其中用于处理二氧化硅的硅烷与用于处理氧化铝的硅烷相同或不同。

4、权利要求 1 的涂料组合物，其中氧化铝和二氧化硅一起占涂料组合物的 11.0 wt%或更少。

5、权利要求 4 的涂料组合物，其中氧化铝和二氧化硅一起占涂料组合物的 7 wt%或更少。

6、权利要求 5 的涂料组合物，其中氧化铝占涂料组合物的 5 wt%或更少，并且二氧化硅占涂料组合物的 2 wt%或更少。

7、权利要求 1 的涂料组合物，其中氧化铝的平均颗粒粒度为 1-40 微米。

8、权利要求 7 的涂料组合物，其中氧化铝的平均颗粒粒度为 17-25 微米。

9、权利要求 7 的涂料组合物，其中氧化铝的平均颗粒粒度为 3 微米。

10、权利要求 1 的涂料组合物，其中二氧化硅的平均颗粒粒度为 4-60 纳米。

11、权利要求 10 的涂料组合物，其中二氧化硅的平均颗粒粒度为 27 纳米+/-3 纳米。

12、权利要求 1 的涂料组合物，其中二氧化硅的平均颗粒粒度为 1-5 微米。

13、权利要求 1 的涂料组合物，其中氧化铝与硅烷的重量比为 200: 1-10 : 1。

14、权利要求 13 的涂料组合物，其中重量比为 50: 1。

15、权利要求 1 的涂料组合物，其中硅烷在改性氧化铝颗粒中的重量百分比是 0.5-10wt%。

16、权利要求 15 的涂料组合物，其中硅烷的重量百分比大于 1.0%。

17、权利要求 1 的涂料组合物，其中粘合剂是水基的。

18、权利要求 1 的涂料组合物，其中粘合剂是可 UV 固化的。

19、权利要求 1 的涂料组合物，其中硅烷是丙烯酸 3-(三烷氧基甲硅烷基)烷基酯或甲基丙烯酸 3-(三烷氧基甲硅烷基)烷基酯。

20、权利要求 19 的涂料组合物，其中硅烷是甲基丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯。

21、权利要求 19 的涂料组合物，其中硅烷是丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯。

22、一种给地面材料赋予耐磨耗性的方法，包括给所说地面材料的至少一部分涂敷权利要求 1 的涂料组合物。

23、一种涂敷有权利要求 1 涂料组合物的木制地面材料。

24、一种涂敷有权利要求 1 涂料组合物的乙烯基地面材料。

25、一种木制地板，其上涂敷有两层或多层涂层，其中所说涂层的至少一层含有

(a) 粘合剂；

(b) 用具有式 $(RO)_3SiR'$ 的硅烷处理的氧化铝颗粒，其中 R 是具有 1-30 碳原子的烷基部分，并且 R′是改善粘合剂和氧化铝颗粒之间相容性的有机部分；和

(c) 二氧化硅颗粒；其中经处理的氧化铝的最多 10wt%是硅烷。

26、权利要求 25 的木制地板，其中含有所说颗粒的层是耐磨层，并且其中其它层的至少一层是涂敷在耐磨层上面的顶涂层。

27、一种给底物赋予耐磨耗性的方法，包括给所说底物的至少一部分涂敷权利要求 1 的涂料组合物。

28、一种涂料组合物，含有：

(a) 粘合剂；

(b) 用具有式$(RO)_3SiR'$的硅烷处理的氧化铝颗粒，其中 R 是具有 1-30 碳原子的烷基部分，并且 R′是改善粘合剂和氧化铝颗粒之间相容性的有机部分；和

(c) 二氧化硅颗粒；其在研磨磨损试验中经过 100 次循环后，具有小于 54 的平均磨损透明性。

29、权利要求 28 的涂料组合物，其中磨损透明性为 50 或更少。

30、权利要求 28 的涂料组合物，其中所说的涂料组合物含有 11 wt%或更少的所说的氧化铝颗粒和所说的二氧化硅颗粒。

31、一种给底物赋予磨损透明性的方法，包括给所说底物的至少一部分涂敷权利要求 28 的涂料组合物。

耐磨耗性和磨损透明性得到增强的矿物填充型涂料及其使用方法

相关申请的交叉参考

本申请是系列号 10/120,217(2002.4.10 提交)的部分继续申请，其内容引入本文作为参考。

技术领域

本发明涉及一种可提供耐磨耗性和磨损透明性得到增强的涂料组合物及其使用方法。更具体说，通过向涂料中添加氧化铝和二氧化硅的组合可达到耐磨耗性和磨损透明性的改进。

背景技术

地面覆盖物，如木制和乙烯基地面材料，要遭受行走的磨损并且与重物接触。籍此，耐磨耗性在地面覆盖物中是特别需要的特性。对由各种来源引起的污染或染色耐性也是所需的。为提供这些所需的特征，一般是给地面材料涂敷一层或多层密封层和/或顶涂层。例如，可以涂敷具有硬颗粒的耐磨层，其中所说的硬颗粒提供耐磨耗性。经常是，当此层和颗粒经历磨损时，层会变白或出现混浊。由此，具有改进磨损透明性的耐磨层是所需的。

发明内容

本发明涉及涂料组合物，该组合物总的来说含有氧化铝和二氧化硅的组合。将氧化铝用有机硅烷处理或改性，如本文进一步描述；二氧化硅可以是改性或未改性的。颗粒一般分散在适宜于地面材料使用的涂布材料中。

意想不到地发现，使用本文所述的颗粒的组合，可以提供具有耐磨耗性的涂料，而这种耐磨耗性一般是用添加有较高含量颗粒的涂料才具

有的。“耐磨损性”和“耐磨耗性”，在本文中可互换使用，是指物料相对于硬颗粒或突出部分处于相对运动时抵抗位移的能力。位移通常可以视觉观察到，随着涂布物料被除去，由此暴露出涂层下面的表面。耐磨损性可以通过本领域已知的各种试验来测定，如 Taber 磨耗试验，Gardner 磨洗试验，落砂试验等等。还发现，本发明的组合物具有优越的磨损透明性。这种磨损透明性可以在不牺牲耐磨耗性的同时实现，这是一个意想不到的结果。

本发明的涂料提供许多优点。由于可以大幅度地减少填料的重量百分比，由本发明组合物获得的涂层，相比具有较高重量百分比颗粒的涂层，具有较小的光雾度。即使层被磨损，透明度仍然保持。这对木制地板涂料来说是特别有关系的，在木制地板涂料中，木头天然纹理的可见性是所需的。除此之外，由于制剂含有较少的矿物颗粒，就可以向涂料中添加较大量的其它性能增强用组分。例如，可以添加较多的粘合剂，以便使固化膜得到增强的抗断层性(gouge resistance)，增强的粘合性等等；也可以添加较多的有助于合意湿涂层性能的添加剂，如有助于粘度和流动特性。所有这些是在不损害涂层耐磨耗性的同时而实现的。

附图说明

图 1 显示了二氧化硅颗粒用甲基丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯的改性。

图 2 显示了氧化铝颗粒用甲基丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯的改性。

图 3 显示了改性氧化铝颗粒表面上的硅烷分子之间的相互作用。

图 4 显示了改性二氧化硅颗粒、改性氧化铝颗粒和粘合剂组合物之间的相互作用。

具体实施方式

本发明涉及一种涂料组合物，该组合物含有粘合剂及改性氧化铝和改性或未改性二氧化硅的混合物。改性通过使用硅烷来完成，下面将进

一步讨论。

氧化铝(“矾土”)可以是以其任何形式来使用，如α、β、γ、δ、θ(pheta)平片状氧化铝等等，并且可以是熔凝或煅烧的。α-氧化铝是特别适宜的。氧化铝的平均颗粒粒度一般为约 1-40 微米。在一个实施方案中，平均颗粒粒度为 17-25 微米，并且在另一个实施方案中是约 3 微米。一般来说，氧化铝的平均颗粒粒度与由添加了其的涂料组合物所沉积的涂层的厚度基本上相同。也可以使用溶胶-凝胶加工的氧化铝，如 WO 00/52105 中所述的那些氧化铝。

适宜的氧化铝产品，包括那些经硅烷处理过的氧化铝产品，可广泛商购获得。例如，可从 Micro Abrasives Corporation 获得其“WCA”系列产品的氧化铝精研磨粉；这种氧化铝的特征是具有片晶-形状的颗粒，各颗粒是单个的晶体。这种产品可以按许多不同的平均颗粒粒度来获得。例如，WCA 25 的平均颗粒粒度为 17 微米。还可从 Alcoa 以 T64-20 获得平片状氧化铝。DURALUM 特制白是一种熔凝氧化铝，其具有块状的不规则形状，由 Washington Mills Electro Minerals 公司提供，并且也具有各种各样的粒度，包括 DURALUM 320(平均颗粒粒度 29 微米)，DURALUM 400(平均颗粒粒度 17 微米)和 DURALUM 400SK(平均颗粒粒度约 18 微米)。

类似地，本发明中可以使用任何类型的二氧化硅，包括结晶、无定形或沉淀形式的二氧化硅。高度分散型无定形二氧化硅是特别适宜的，如由 Degussa(德国)制造的各种二氧化硅产品。包括 ULTRASIL VN3，一种沉淀型合成二氧化硅，其具有 136m^2/g 的表面积，多孔性表面和约 1 微米的平均颗粒粒度，和 AEROSIL OX50，一种煅制二氧化硅，其表面积为 50m^2/g。DK100，一种无定形合成二氧化硅，具有 100m^2/g 表面积，25-30 纳米("nm")平均颗粒粒度和非多孔性表面，也是适宜的，并且由 Kalush 制造，其是 Surface Chemistry 研究所(乌克兰)的一座实验工厂。这些纳米级颗粒二氧化硅的平均颗粒粒度一般为大约 4-60 纳米；约 27 纳米+/-3 nm 的平均颗粒粒度是特别适宜的。对纳米级颗粒而言，较小的表面积(即，50m^2/g)常常是较适宜的，因为相比具有较大表面积

的纳米级颗粒，它所增加的粘度较小。本发明也可以使用约 1-5 微米的微米粒度的二氧化硅颗粒，包括 SYLOID 378(3 微米的平均颗粒粒度)，一种可从 Grace Division,W.R.Grace 商购获得的无定形合成二氧化硅，和 GORESIL，一种可从 CED Process Minerals，Inc.商购获得的结晶形二氧化硅(2 微米的平均颗粒粒度)。

很多可商购获得的氧化铝和二氧化硅产品，在出售前是被制造商处理或改性过的。这种处理可以包括，例如，硅烷处理，如下所总体描述的那样。在一个实施方案中，本文所用的氧化铝和/或二氧化硅是没有被制造商所处理过的，而是以未处理的形式获得的，并且按下面详细所述进行处理。如果合意的话，除使用按下述处理的颗粒外，还可以使用由供应商处理的颗粒，或者不用下述处理的颗粒而使用由供应商处理的颗粒。

在本发明一个实施方案中使用的氧化铝，及非必须的二氧化硅，是用有机硅烷化合物改性或处理的。适宜的硅烷由下式 1 表示:

$$(RO)_3SiR' \qquad (1)$$

其中 R 是烃或杂原子取代的部分，如具有 1-30 碳原子(如 1 或 2 个碳)的烷基、取代的烷基，包括杂取代的烷基部分。杂原子的实例包括氧，氮，磷，硫，卤素(如氯)和硅。R′是改善颗粒和粘合剂之间相容性用的有机取代基。与粘合剂的相容性可以通过，例如，所填充的粘合剂的透明度来测定；透明度的缺乏可以说明相容性低。相容性也可以通过分析技术来测定，如扫描电子显微镜分析；在颗粒和粘合剂之间存在间隙说明相容性较小。相比非改性的颗粒，改性颗粒的沉降不太快，也说明相容性变大。较大的相容性还会导致产生 Taber 耐磨耗性。可以用改性的颗粒和非改性的颗粒制备样品，并且可以评价它们的透明度、间隙的存在和/或沉降性，来测定改性是否使得颗粒更具相容性。

R′部分可以是官能性的或非官能性的，即，具有或不具有在固化过程中可以发生反应的化学官能团。例如，R′可以具有乙烯基不饱和基团，如(甲基)酰氧基，其当接触辐射时可以发生反应(光化性光或电子束)。或者，R′可以不具有这种基团，如当使用烷基三烷氧基硅烷时。R′一般

是选自烃和杂原子取代的烃的基团，如烷基、取代烷基，包括杂取代的烷基。杂原子的实例是氧，氮，硫，磷，卤素(如氯)和硅。适宜的 R′基团的非限定性实例包括 N-(β-氨基乙基)-β-氨基乙基；N-(β-氨基乙基)-γ-氨基丙基；N-(γ-氨基丙基)-γ-氨基丙基；N-(γ-氨基丙基)-β-氨基乙基；甲基；乙基；丙基；丁基；戊基；己基和其它高级烷基；环戊基；环己基；烷基化环烷基；乙烯基；β-丙烯酰氧基乙基；γ-丙烯酰氧基丙基；β-甲基丙烯酰氧基乙基；γ-甲基丙烯酰氧基丙基；β-缩水甘油氧基乙基；γ-缩水甘油氧基丙基；β-缩水甘油氧基丙基等等。

属于式 1 的适宜的硅烷化合物是：乙烯基三甲氧基硅烷；乙烯基三乙氧基硅烷；乙烯基-三(β-甲氧基乙氧基)硅烷；γ-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷；β-(3,4-环氧环己基)-乙基三甲氧基硅烷；γ-缩水甘油氧基丙基-三甲氧基硅烷；γ-氨基丙基三乙氧基硅烷；N-β-(氨基乙基)-γ-氨基丙基-三甲氧基硅烷；异氰酸根合-丙基三烷氧基硅烷；氰乙基-三烷氧基硅烷；3-(三烷氧基甲硅烷基)-甲基酯丙酸；三烷氧基[3-(环氧乙基烷氧基) 丙基]-硅烷；2-甲基-3-(三烷氧基甲硅烷基)丙基酯 2-丙酸；[3-(三烷氧基甲硅烷基)丙基]脲；γ-脲丙基-三乙氧基硅烷；γ-氯丙基三甲氧基硅烷；γ-氯丙基甲基三甲氧基硅烷；1,2-乙二基二[烷氧基二甲基]硅烷；二烷氧基-甲基苯基硅烷；氰丙基二甲基-烷氧基硅烷；氯甲基二甲基烷氧基硅烷；γ-巯基丙基-三甲氧基硅烷；N-β-(N-乙烯基苄基-氨基)乙基-γ-氨基丙基三甲氧基-硅烷一盐酸化物；具有 1-20 碳原子的烷基三乙氧基硅烷及其混合物。特别适宜的硅烷化合物包括(甲基)丙烯酸 3-(三烷氧基甲硅烷基)烷基酯，特别是那些其中烷氧基具有一个碳并且烷基具有三个碳的化合物。所用的“(甲基)丙烯酸酯”，及其变体，既指甲基丙烯酸酯又指丙烯酸酯，其用途是本领域常规的。

可以将二氧化硅用与处理氧化铝相同的硅烷来处理，或者可以用属于式 1 的不同的硅烷来处理。当将二氧化硅颗粒进行处理时，可以引入较小的光雾度。或者，可以保留二氧化硅未处理，在本发明中使用。除此之外，二氧化硅常常由制造商处理过，来改变二氧化硅的表面特性，如改变疏水性，增容化或官能化二氧化硅(例如，以便可以与特定的油

漆粘合剂反应)或者帮助控制(通常是减小)向涂料中添加二氧化硅时所看到的粘度增加。这种二氧化硅也可以用于本发明。

尽管相信在某些温度参数下，以下描述，硅烷确实可以与颗粒表面上的羟基反应，然而发明者不期望得到这种机理的束缚。可能的是，一些硅烷可以仅仅在颗粒上形成涂层或部分涂层，如通过化学吸附，而不是与硅烷醇反应。本文中所用的“处理”、“改性”及其变化方式是指颗粒与硅烷之间的相互作用，而不考虑这些互相作用的机理，即是反应、化学吸附还是二者的结合。将颗粒用硅烷处理的结果是，颗粒变得与它们所放置的载体更相容了。以此，本发明组合物，相比不具有本发明相对长链硅烷部分的颗粒的组合物而言，具有更大的稳定性和更小的沉降性。

在一个具体的实施方案中，选择硅烷部分，以便其具有一种或多种能够与颗粒所放置的载体或粘合剂反应的官能团。例如，硅烷可以具有(甲基)酰氧基，其能够与可辐射固化的氨基甲酸酯粘合剂反应。

本发明的硅烷-改性的颗粒可以通过任何已知的用于将硅烷组合物与含表面金属氢氧化物的研磨颗粒联合的方法来制备。在一种方法中，可以将硅烷组合物溶解于溶剂如水中，并且喷洒到研磨颗粒表面上，然后干燥，产生硅烷-改性的研磨颗粒。干燥时，可以将硅烷-改性的研磨颗粒引入分散体中。或者，可以通过将颗粒与溶剂如水合并、并且将研磨料机械分散在溶剂中来制备改性颗粒。当将研磨颗粒分散在溶剂中时，加入硅烷组合物，产生硅烷-改性的颗粒，其中硅烷键合在颗粒表面的金属氢氧化物上，如通过氢键合。可以将改性颗粒与处理用溶液分离并且干燥，或者可以将分散液直接在涂料组合物中使用。

本发明颗粒改性的特别适宜的方法在下面的实施例中有所描述。总的来说，二氧化硅的处理可以是通过将二氧化硅在干空气通风的反应器中流体化，将二氧化硅加热至约 80℃-200℃，如约 80℃-150℃，或者约 90℃-95℃，并且滴加硅烷。氧化铝可以通过液相工艺来改性，其中将氧化铝悬浮于醇中；将硅烷添加至悬浮液中形成浆，可以将其风干和/或处理干燥。无论是氧化铝还是二氧化硅颗粒，硅烷和颗粒的使用量

可以是 0.5-10 wt% 硅烷：99.5-90 wt%颗粒，以硅烷和颗粒的总重量计。在一个实施方案中，使用大于 1 wt%的硅烷；在另一个实施方案中，使用小于 1%。在另一个实施方案中，硅烷的使用量最多 10 wt%。在一些实施方案中，增加改性氧化铝颗粒所用的硅烷的百分比可以提高涂层的耐磨损性，但对于二氧化硅颗粒通常看不到相同的情形。一般来说，氧化铝与硅烷的重量比可以为约 200：1-10：1，如约 50：1。

二氧化硅和硅烷之间的相互作用在图 1 中有所描绘，其中将二氧化硅 2 用甲基丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯 4 处理，得到处理二氧化硅颗粒 6。图 2 描绘了类似的方案，其中将氧化铝颗粒 8 用甲基丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯 4 处理，得到本发明所用的氧化铝颗粒 10。图 3 描绘了氧化铝颗粒 10 与附加的硅烷 4 和水反应，得到颗粒 14，其中硅烷部分彼此相互作用。硅烷(部分地)缩合成硅氧烷。三烷氧基硅烷在水中水解，形成相应的硅烷醇。硅烷醇然后可以缩合成硅氧烷。

本发明的涂料组合物，除上述的颗粒外，还含有本领域用于这种涂料中常用的粘合剂物料。其实例包括氨基甲酸酯，丙烯酸酯类，三聚氰胺，聚氯乙烯，聚烯烃等等。氨基甲酸酯特别适宜用于本发明，特别是那些可以经历辐射固化的氨基甲酸酯，如通过以 UV 辐射或电子束辐射作用。如上所述，可以选择硅烷，以便与所选的粘合剂相互作用；例如，图 1 和 2 所示制备的颗粒能够与聚氨酯树脂上的官能团互相作用。聚氨酯可以用丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯官能团改性，通过本领域的标准方式。改性氧化铝颗粒 10、改性二氧化硅颗粒 6 和氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯 16 的这种互相作用在图 4 中有所描绘。也可以使用许多其它的低聚型粘合剂和官能团，如可以通过自由基或阳离子固化机理来固化的体系，所有这些对本领域技术人员来说是熟知的。

由此，在本发明的一个实施方案中，让涂料组合物以紫外辐射作用时交联，产生透明膜。可以使用波长范围为约 180-约 400 纳米的任何适宜的紫外线源。特定的波长可以是特别适宜的，取决于所用的光敏引发剂。适宜的紫外线源可广泛获得并且包括，例如，汞弧，碳弧，低压汞灯，中压灯，高压汞灯，旋流等离子弧和紫外线发光二极管。

当使用 UV 线来固化本发明的组合物时，组合物中一般含有 0.1-5.0%，以固体计，的光致聚合引发剂(和/或光致聚合敏化剂)。光-引发剂和光敏剂是本领域所通常已知的。光敏引发剂的实例包括异丁基苯偶姻醚，丁基苯偶姻醚的丁基异构体的混合物，∝,∝-二乙氧基苯乙酮，和∝,∝-二甲氧基-∝-苯基苯乙酮。光敏剂的包括二苯酮，蒽醌，噻吨酮和氧化膦。光敏引发剂和光敏剂的其它实例可以参见 US 专利 4,017,652，引入本文作为参考。也可以添加 UV 稳定剂，包括苯并三唑，hydro 苯基三嗪和受阻胺光稳定剂，例如那些可从 Ciba Specialty Chemicals 以其 TINUVIN 系列获得的稳定剂。

本发明的组合物中也可以使用本领域的其它标准添加剂。包括有机溶剂，如酯类，例如乙酸正丁酯，乙酸乙酯和乙酸异丁酯；醚醇类，如乙二醇一乙基醚，乙二醇一丁基醚，丙二醇一甲基醚，双丙甘醇 一乙基醚，丙二醇一乙基醚乙酸酯，乙二醇一乙基醚乙酸酯，双丙甘醇一乙基醚乙酸酯和二甘醇一乙基醚乙酸酯；酮类，如甲基乙基酮，甲基正-丁基酮和甲基异丁基酮；含 2-4 碳原子的低级链烷醇，如乙醇，丙醇，异丙醇和丁醇；和芳族烃，如二甲苯，甲苯和石脑油。也可以使用其它添加剂，包括流变改良剂，流动添加剂，脱气剂，光泽控制添加剂，稀释剂等等。

应当理解的是，本发明的组合物不限于其中存在可 UV 固化性粘合剂的那些组合物。例如，湿固化氨基甲酸酯，风干用醇酸树脂，催化型醇酸树脂，常温固化环氧-胺类和羟基-异氰酸酯类，可热固化性环氧-酸类，羟基-氨基塑料以及其它氨基塑料固化用化学物质，漆类，如丙烯酸或聚酯型漆或分散液，都可以用于本发明。粘合剂可以是有机溶剂基料的或含水基料的。

应当向本发明的组合物中添加有效量的氧化铝/二氧化硅颗粒的组合，以便赋予合意程度的耐磨耗性。此量可以高至组合物总重量的 35 wt%。通常来说，所存在的颗粒的浓度越高，耐磨耗性越大，但是在所有类型的体系中对所有的颗粒类型来说这是不现实的。然而，较高浓度的颗粒可以影响涂层的外观。本领域技术人员可以测定为达到合意的耐

磨耗性同时不损害外观，而需要向本发明组合物添加的颗粒或“负荷”的大约重量百分比。可提高耐磨耗性的任何颗粒量是本发明范围内的“有效量”。一般来说，有效量远远小于使用常规填料(如未改性氧化铝)时所用的量。例如，本发明颗粒组合的使用量可以是 11 wt%或更少，如 10.5 wt%，7 wt%，或更少。一个特别适宜的组合是使用约 8-5 wt%或更少的氧化铝和约 4-2 wt%或更少的二氧化硅。这些组合物的耐磨耗性与具有 20wt%未改性氧化铝的涂层的耐磨耗性不相上下;wt%是以涂料的总重量为基础计的。在向本发明的组合物添加没有经过本发明处理的氧化铝或二氧化硅的情形中，如提供增稠或粘度调节，上述给出的 wt%不包括这些添加剂。

除具有优越的耐磨耗性外，据发现本发明的组合物还提供优越的磨损透明性。当氧化铝颗粒和二氧化硅颗粒一起占总组合物的约 11 wt%或更少时，尤其是这样。本文中所用的“磨损透明性”，是指抗外观劣化的能力。磨损透明性可以是视觉观察，如变白，划伤，擦伤，光泽损失，刮痕等等，或者可以使用装置来测定，如光雾计，光泽计等等。例如，可以通过将表面磨擦并且观察磨擦后涂层外观的变化来评价磨损透明性。例如，可以使用标准 Taber 磨损试验机上安装的 CS-17 轮来磨擦涂布底物的表面，然后在磨擦很多次之后，视觉评价磨损透明性或者使用一些类型的仪表来测定。CS-17 轮是可从 Teledyne Taber 获得并且由 Byk-Gardner 分配的研磨轮。如果需要的话，可以给这些轮子负载附加重量。可以使用改良的 ASTM D4060 标准试验方法，该方法是通过 Taber 磨损试验机测定有机物涂层的耐磨耗性。在此试验中，使用以下过程评价磨损透明性：从木材样品中切割 4 英寸 x 4 英寸片并且固定在 Taber Industries 磨损试验机-5150 型的试样夹持器上，自动计量次数测试。使用 CS-17 轮测定耐磨耗性测量值。将 1000 g 负载放在每个轮上。在各样品测试之前，将 CS-17 带抵在 S-11 表饰盘上重新调整 50 次。将 Taber 磨损试验机开启。在 100 次循环后，评价样品的研磨磨损透明性。磨损透明性可以视觉评价或者通过使用测定外观的仪表，如光雾计。

因此，本发明还涉及一种涂料组合物，该组合物具有平均磨损透明性小于 54，如小于 50。应当理解的是，底物和底物之间的磨损透明性可以是略微变化的，即使使用相同的涂料；“平均磨损透明性”是指按相同方式涂布和测试的至少两个板条的平均磨损透明性数值。本文所提供的磨损透明性数值全部是用带有 1000 克负载的 CS-17 轮如上所述测试 100 次来测定的，并且以磨擦样品的光雾度数值来汇报，其中使用 Hazeguard Systems 出品的 XL-211 光雾计，按照制造商的指示来测定的。因此，“研磨轮磨损试验”是指使用带有 1000 克负载的 CS-17 轮，如上所述试验 100 次。

本发明还涉及一种给底物赋予耐磨耗性的方法，其中所说的底物如地面材料，该方法包括给底物的至少一部分涂敷本文所述的涂料组合物。本发明的涂料可以通过任何常规的方式来涂敷，包括喷涂，幕涂，浸渍垫涂布，辊涂和刷涂。任何底物都可以用本发明的组合物来涂布，包括例如，木地面材料，木胶合板，挠性塑料包括乙烯基地面材料，瓷砖等等。其它底物的实例包括金属和刚性塑料，如聚碳酸酯和聚酯和玻璃。不用作地面材料的其它木材和木胶合板底物也可以根据本发明来处理，如书桌，台面等等。为测定耐磨耗性是否由于颗粒的特定组合物而获得提高，可以制造两种制剂，不同之处仅仅是一种含有本发明的颗粒组合而另一种不含。通过本领域的任何标准方式测试涂层的耐磨耗性，如以下实施例部分中描述的方式。将含颗粒和不含颗粒的涂层所获得的结果进行比较，测定当使用本发明的颗粒时，耐磨耗性是否获得提高。这些试验的任何测试中，即使是小的改进都构成了本发明的进步。

应当领会的是，在木地面材料的情形中，可以在安装之前或之后，给地面材料涂敷许多不同的层；这些层可以包括，例如，着色层，耐磨密封层，粘合促进层和顶涂层。本发明的颗粒组合最典型地是存在于耐磨密封层中，但可以出现在任何层中。因此，本发明还涉及一种含有至少一层涂布的木地面材料，其中涂层是由本发明的涂料组合物所形成的。一般来说，这种木地面材料具有两层或更多层。地面材料上所有层的总膜构造可以是单独矿物填充层的厚度的约四倍或更少；也就是说，

本发明的组合物可以涂敷至形成所有涂层总厚度约 25 %或更少的层。

除非有另外的说明，本文中所用的数字，如表达数值、范围、用量或百分比的数字，可以按彷佛有前缀“约”来理解，即使该词并没有明确地出现。而且，本文中所提及的任何数值范围都旨在包括归入其中的所有的子范围。本文中，术语“聚合物”是指低聚物及均聚物和共聚物。

实施例

以下实施例旨在举例说明本发明，并且不应当解释为是对本发明的任何方式的限制。

实施例 1

二氧化硅的改性

将各种二氧化硅用甲基丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯("SiMAC")、丙烯酸 3-(三甲氧基甲硅烷基)丙酯("SiAC")、甲基三乙氧基硅烷("MTES")或辛基三乙氧基硅烷("OTES")改性。将二十五克二氧化硅放入一升玻璃反应器中。将反应器用干空气通风。将二氧化硅在 500-600 RPM 下搅拌，其足够导致二氧化硅处于流化状态。将反应器中的空气温度加热至 90℃。以大约 1 至 2 滴每秒的速率滴加 1.8 克 SiMAC、SiAC、MTES 或 OTES。将混合物保持在此温度下 2 小时。然后将样品冷却。所用的二氧化硅是 DK100(Kalush,平均颗粒粒度 25-30 nm)、AEROSIL OX50(Degussa，平均初级颗粒粒度 40 nm)和 ULTRASIL VN3(Degussa，平均颗粒粒度 1 微米)。

实施例 2

氧化铝的改性

将氧化铝的各种样品用 SiMAC、SiAC、MTES 或 OTES 改性。将 50 克氧化铝搅拌进 30 ml 干燥乙醇中。然后添加 20 毫升("ml")SiMAC、SiAC、MTES 或 OTES 于乙醇中的 5 %溶液，同时搅拌。将浆状物在常温下干燥 12 小时，然后在 120℃下干燥 3 小时。然后将干燥的样品磨碎。所用

的氧化铝包括 DURALUM 400(Washington Mills，平均颗粒粒度 17 微米)、DURALUM 320(Washington Mills，平均颗粒粒度 29 微米)和 WCA25(Micro Abrasives Corporation，平均颗粒粒度 17 微米，片晶形状)。

实施例 3

使用下表 1 中所示的组分和重量百分比，制备底基组合物("涂料 A")。向一些样品中，如下表 2 和 3 所示，添加改性氧化铝及改性或未改性的二氧化硅;改性颗粒按实施例 1 和 2 所描述制备。使用 Cowles 叶片搅拌，以足够产生漩涡的速度，将氧化铝添加至涂料 A 中；将氧化铝边搅拌边筛分至涂料中，并且将共混物搅拌数分钟。对于那些也添加二氧化硅的样品而言，也是边搅拌边将二氧化硅筛分至涂料中，随后搅拌数分钟，以便将颗粒分散在涂料中。

表 1

描述	Wt %
氨基甲酸酯丙烯酸酯低聚物[1]	46.8
丙烯酸异癸酯[2]	8.3
n-乙烯基 2-吡咯烷酮[3]	10.9
二(三羟甲基)丙烷四丙烯酸酯[4]	17.9
三丙二醇二丙烯酸酯[5]	11.8
BYK 320[6]	0.1
二苯酮[7]	1.0
DAROCUR 1173[8]	2.1
CABOSIL M-5[9]	0.6
乙酸丁酸纤维素 551-0.2[10]	0.5

[1]脂族氨基甲酸酯丙烯酸酯低聚物树脂

[2]丙烯酸异癸酯，反应活性稀释剂 SR395，Sartomer 公司出品

[3]n-乙烯基-2-吡咯烷酮，反应活性稀释剂 V-pyrol/RC，ISP

Technologies Inc 出品

[4]二(三羟甲基丙烷)四丙烯酸酯，反应活性稀释剂 SR355，Sartomer 公司出品

[5]三丙二醇二丙烯酸酯，反应活性稀释剂，SR306，Sartomer 公司出品

[6]Byk-320，硅氧烷添加剂消泡剂，Byk-Chemie USA 出品

[7]二苯酮，光敏剂，Cognis Coatings and Inks 出品

[8]Darocur 1173，光引发剂，Ciba Specialty Chemicals Addtives 出品。

[9]Cabosil M-5，未处理的煅制二氧化硅增稠剂(表面积 200 m^2/g，325 目剩余物< 0.02%)，Cabot Corporation 出品

[10]乙酸丁酸纤维素 551-0.2，增稠剂，Eastman Chemical 公司出品。

将矿物填充的涂料涂敷至槭木胶合板，其如下制备。将 C836E35 UV 着色剂(可商购得自 PPG Industries, Inc.)擦拭在板上；将多余的着色剂除去。将着色剂在 50 ℃-60 ℃闪蒸约 5 分钟，以除去溶剂，并且通过暴置于 300mJ/cm^2 下(使用 80 W/cm 中压汞 UV 固化灯(部件号.25-20008-E)，可得自 Western Quartz Products, Inc)固化。然后使用 Dubois 辊式涂布器，涂布 15-18 微米的 C1370Z74 UV 涂层(可商购得自 PPG Industries, Inc.)。将此涂层通过暴置于 325mJ/cm^2 下(使用上述的灯)固化。使用红色 3M SCOTCHBRITE 垫将涂层表面磨擦出砂痕。

将此欲用矿物填充的涂料涂布的板称重。使用 Dubois 辊式涂布器，涂敷 20-25 微米(0.8-1.0 密耳)的样品涂层，并且将板再次称重。测定涂敷的样品涂层的重量，并且计算涂膜的构成，使用以下等式:

涂敷的密耳 = (509.3 x 涂敷的涂层的克数)/(涂层的密度 x 涂布的板的长度 x 涂布的板的宽度)

将涂层通过暴置于 535mJ/cm^2 下(使用上述的灯)固化。使用 Dubois 辊式涂布器，涂敷 15-20 微米的 R1162Z74 UV 涂层(可商购得自 PPG Industries, Inc.)，并且将此涂层通过暴置于 850mJ/cm^2 下(也使用上述

的灯)固化。

使用以下过程测试耐磨穿性(Abrasion wear through resistance)。从如上所述制备的木制样品中切割 4 x 4 英寸的片。将片固定在 Taber Industries 磨损试验机-5150 型的试样夹持器上，自动计量次数测试。使用覆盖有 S-42 研磨带的 CS-0 轮测定耐磨耗性测量值，二者来自可得自 Taber Industries 和 Byk-Gardner。在每个轮子上放置 500-克的负荷。在每个样品测试开始，S-42 带是新的，并且在每 500 次循环之后更换。将 Taber 磨损试验机启动并且监测木板表面。当研磨带将涂层磨穿至开始裸露木头时，测试完成。下表 2 和 3 中汇报了磨穿所需的循环次数，以磨损每密耳涂层的平均循环次数计，并且是至少两个测试试样的平均值。

表 2

样品	氧化铝	处理	涂层中的%	二氧化硅	处理	涂层中的%	磨耗次数/密耳
1	-	-	-	-	-	-	165
2	DURALUM 400	-	5	-	-	-	220
3	DURALUM 400	SiMAC	5	-	-	-	390
4	DURALUM 400	-	5	DK100	-	1.7	215
5	DURALUM 400	SiMAC	5	DK100	-	1.7	515
6	DURALUM 400	-	5	DK100	SiMAC	1.7	250
7	DURALUM 400	SiMAC	5	DK100	SiMAC	1.7	485

正如从表 2 所示的结果中看出的，既不含氧化铝也不含二氧化硅的样品 1，在耐磨耗性方面的性能最差。样品 2、4 和 6 都使用了未改性的氧化铝，分别不含二氧化硅(样品 2)、含未改性的二氧化硅(样品 4)或含改性的二氧化硅(样品 6)。这些样品的耐磨损性与样品 1 相比得到改进；样品 3 仅含改性氧化铝，其性能与样品 1 相比也得到改进。然而，样品 5 和 7，它们含有改性氧化铝并且分别含有未改性或改性的二氧化

硅，与所有其它样品相比具有大大改进的结果。这说明当使用本发明的颗粒的组合时，改性是明显的。

表 3

样品	氧化铝	处理	涂层中的%	二氧化硅	处理	涂层中的%	磨耗次数/密耳
8	DURALUM 400	SiMAC	5	DK100	SiMAC	1.7	425
9	DURALUM 400	SiAC	5	DK100	SiAC	1.7	400
10	DURALUM 400	SiAC	5	OX50[11]	-	1.7	400
11	DURALUM 400	SiMAC	5	GORESIL 25[13]	-	1.7	420
12	DURALUM 400	SiMAC	5	SYLOID378[12]	-	1.7	410

[11]AEROSIL OX50，煅制二氧化硅(表面积 50 m^2/g)，Degussa 出品

[12]SYLOID 378，无定形合成二氧化硅(3 微米平均颗粒粒度)，得自 Grace Division，W. R. Grace.

[13]GORESIL，结晶二氧化硅(2 微米平均颗粒粒度，最大颗粒 5 微米)，得自 CED Process Minerals，Inc。

样品 8 至 12 显示了用硅烷-改性氧化铝和各种二氧化硅填充的涂层的耐磨耗性。结果相当一致，与二氧化硅是经过处理的(样品 8 和 9)还是未处理的(样品 10-12)，是纳米级颗粒(样品 8-10)还是微米级粒度(样品 11 和 12)无关。

实施例 4

使用下表 4 所示的组分和重量百分比制备底基组合物("涂料 B")。当添加氧化铝和二氧化硅时，用刮勺进行搅拌；然后借助超声分散器将涂料均匀化 5 分钟。在此过程中，涂料的温度高至 50℃。改性氧化铝和二氧化硅按实施例 1 和 2 所描述的制备。还制备涂料 C，其组分和重量百分比见下表 4，并且如下所述使用。

表 4

	涂料 B	涂料 C
描述	Wt %	Wt %
氨基甲酸酯丙烯酸酯低聚物	39.6	39.0
丙烯酸异癸基酯	10.6	15.5
丙烯酸乙氧基乙氧基乙酯	1.4	1.4
n-乙烯基 2-吡咯烷酮	16.0	20.0
丙烯酸树脂[14]	-	15.0
二(三羟甲基)丙烷四丙烯酸酯	19.4	-
三丙二醇二丙烯酸酯	8.4	5.0
BYK 320	0.1	0.1
二苯酮	1.0	0.5
DAROCUR 1173	2.0	2.2
CABOSIL M-5	1.5	0.6
氧化铝 C[15]	-	0.6

[14] 丙烯酸树脂，Paraloid DM-55，得自 Rohm and Haas 公司.

[15] 氧化铝 C，高度分散的金属氧化物流变控制剂，得自 Degussa。

按实施例 3 总体所述制备槭木胶合板，只是使用高压 Hg 灯 DRT-400(额定功率 400 W)。将涂料 C 从 35 ℃加热至 40 ℃并且用热涂敷器涂敷于板上，达到约 12 微米的厚度。使用 DRT-400 灯，将涂层 C 固化 30 秒。然后将固化的涂层 C 用红色 SCOTCHBRITE 垫将涂层表面磨擦出砂痕。然后涂敷约 25 微米(1 密耳)的涂层 B 并且固化 30 秒。然后涂敷第二层涂层 B 并且固化两分钟，总暴置剂量为约 1200mJ/cm^2。

使用装配有测微尺的显微镜测定涂层的厚度。在涂布样品的表面制造一记号。将木头表面放入显微镜物镜的清晰焦距中。将测微尺设置至零。然后，将涂层表面上的记号放入清晰焦距中，并且从所记录的测微尺中读数。

使用以下过程测定耐磨穿性(Abrasion wear through resistance)。从涂布板中切割 100 x 100 mm 片。将测试片固定在位于

旋转台上的试样夹持器上，当启动旋转台时，其以 50 转每分钟的恒定速度旋转。将两个 52 mm 直径的金属研磨盘用 S-42 带覆盖。将盘系紧至绞接式棒中，其设计为将 500 克每盘的压力放在旋转台上。将盘的枢轴降低至固定样品上。给装置施加能量；转数计数器保持循环的轨迹数。在测试每个样品开始，S-42 带是新的，每 100 转后用刷子清洁，并且每 500 次循环之后更换。在试验过程中，视觉检查试样。当研磨带将涂层磨穿至开始裸露木头时，测试完成。注意磨穿所需的循环次数。下表 5 至 12 中汇报了磨穿性，以磨损每密耳涂层的平均循环次数计，并且是至少两个测试试样的平均值。

表 5

样品	氧化铝	处理	添加至100g涂料B中的克数	二氧化硅	处理	添加至100g涂料B中的克数	磨耗次数/密耳
13	DURALUM 400	-	20.0	-	-	-	610
14	DURALUM 400	SiMAC	20.0	DK100	SiMAC	1.7	970
15	DURALUM 400	SiMAC	5.0	DK100	SiMAC	1.7	630
16	DURALUM 400	SiAC	5.0	DK100	SiAC	1.7	700
17	DURALUM 400	SiAC	5.0	DK100	SiMAC	1.7	670
18	DURALUM 400	SiMAC	5.0	VN3	SiMAC	1.7	570
19	DURALUM 400	SiAC	5.0	VN3	SiMAC	1.7	580
20	DURALUM 320	-	20.0	-	-	-	970
21	DURALUM 320	SiMAC	20.0	DK100	SiMAC	2.0	1430
22	WCA 25	-	20.0	-	-	-	630
23	WCA 25	SiMAC	18.0	DK100	SiMAC	2.0	665

正如从表 5 中可以看出的，将经处理的氧化铝与经处理的二氧化硅联用(样品 14)得到比单独未处理的氧化铝(样品 8)更好的耐磨损性。样品 15-19，全都使用经处理的氧化铝和经处理的二氧化硅，得到与样

品 8 所达到的效果差不多的结果；显然，样品 15-19 中所用的颗粒的总 wt%为 6.7 wt%，而相比之下样品 8 中使用 20 wt%的颗粒。这说明本发明能够大大减少颗粒的重量百分比而同时不影响性能。

样品 21 显示使用本发明的处理颗粒得到比使用相同浓度的未处理颗粒 (样品 20) 更好的结果。从片晶形状的氧化铝 (样品 22 vs. 样品 23) 中也看到改进，尽管这种改进不是很引人注目。

表 6

样品	氧化铝	处理	添加至 100g 涂料 B 中的克数	二氧化硅	处理	添加至 100g 涂料 B 中的克数	磨耗次数 / 密耳
24*	WCA-25	-	20.0	-	-	-	665
25*	WCA-25	SiMAC	5.0	DK100	SiMAC	1.7	675

*底物是橡木。

样品 24 和 25 显示了载荷 20 %未改性片晶氧化铝，相比载荷 5 %改性氧化铝与改性二氧化硅，其耐磨耗性差不多。这再次说明本发明的颗粒组合能够允许减少颗粒的载荷量而不造成性能损失。

表 7

样品	氧化铝	处理	添加至 100g 涂料 B 中的克数	二氧化硅	处理	添加至 100g 涂料 B 中的克数	磨耗次数 / 密耳
26	DURALUM 400	SiMAC	2.0	DK100	SiMAC	1.7	550
27	DURALUM 400	SiMAC	2.5	DK100	SiMAC	1.7	605
28	DURALUM 400	SiMAC	5.0	DK100	SiMAC	1.7	625
29	DURALUM 400	SiMAC	20.0	DK100	SiMAC	1.7	970

样品 26 至 29 显示了增加氧化铝的载荷量可增加耐磨耗性；用 5.0

wt%浓度的氧化铝(样品 28)和 2.5 wt%浓度的氧化铝(样品 27)，耐性看起来相差不大。

表 8

样品	氧化铝	处理	添加至100g涂料B中的克数	二氧化硅	处理	添加至100g涂料B中的克数	磨耗次数/密耳
30	DURALUM 400	2% SiMAC	5.0	DK100	7% SiMAC	1.7	650
31	DURALUM 400	2% SiAC	5.0	DK100	7% SiAC	1.7	660
32	DURALUM 400	2% MTES	5.0	DK100	7% MTES	1.7	640
33	DURALUM 400	2% OTES	5.0	DK100	7% OTES	1.7	580

正如表 8 所示，用许多不同硅烷处理的矿物全部都得到良好的耐磨耗性。

表 9

样品	氧化铝	处理	添加至100g涂料B中的克数	二氧化硅	处理	添加至100g涂料B中的克数	磨耗次数/密耳
34	DURALUM 400	-	5.0	DK100	7% SiMAC	1.7	455
35	DURALUM 400	2% SiMAC	5.0	DK100	7% SiMAC	1.7	625
36	DURALUM 400	5% SiMAC	5.0	DK100	7% SiMAC	1.7	690
37	DURALUM 400	8% SiMAC	5.0	DK100	7% SiMAC	1.7	900

样品 34 至 37 显示了氧化铝的硅烷改性量梯度(以 5 %的氧化铝载荷

量)的耐磨耗性。氧化铝的硅烷改性增加导致耐磨耗性增加。

表 10

样品	氧化铝	处理	添加至100g涂料B中的克数	二氧化硅	处理	添加至100g涂料B中的克数	磨耗次数/密耳
38	DURALUM 400	2% SiMAC	5	DK100	-	-	435
39	DURALUM 400	2% SiMAC	5	DK100	0.5% SiMAC	1.7	700
40	DURALUM 400	2% SiMAC	5	DK100	3.5% SiMAC	1.7	620
41	DURALUM 400	2% SiMAC	5	DK100	7% SiMAC	1.7	626

样品 38 至 41 显示了煅制二氧化硅的硅烷改性梯度的耐磨耗性。本发明的样品 (样品 39 至 41)显示比样品 38 改进的耐磨耗性，其中样品 38 只单独含有改性氧化铝。然而，硅烷浓度增加，耐磨耗性不必然增加。

表 11

样品	氧化铝	处理	添加至100g涂料B中的克数	二氧化硅	处理	添加至100g涂料B中的克数	磨耗次数/密耳
42	DURALUM 320	2% SiMAC	20.0	DK100	7% SiMAC	1.0	1370
43	DURALUM 320	2% SiMAC	20.0	DK100	7% SiMAC	1.5	1555
44	DURALUM 400	8% SiMAC	5	OX50	3.5% SiMAC	1.7	1005
45	DURALUM 400	8% SiMAC	5	OX50	3.5% SiMAC	3	1030

样品 42 至 45 显示了二氧化硅量梯度的耐磨耗性。样品 42 和 43 在

相同的体系中比较 1 和 1.5 %的二氧化硅，而样品 44 和 45 在相同的体系中比较 1.7 和 3 %的二氧化硅。当二氧化硅的量增加时，耐磨耗性增加。

表 12

样品	氧化铝	处理	添加至 100g 涂料 B 中的克数	二氧化硅	处理	添加至 100g 涂料 B 中的克数	磨耗次数 / 密耳
46	DURALUM 400	2% SiMAC	5.0	DK100	7% SiMAC	1.7	625
47	DURALUM 400	2% SiMAC	5.0	OX50	3.5% SiMAC	1.7	640

样品 46 和 47 显示了两种不同表面积的煅制二氧化硅的耐磨耗性，各自用 SiMAC 改性(以与二氧化硅的表面积成比例的量)。DK100 的表面积为 100m^2/g 而 AEROSIL OX50 的表面积为 50m^2/g。结果是相差不大。

实施例 5

当添加时，使用推进式叶片将氧化铝和二氧化硅搅拌至 Bona Tech Mega 水基地板涂料(可商购得自 BONA KEMI)或 Bona Tech Traffic 加硬化剂水基地板涂料(也可商购得自 BONA KEMI)中。按实施例 1 和 2 所述制备改性氧化铝和二氧化硅。

按实施例 3 的总体描述给槭木胶合板着色。使用正方形涂敷棒 (7 密耳间隙)将填充矿物的 BONA KEMI 涂料涂在着色的木板上。将涂层在 50℃下闪蒸 90 分钟，然后在室温下后固化 7 天。

通过计算着色板重量和涂布板重量(50℃下闪蒸 90 分钟，然后室温下冷却 10 分钟之后)之间的差，测定涂层重量。

使用实施例 3 所述的过程测试耐磨穿性(Abrasion wear through resistance)。下表 13 中汇报了磨穿所需的循环次数，以磨损每克涂层

的平均循环次数计，并且是至少两个测试试样的平均值。

表 13

样品	涂料	氧化铝	处理	添加至100g涂料B中的克数	二氧化硅	处理	添加至100g涂料B中的克数	磨耗次数/密耳
48	Bona Tech Mega	DURALUM 400	-	20.0	-	-	-	155
49	Bona Tech Mega	DURALUM 400	SiAC	5.0	DK100	SiAC	1.7	130
50	Bona Tech Traffic	DURALUM 400	-	20.0	-	-	-	245
51	Bona Tech Traffic	DURALUM 400	SiAC	5.0	DK100	SiAC	1.7	315

样品 48 和 49 显示了 20%氧化铝相比 5%改性氧化铝和 1.7%改性二氧化硅之组合在商购获得的水基地面材料涂料中的耐磨耗性。样品 50 和 51 在第二种可商购获得的水基地面材料涂料中提供了相同的填料对比。在两种情形中，本发明的颗粒组合以大大减少负荷为前提提供了可匹敌的效果。

实施例 6

使用下表 14 所示的组分和重量百分比制备组合物。使用 Cowles 叶片添加组分并且搅拌，以足够产生漩涡的速度，并且随后搅拌数分钟，

以便将颗粒分散在涂料中。

表 14

描述	涂料 A	涂料 B
氨基甲酸酯丙烯酸酯低聚物	48.9	54.8
n-乙烯基 2-吡咯烷酮	8.7	9.9
二(三羟甲基丙烷)四丙烯酸酯	14.3	16.0
三丙二醇二丙烯酸酯	4.5	5.4
BYK 320	0.1	
TEGO AIREX 920		0.1
二苯酮	0.8	0.9
DAROCUR 1173	1.7	1.9
CABOSIL M-5	0.5	0.5
乙酸丁酸纤维素 551-0.1	0.4	
WCA25TO[16]	20.0	
DURALUM 特制白 400 SK[17]		7.5
LO-VEL 2003[18]		3.0

[16]WCA25TO，氧化铝，得自 Micro Abrasives Corporation.

[17]DURALUM 特制白 400 SK，硅烷处理的氧化铝，得自 Washington Mills Electro Minerals Corporation。

[18]LO-VEL 2003，二氧化硅加脂剂，得自 PPG Industries，Inc。

将矿物填充的涂料涂敷至按实施例 3 所述制备的槭木胶合板上。按实施例 3 所述涂敷矿物填充的涂料，不同之处是通过暴置于 325mJ/cm^2 下(使用上述的灯)将涂层固化。同样，涂敷附加的 20-25 微米(0.8-1.0 密耳)样品涂层，并且计算涂层的膜构造。将此涂层通过暴置于 850mJ/cm^2 下(也使用上述的灯)固化。

使用以下过程测试耐磨穿性(Abrasion wear through resistance)。从如上所述的木制样品切割 4 x 4 英寸的片。将片固定

在 Taber Industries 磨损试验机- 5150 型的试样夹持器上，自动计量次数测试。使用覆盖有 S-42 研磨带的 CS-0 轮(二者均可得自 Taber Industries)，测定耐磨耗性测量值。在每个轮上放置 500 克的负荷。在每个样品测试开始，S-42 带是新的，并且在每 500 次循环之后更换。将 Taber 磨损试验机启动并且监测木板表面。当研磨带将涂层磨穿至开始裸露木头时，测试完成。下表 2 汇报了磨穿所需的循环次数，以磨损每密耳涂层的平均循环次数计，并且是至少两个测试试样的平均值。

使用类似的过程评价研磨磨损透明性，不同之处在于使用 CS-17 轮并且在每个轮上放置 1000 g 负载。在各样品测试之前，将 CS-17 轮抵在 S-11 表饰盘上重新调整 50 次。在 100 次循环后，评价样品的研磨磨损透明性。磨损透明性视觉进行评价并且定义为抗变白性。列于下表 2 中的磨损透明性视觉比较是至少两个试样的平均值。

表 15

涂层	涂层 A	涂层 B
S-42 磨损循环次数每密耳	440	430
CS-17 100循环次数的磨损透明度	变白	没怎么变白

正如表 15 所示结果中可以看到的，涂层 A 和 B 在 S-42 耐磨耗性方面具有相差不大的性能。涂层 B 的磨损透明性与涂层 A 相比得到改进，其含有差不多双倍负荷量的氧化铝。这说明当使用减少量的颗粒时，可以看出本发明在磨损透明性方面的改进；显然，达到这种磨损透明性的同时没有损害耐磨耗性。

实施例 7

将按实施例 6 制备的涂料 A 和 B，各自涂敷至透明聚碳酸酯饰板(General Electric LEXAN)上，使用正方形涂敷棒上的 2-密耳间隙侧，以便传递大约 1 密耳(25 微米)的涂层给聚碳酸酯。将此涂层通过暴置于 900mJ/cm^2 下(使用上述实施例 3 中所述的灯)固化。

使用 CS-17 轮和实施例 6 所述的过程，在 100 次循环后评价研磨磨损透明性。使用 XL-211 光雾计(得自 Hazeguard Systems)测定光雾度。测定各样品的非磨擦区域和磨擦区域的光雾度。下表 16 中的光雾度读数是至少两个测量值的平均值。

表 16

涂层	涂层 A	涂层 B
非磨擦区域的光雾度	33	8
CS-17 磨损 100 次后的光雾度	65	47

正如从表 16 所示的结果中可以看出的，相比涂层 A，涂层 B 既具有较小的初始光雾度和较小的 CS-17 磨损后的光雾度，其中涂层 A 中具有差不多双倍的颗粒负荷量。

尽管出于举例说明的目的描述了本发明的一些特定实施方案，但本领域技术人员在不背离本发明的前提下可以针对本发明的具体细节做出许多改变，本发明由所附的权利要求书来定义。

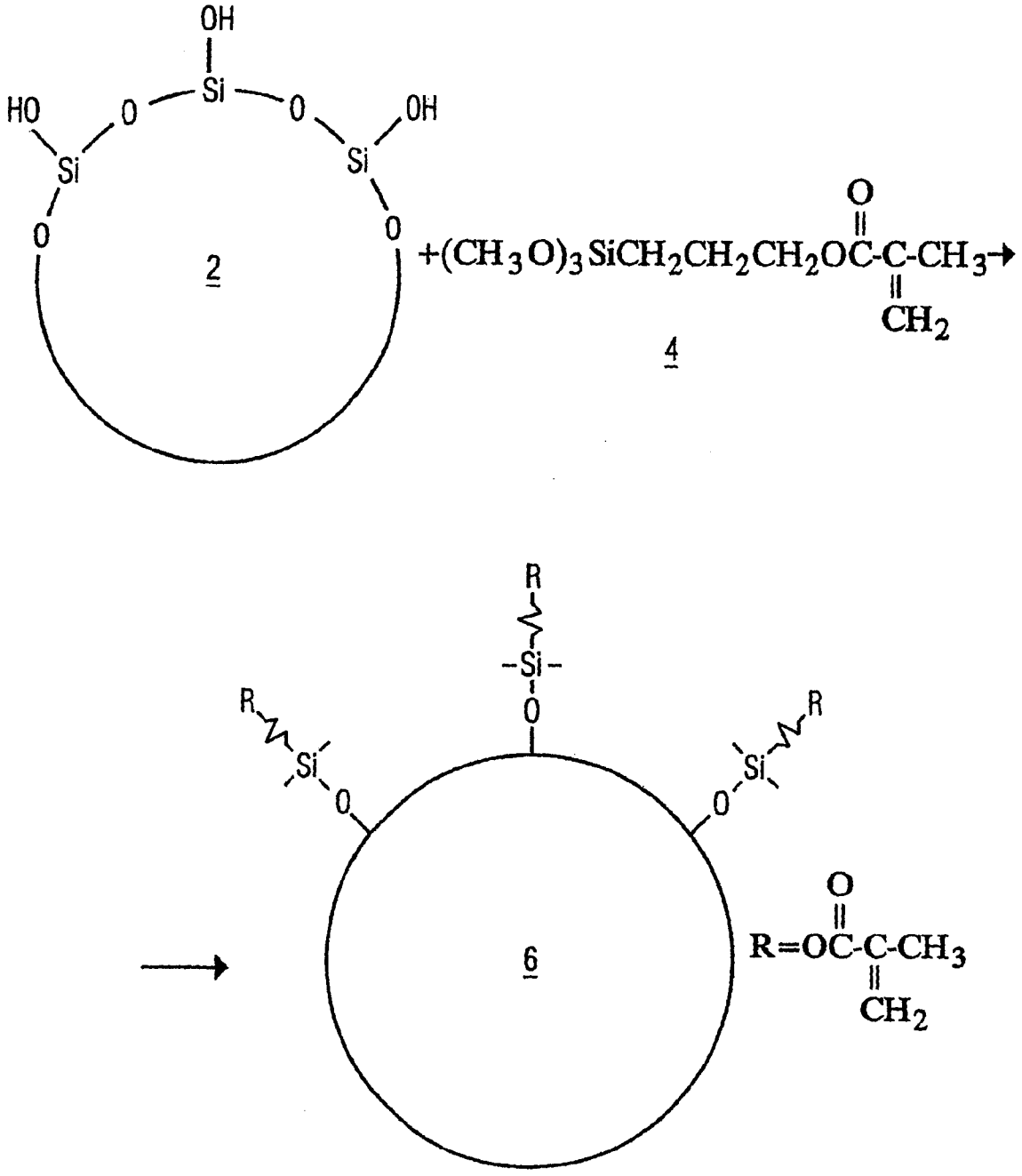

OH
HO
O
Si
O
Si
OH
Si
O
O
2
+(CH3O)3SiCH2CH2CH2OC-C-CH3
O
CH2
4
R
Si
O
R
Si
O
R
Si
O
O
6
R=OC-C-CH3
O
CH2

图1

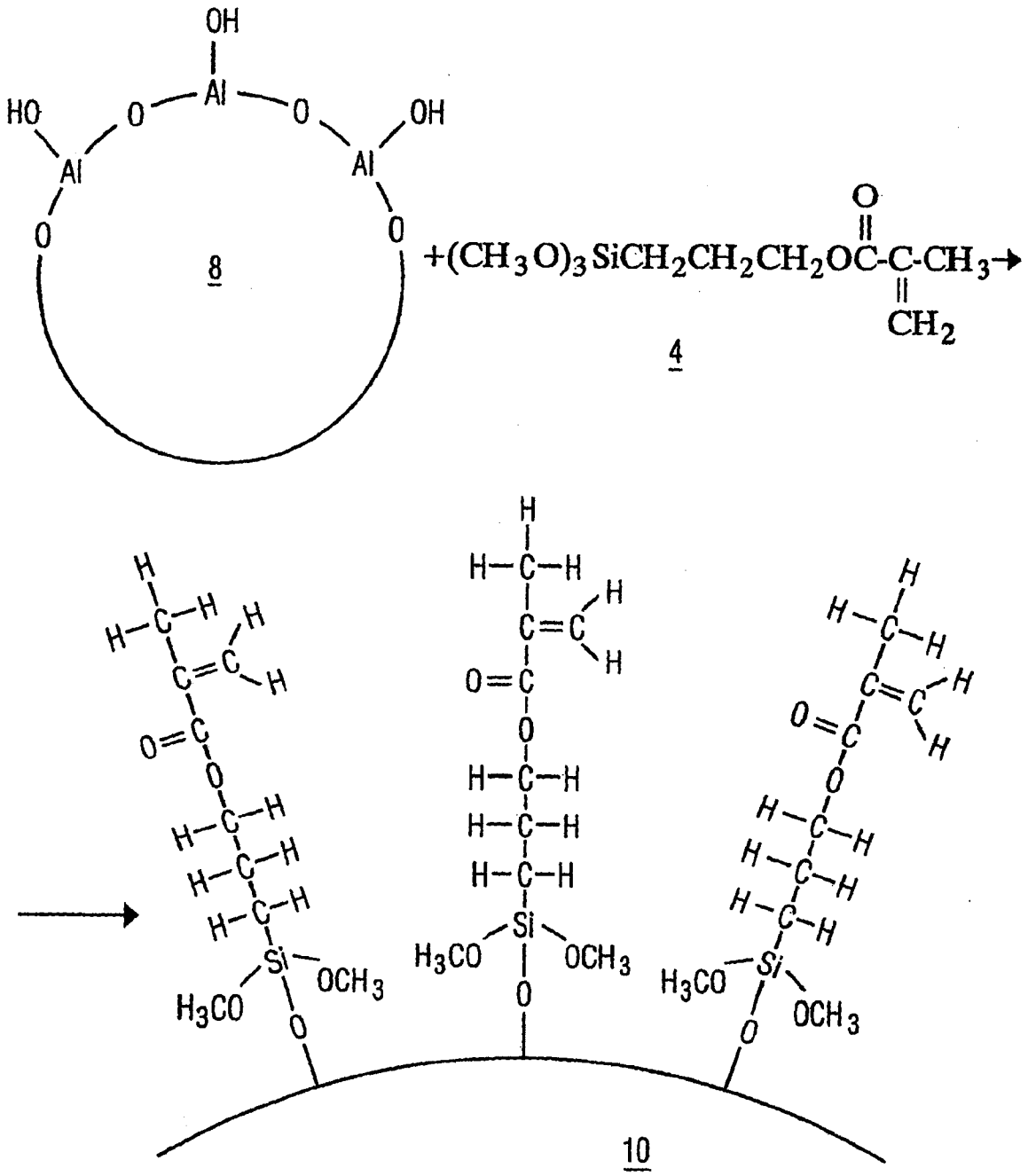
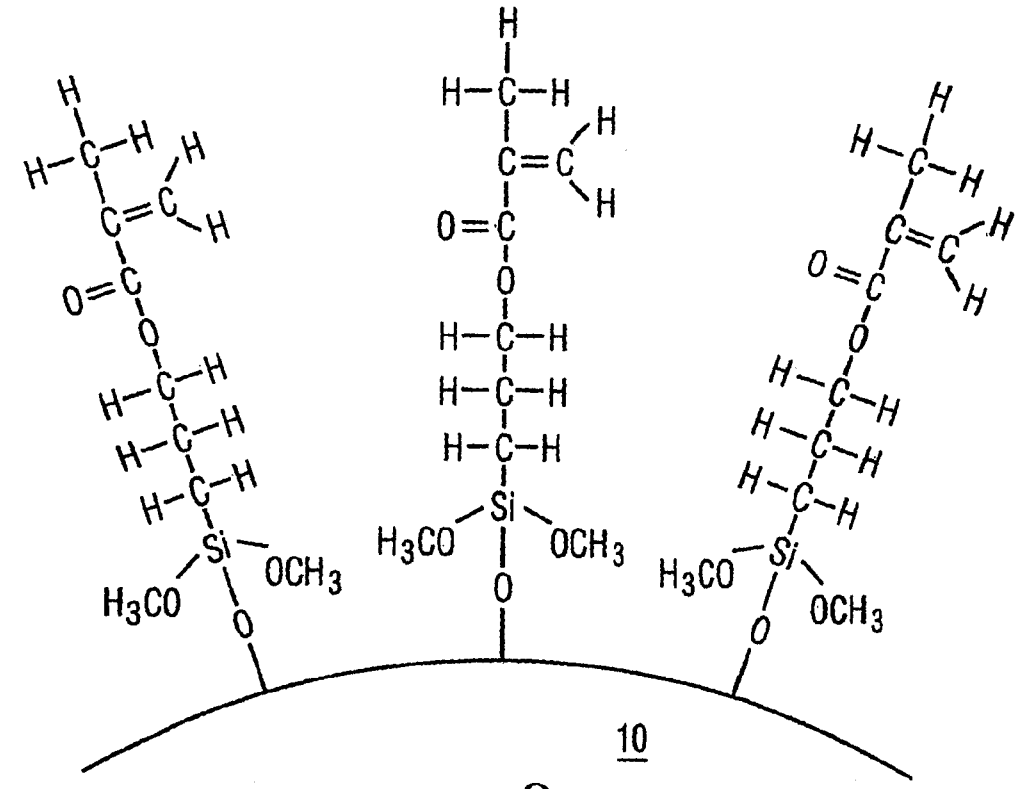
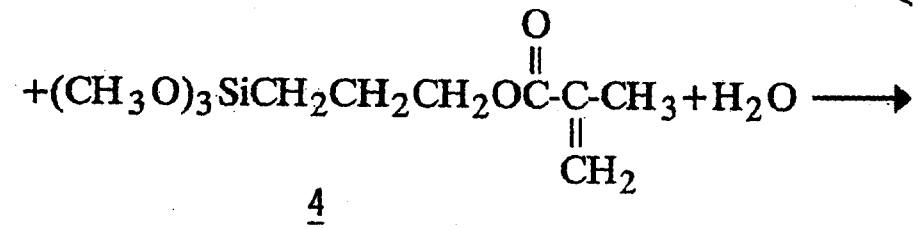
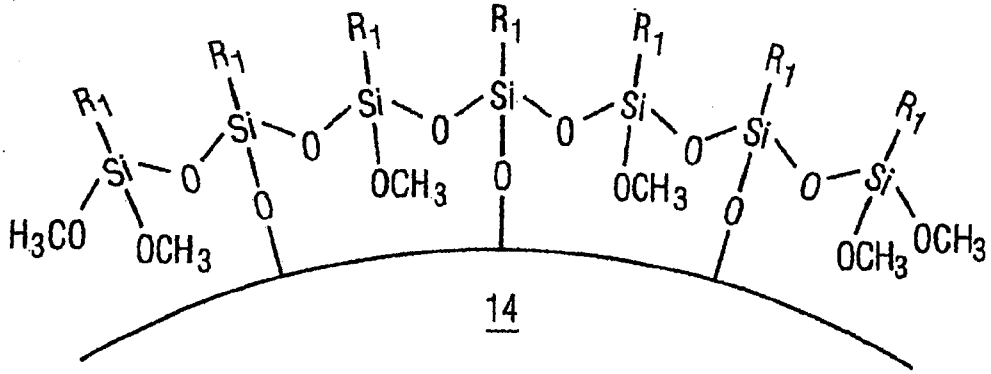


图2







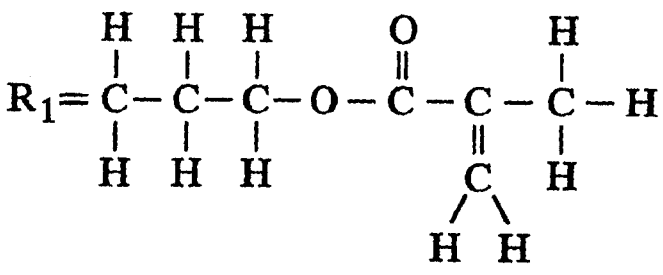


图 3

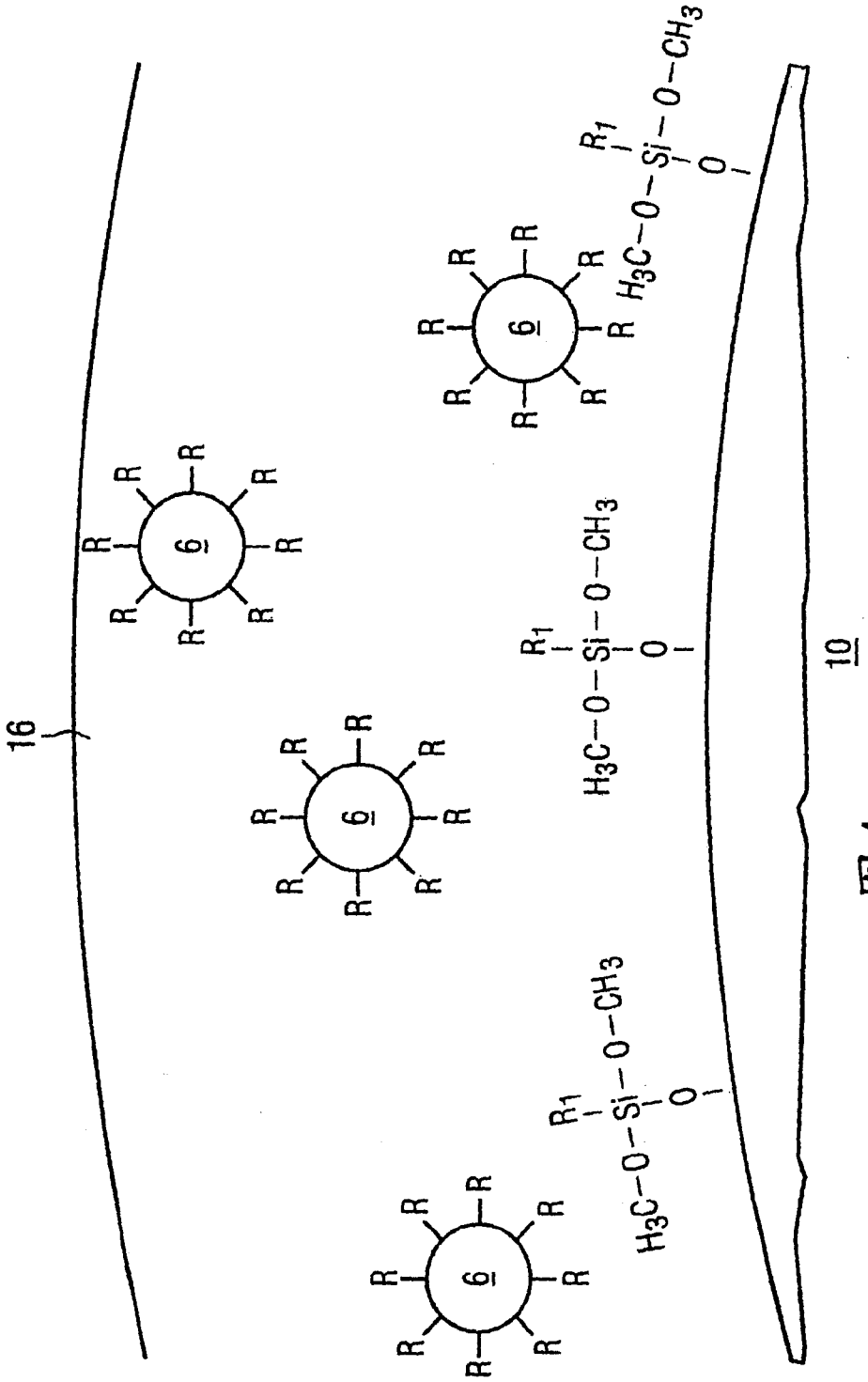


图 4