



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103068935 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201180041323. X

C09D 133/04 (2006. 01)

(22) 申请日 2011. 08. 22

C09D 183/04 (2006. 01)

(30) 优先权数据

61/377,628 2010. 08. 27 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 02. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/048543 2011. 08. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02012/027238 EN 2012. 03. 01

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 阿拉·Z·内尔西赛茨

加里·M·西尔弗斯

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 贺卫国

(51) Int. Cl.

C09D 5/00 (2006. 01)

权利要求书4页 说明书13页

(54) 发明名称

保护性涂料组合物

(57) 摘要

本发明提供了一种保护性涂料组合物，所述组合物包含丙烯酸类树脂、反应性聚有机硅氧烷或其前体、六甲基二硅氧烷和溶剂体系。所述涂料组合物可被施加于表面如涂漆金属表面，例如可见于机动车辆中的涂漆金属表面。

1. 一种保护性涂料组合物，所述保护性涂料组合物包含：

丙烯酸类树脂；

反应性聚有机硅氧烷或其前体；

六甲基二硅氧烷；和

溶剂体系；

其中，根据释水测试，滴到面板上的水滴将在 10 秒或更短的时间内跑离所述面板，其中所述面板已涂布所述保护性涂料组合物。

2. 一种保护性涂料组合物，所述保护性涂料组合物包含：

丙烯酸类树脂；

反应性聚有机硅氧烷或其前体；

六甲基二硅氧烷；和

溶剂体系；

其中所述保护性涂料组合物在于  $70^{\circ}\text{ F} \pm 5^{\circ}\text{ F}$  ( $21.1^{\circ}\text{ C} \pm 2.8^{\circ}\text{ C}$ ) 下施加于机动车辆的涂漆金属面板后将于约 3-5 分钟内干燥，并且然后可用干布手工打磨至透明、无条痕的光洁度。

3. 一种保护性涂料组合物，所述保护性涂料组合物包含：

基于所述组合物的重量计，约 0.2 重量% 至低于约 3.2 重量% 的丙烯酸类树脂；

反应性聚有机硅氧烷或其前体；

六甲基二硅氧烷；和

溶剂体系。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述丙烯酸类树脂占约 0.2 重量% 至低于约 3.2 重量%。

5. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述丙烯酸类树脂占约 0.2 重量% 至约 2.3 重量%。

6. 根据权利要求 5 所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述丙烯酸类树脂占约 0.6 重量% 至约 0.7 重量%。

7. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中所述丙烯酸类树脂为一种或多种（甲基）丙烯酸酯单体的聚合物或共聚物。

8. 根据权利要求 7 所述的保护性涂料组合物，其中所述一种或多种（甲基）丙烯酸酯单体符合结构：



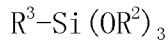
其中，R 为 H 或  $-\text{CH}_3$ ， $\text{R}^1$  为具有 1-6 个碳原子的直链或支链烷基基团。

9. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中所述组合物包含反应性聚有机硅氧烷，所述反应性聚有机硅氧烷为其中一个或多个  $-\text{CH}_3$  部分已被侧基和 / 或端基所代替的聚二甲基硅氧烷，所述侧基和 / 或端基为或包含丙烯酰基团、胺基团、环氧基团、羟基基团、巯基基团或甲基丙烯酰基团。

10. 根据权利要求 9 所述的保护性涂料组合物，其中所述反应性聚有机硅氧烷为其中

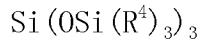
一个或多个  $-\text{CH}_3$  部分已被侧基和 / 或端基所代替的聚二甲基硅氧烷，所述侧基和 / 或端基为或包含胺基团。

11. 根据权利要求 9 所述的保护性涂料组合物，其中所述组合物包含反应性聚有机硅氧烷的前体，所述前体为符合如下通式结构的烷氧基 - 硅烷：



其中  $\text{R}^2$  为  $-\text{CH}_3$  或  $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ ， $\text{R}^3$  为任选地含丙烯酰氧基官能度、甲基丙烯酰氧基官能度、缩水甘油基官能度或氨基官能度的烷基基团。

12. 根据权利要求 9 所述的保护性涂料组合物，其中所述组合物包含反应性聚有机硅氧烷的前体，所述前体为符合如下通式结构的四（三烷基甲硅烷氧基）硅烷：



其中每个  $\text{R}^4$  为烷基，这些烷基可以相同或不同。

13. 根据权利要求 12 所述的保护性涂料组合物，其中所述反应性聚有机硅氧烷的前体为四（三甲基甲硅烷氧基）硅烷。

14. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述反应性聚有机硅氧烷或其前体的量为至少约 0.005 重量%。

15. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述反应性聚有机硅氧烷或其前体的量为至少约 0.02 重量%。

16. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述反应性聚有机硅氧烷或其前体的量为至少约 0.08 重量%。

17. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述反应性聚有机硅氧烷或其前体的量小于约 0.4 重量%。

18. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述反应性聚有机硅氧烷或其前体的量小于约 0.3 重量%。

19. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述六甲基二硅氧烷的量大于约 12 重量%。

20. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述六甲基二硅氧烷的量大于约 18 重量%。

21. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述六甲基二硅氧烷的量小于约 30 重量%。

22. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述六甲基二硅氧烷的量小于约 28 重量%。

23. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中所述溶剂体系包含闪点为至少约 100° F 的异链烷烃溶剂。

24. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中所述溶剂体系包含异链烷烃溶剂，基于所述组合物的重量计，所述异链烷烃溶剂占至少约 5 重量%。

25. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中所述溶剂体系包含异链烷烃溶剂，基于所述组合物的重量计，所述异链烷烃溶剂占至少约 25 重量%。

26. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中所述溶剂体系包含异链烷烃溶剂，基于所述组合物的重量计，所述异链烷烃溶剂占小于约 45 重量%。

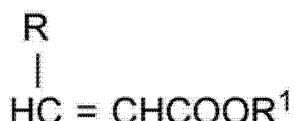
27. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中所述溶剂体系包含异链烷烃溶剂，基于所述组合物的重量计，所述异链烷烃溶剂占小于约 40 重量%。

28. 根据权利要求 2-27 中任一项所述的保护性涂料组合物，其中，根据释水测试，滴到面板上的水滴将在 10 秒或更短的时间内跑离所述面板，其中所述面板已涂布所述保护性涂料组合物。

29. 根据前述任一项权利要求所述的保护性涂料组合物，其中，根据释水测试，滴到面板上的水滴将在 5 秒或更短的时间内跑离所述面板，其中所述面板已涂布所述保护性涂料组合物。

30. 一种保护性涂料组合物，所述保护性涂料组合物包含：

基于所述组合物的重量计，约 0.5 重量%至约 2.3 重量%的丙烯酸类树脂，所述丙烯酸类树脂为符合如下结构的两种或更多种（甲基）丙烯酸酯单体的共聚物：



其中，R 为 H 或  $-\text{CH}_3$ ， $\text{R}^1$  为具有 1-4 个碳原子的直链或支链烷基基团；

反应性聚有机硅氧烷或其前体，所述反应性聚有机硅氧烷或其前体选自氨基改性聚二甲基硅氧烷、三乙氧基辛基硅烷、 $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -氨基丙基三乙氧基硅烷和四（三甲基甲硅烷氧基）硅烷；

六甲基二硅氧烷；和

溶剂体系，所述溶剂体系包含具有 9-13 个碳原子的异链烷烃溶剂和至少一种其他溶剂，所述其他溶剂选自丙酮、短的直链和支链醇以及二丙二醇单丙醚。

31. 根据权利要求 29 所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述反应性聚有机硅氧烷或其前体的量为约 0.02 重量%至 0.3 重量%。

32. 根据权利要求 30 所述的保护性涂料组合物，其中所述反应性聚有机硅氧烷前体为四（三甲基甲硅烷氧基）硅烷。

33. 根据权利要求 31 所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述六甲基二硅氧烷的量为约 18 重量%至 28 重量%。

34. 根据权利要求 32 所述的保护性涂料组合物，其中基于所述组合物的重量计，所述异链烷烃溶剂的量为约 25 重量%至 40 重量%。

35. 根据权利要求 33 所述的保护性涂料组合物，其中所述至少一种其他溶剂为丙酮和异丙醇。

36. 根据权利要求 34 所述的保护性涂料组合物，所述保护性涂料组合物还包含三甲基化二氧化硅。

37. 根据权利要求 30-36 中任一项所述的保护性涂料组合物，其中，根据释水测试，滴到面板上的水滴将在 10 秒或更短的时间内跑离所述面板，其中所述面板已涂布所述保护性涂料组合物。

38. 根据权利要求 30-37 中任一项所述的保护性涂料组合物，其中，根据释水测试，滴到面板上的水滴将在 5 秒或更短的时间内跑离所述面板，其中所述面板已涂布所述保护性涂料组合物。

39. 根据权利要求 30-38 中任一项所述的保护性涂料组合物，其中所述保护性涂料组合物在于  $70^{\circ}\text{ F} \pm 5^{\circ}\text{ F}$  ( $21.1^{\circ}\text{ C} \pm 2.8^{\circ}\text{ C}$ ) 下施加于机动车辆的涂漆金属面板后将于约 3-5 分钟内干燥，并且然后可用干布手工打磨至透明、无条痕的光洁度。

## 保护性涂料组合物

### 背景技术

[0001] 涂漆金属表面如见于机动车辆中的涂漆金属表面是普遍存在的。在正常使用中，这些表面经常性地暴露于天气影响（如雨、雪、雹、结冰和其他降水）以及环境污染物（例如尘土、尘垢、灰尘、气载污染物、路面残余、鸟及其他动物粪便等）。希望通过清洁或洗涤它们以及在一些情况下随后打蜡和抛光或打磨它们而保持这些车辆的物理状况。

[0002] 针对这些任务，有许多市售的旨在改善或恢复车辆光洁度的产品。尤其看重的是易于使用、可赋予车辆优异的外观且然后可保持该外观、甚至是在反复或长时间暴露于天气或频繁的车辆清洁和洗涤循环之后也可保持该外观的产品。

[0003] 授予 Silvers 等人的美国专利号 7,562,966 “Anhydrous Protectant Chemical Composition(无水保护剂化学组合物)”涉及一种用于金属表面上的表面保护剂组合物，在一些实施例中，其包含一种或多种共聚物、共溶剂和六甲基二硅氧烷。

### 发明内容

[0004] 在一个实施例中，本发明提供了一种保护性涂料组合物，所述组合物包含丙烯酸类树脂、反应性聚有机硅氧烷或其前体、六甲基二硅氧烷和溶剂体系，其中，根据本文描述的释水测试，滴到面板（该面板已涂布所述保护性涂料组合物）上的水滴将在 10 秒或更短的时间内跑离该面板。在一些实施例中，水滴将在 5 秒或更短的时间内跑离面板。

[0005] 在另一个实施例中，本发明提供了一种保护性涂料组合物，所述组合物包含丙烯酸类树脂、反应性聚有机硅氧烷或其前体、六甲基二硅氧烷和溶剂体系，其中所述保护性涂料组合物在于  $70^{\circ}\text{ F} \pm 5^{\circ}\text{ F}$  ( $21.1^{\circ}\text{ C} \pm 2.8^{\circ}\text{ C}$ ) 下施加于机动车辆的涂漆金属面板后将于约 3-5 分钟内干燥并且然后可用干布手工打磨至透明、无条痕的光洁度。

[0006] 在又一个实施例中，本发明提供了一种保护性涂料组合物，所述组合物包含约 0.2 重量% 至低于约 3.2 重量% 的丙烯酸类树脂（基于保护性涂料组合物的重量计）、反应性聚有机硅氧烷或其前体、六甲基二硅氧烷和溶剂体系。

[0007] 以上发明内容并非意图描述本文所述的保护性涂料组合物的每一个实施例或每种实施方式。相反，结合下面的具体实施方式和权利要求书，对本发明更完整的理解将变得显而易见和得以领会。

### 具体实施方式

[0008] 除非上下文另有明确指出，否则本文和所附权利要求书中使用的单数形式“一种”和“该”包括复数指代。因此，举例来说，“一种”或“该”组分的提及可包括本领域技术人员已知的一种或多种组分或其等价物。此外，“一种”“该”“至少一种”和“一种或多种”可互换地使用。“至少一种”包括一和更大的所有数目（例如，至少 2、至少 4、至少 6、至少 8、至少 10、至少 25、至少 50、至少 100 等）。由端点表述的范围包括该范围内所包含的所有数目（例如，1 至 10 包括 1.4、1.9、2.33、5.75、9.98 等）。此外，术语“和 / 或”意指任何两个或多个所列元素的一个或所有的所列元素。当术语“包含”及其变型出现在随附的说明书中

时不具有限制的意思。在描述保护性涂料组合物的组分时，所有提及的重量%或%重量均基于保护性涂料组合物的重量计。

[0009] 根据本发明的组合物为所施加于的表面提供保护性涂层。在某些示例性实施例中，所述保护性涂料组合物可赋予涂漆金属表面、例如机动车辆（如汽车、卡车、摩托车等）的涂漆金属表面以优异的外观。有利的是，这样的组合物可有助于保持该外观，甚至在涂漆金属表面已长时间暴露于天气或已经受反复的清洁和洗涤循环之后。

[0010] 天气影响如雨、雪、雹、结冰和其他降水可破坏涂漆金属表面如见于机动车辆上的涂漆金属表面的外观，随着降水蒸发，涂漆金属表面可能截留尘土、尘垢和其他环境污染物而在其上留下难看的“水痕”或“水斑”。

[0011] 另外，日常的机动车辆维护一般包括用水和洗涤剂的混合物洗涤车辆，其后用水冲洗车辆来移除积聚的环境污染物以及任何洗涤剂残余。保留在已经过洗涤的表面上的冲洗水最终将蒸发而可能留下“水痕”或“水斑”，随后不得不擦、打磨或抛光以移除这样的“水痕”或“水斑”。这是一件耗时的任务，但也是车辆所有者为赋予车辆高品质光洁度和外观而可能要做的。

[0012] 本发明的保护性涂料组合物的某些示例性实施例可促进水在所述组合物所施加于的涂漆金属表面上的优异成珠。这样的组合物可促使形成大量小的、匀称的半球形水滴（无论是由暴露于降水还是在一般的车辆洗涤和冲洗过程中使用的水而产生）或“成珠”。这些水滴将比较小数量的较大、较扁平的水滴更快地蒸发，在未用根据本发明的某些示例性实施例的保护性涂料组合物处理的涂漆金属表面上更可能的是形成后者。因此，如本文所述的保护性涂料组合物可促进经其涂布并随后变湿的涂漆金属表面的更快干燥。

[0013] 本发明的保护性涂料组合物的某些示例性实施例可有利于水从所述组合物所施加于的涂漆金属表面的释放。这可使得水更容易地“跑离”涂漆金属表面，从而减少水痕或水斑，这些水痕或水斑可能必须在任何残余水蒸发后予以移除。

[0014] 在一些实施例中，所述保护性涂料组合物可在已经洗涤和冲洗的机动车辆涂漆金属表面上产生透明、无条痕且在一些变型中玻璃样的光洁度而无需对所述表面进行实质性的打磨。有利地，所述保护性涂料组合物可提供足够的耐久性以保持可接受的性能和期望的外观，甚至在机动车辆已经受反复的洗涤和冲洗循环之后。

[0015] 如果涂漆金属表面如见于机动车辆上的那些为深色并有光泽，则可认为其具有极受欢迎的光泽外观。所述保护性涂料组合物的一些示例性实施例可促进深色、有光泽的外观保持在所述组合物所施加于的涂漆金属表面上，并可抵抗该外观的衰退或劣化，所述衰退或劣化是涂漆表面暴露于天气或老化时可能发生的。

[0016] 涂漆金属表面可能暴露于的气载污染物和其他环境污染物中的一种为“酸雨”（即具有不寻常的酸性 pH 的降水）。酸雨的腐蚀作用可加速涂漆金属表面的劣化。本文所述保护性涂料组合物的某些示例性实施例可提供增强的对抗酸雨的腐蚀效应（例如表面的着色和 / 或侵蚀）的保护作用，如果确实发生的话，可使得这样的效应更易于移除（例如，通过用水冲洗），并可有助于抵抗否则可能发生的涂漆金属表面的劣化。

[0017] 如上面所提到的，有时希望在车辆经洗涤和冲洗之后通过用合适的磨光剂、蜡、上光剂、釉料和其他美化剂打磨或抛光而保持机动车辆的物理状况。已经开发出许多工具来帮助完成这些任务，例如机动旋转式磨光机和双作用磨光机。但在疏忽或粗心的使用者手

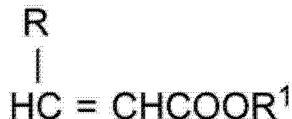
中,这些工具可能损伤机动车辆的涂漆表面和 / 或可能生成足以导致变色的热。本文所述保护性涂料组合物的某些示例性实施例可提供增强的对抗涂漆金属表面的损伤的保护作用,所述损伤在使用机动磨光机或如果暴露于高温时可能发生。

[0018] 所述保护性涂料组合物广义地包含丙烯酸类树脂、反应性聚有机硅氧烷或其前体、六甲基二硅氧烷和溶剂体系,更优选地基本上由丙烯酸类树脂、反应性聚有机硅氧烷或其前体、六甲基二硅氧烷和溶剂体系组成。所述组合物往往是澄清的液体,具有水样的粘度。在一些实施例中,所述组合物的比重可为约 0.75–0.81g/ml。丙烯酸类树脂和反应性聚有机硅氧烷或其前体以物理共混物存在于所述组合物中。

[0019] 所述保护性涂料组合物常常以“单组分”形式提供,“单组分”意指组合物可被直接施加于表面而不首先将所述组合物与另一共同反应性材料组合。有利的是,这使得所述保护性涂料组合物可易于手工地一步施加。所述保护性涂料组合物的某些示例性实施例可以是货架稳定的和 / 或对湿气不敏感,从而使得它们可长时间贮存和使用而不使用特殊的容器或不利地影响性能。

[0020] 可用的丙烯酸类树脂包括一种或多种(甲基)丙烯酸酯单体的聚合物和共聚物。(表述“(甲基)丙烯酸酯”意指包括单体的丙烯酸酯形式和甲基丙烯酸酯形式二者。)合适的(甲基)丙烯酸酯单体包括符合如下结构的那些

[0021]



[0022] 其中 R 为 H 或  $-\text{CH}_3$ (甲基),  $\text{R}^1$  为具有 1–10 个碳原子的直链或支链烷基基团,虽然可能优选其中  $\text{R}^1$  具有较少碳原子(例如 1–6 或 1–4 个碳原子)的那些单体。可用的可单独聚合或与其他(甲基)丙烯酸酯单体聚合的(甲基)丙烯酸酯单体的具体实例包括(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸正丙酯、(甲基)丙烯酸异丙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸异丁酯、(甲基)丙烯酸叔丁酯和(甲基)丙烯酸己酯。(甲基)丙烯酸酯单体可任选地与其他相容的单体如苯乙烯共聚以产生例如苯乙烯–(甲基)丙烯酸酯共聚物,此类共聚物包括在可使用的丙烯酸类树脂的范围内。

[0023] 可使用的市售丙烯酸类树脂的实例包括各得自美国密歇根州米德兰的陶氏化学公司(Dow Chemical Company, Midland, Michigan, U.S.A.)的 PARALOID B-67 和 PARALOID B-67MT 以及得自美国俄亥俄州克里夫兰的尤克力德化学公司(Euclid Chemical Company, Cleveland, Ohio, U.S.A.)的 LUSTER SEAL 300。

[0024] 随着组合物中丙烯酸类树脂的量增大,所得保护性涂料的耐久性可能可接受,但组合物可能更难以施加到表面(例如,可能难以擦除任何过量的组合物或者可能产生不期望的条痕而不是透明、无条痕的光洁度),且其释水能力可能下降。随着保护性涂料组合物中丙烯酸类树脂的量减小,保护性涂料的耐久性可能受到影响。因此,保护性涂料组合物所施加于的表面可能需要随后更频繁地处理以保持期望程度的性能。

[0025] 在这些参数内,丙烯酸类树脂的可用最小量可为至少约 0.2 重量%,或可为至少约 0.23 重量%,或可为至少约 0.45 重量%。另外在这些参数内,丙烯酸类树脂的可用最大量可少于约 3.2 重量%,或可少于约 3 重量%,或可少于约 2.3 重量%,或可少于约 2 重

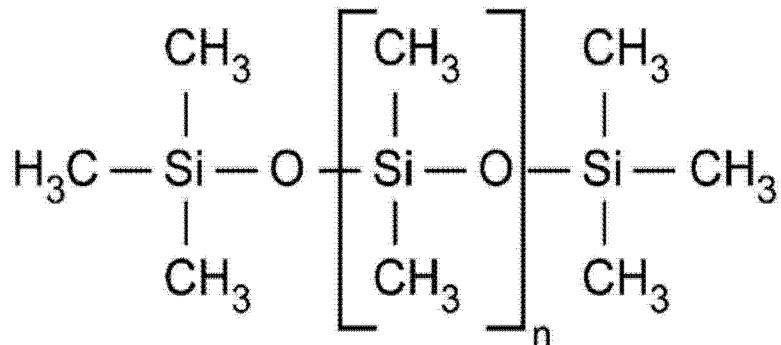
量%。丙烯酸类树脂的量的合适范围可通过组合上面提到的任何可用最小量和最大量值获得,例如产生约 0.2-2.3 重量%丙烯酸类树脂的范围。通常可用约 0.6-0.7 重量%的丙烯酸类树脂量。

[0026] 所述保护性涂料组合物还包含反应性聚有机硅氧烷,但在一些实施例中该组分可部分或完全地被合适的前体所代替,这将在下面进一步描述。反应性聚有机硅氧烷意指这样的聚有机硅氧烷(即具有交替出现并重复的硅和氧原子的主链结构的聚合物,有烃部分连接到硅原子作为侧基和端基),其中烃侧基和 / 或端基中的至少一部分已被其他可与所述保护性涂料组合物所施加于的表面反应的有机官能度所代替或取代。

[0027] 本文所述的保护性涂料组合物在涂漆金属面板如见于机动车辆中的涂漆金属面板中具有特别的实用性。通常,这些面板包含有色或着色的基础层和上覆的保护性透明涂层,本文中提及的涂漆金属面板如见于机动车辆中的涂漆金属面板意指具有这样的构造的面板。常规的保护性透明涂层用丙烯酸类树脂、聚氨酯树脂或聚氨酯 - 丙烯酸类树脂配制。因此,反应性聚有机硅氧烷中存在的反应性有机官能度可包括能与汽车的透明涂层或丙烯酸类树脂、聚氨酯或聚氨酯 - 丙烯酸类树脂表面反应并粘结于其的基团。引入反应性聚有机硅氧烷中的合适的反应性有机基团包括丙烯酰基团、胺基团、环氧基团、羟基基团、巯基基团和甲基丙烯酰基团。可用胺基团,包括伯胺、仲胺和 / 或叔胺基团。

[0028] 合适的反应性聚有机硅氧烷包括可符合下面的通式结构的反应性聚二甲基硅氧烷

[0029]



[0030] 其中“n”为值为至少 1 的整数,且其中一个或多个  $-\text{CH}_3$  部分被为或包含反应性有机基团(例如上面提到的那些)的侧基和 / 或端基所代替。

[0031] 反应性聚二甲基硅氧烷的实例包括氨基改性聚二甲基硅氧烷,其指其中一个或多个  $-\text{CH}_3$  部分已被一个或多个侧基和 / 或一个或多个端基所代替的聚二甲基硅氧烷,其中所述侧基和端基为或包含伯胺基团、仲胺基团、叔胺基团或者伯胺基团、仲胺基团和叔胺基团的混合物。

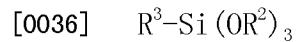
[0032] 如上所述,反应性聚有机硅氧烷可部分或完全地在组合物中被合适的前体所代替,合适的前体指可转化为反应性聚有机硅氧烷的材料,例如本文描述的那些。

[0033] 反应性聚有机硅氧烷前体包括上面描述的能进一步聚合的反应性聚有机硅氧烷的低聚和部分聚合型式(例如聚二甲基硅氧烷)。

[0034] 可用的反应性聚有机硅氧烷前体还包括可转化为反应性聚二甲基硅氧烷和例如上面描述的其他反应性聚有机硅氧烷的有机硅烷(含至少一个碳 - 硅键的单体有机硅化合物)。通常,可用含羟基官能度的有机硅烷,所述羟基官能度使得它们可与其他羟基官能度

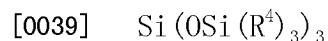
有机硅烷反应（例如，通过缩聚）形成反应性聚二甲基硅氧烷和其他反应性聚有机硅氧烷。为合适的反应性聚有机硅氧烷前体的其他有机硅烷有，可在存在湿气的情况下水解且所得水解产物能进一步反应（例如，通过缩聚）产生反应性聚二甲基硅氧烷和其他反应性聚有机硅氧烷的那些。

[0035] 可在本发明的保护性涂料组合物的某些实施例中用作反应性聚有机硅氧烷前体的有机硅烷包括三烷氧基硅烷，例如符合下面的通式结构的三甲氧基硅烷和三乙氧基硅烷



[0037] 其中  $R^2$  为  $-CH_3$  或  $-CH_2CH_3$ ,  $R^3$  为任选地含丙烯酰氧基官能度、甲基丙烯酰氧基官能度、缩水甘油氧基官能度或氨基官能度的烷基基团。这样的有机硅烷的具体实例包括三乙氧基辛基硅烷、 $\gamma$ -甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、 $\gamma$ -缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷和  $\gamma$ -氨基丙基三乙氧基硅烷。

[0038] 可用作反应性聚有机硅氧烷前体的有机硅烷的其他实例包括四（三烷基甲硅烷氧基）硅烷，例如符合下面的通式结构的那些



[0040] 其中每个  $R^4$  为烷基，这些烷基可以相同或不同。在一个实施例中，每个  $R^4$  为  $-CH_3$  而提供四（三甲基甲硅烷氧基）硅烷。

[0041] 适合作为可产生反应性聚有机硅氧烷（例如，聚二甲基硅氧烷）的前体的有机硅烷的商业实例包括：得自美国密歇根州米德兰的道康宁公司 (Dow Corning Corporation, Midland, Michigan, U. S. A.) 的 DOW CORNING 20 RELEASE COATING；各得自日本东京信越化学公司 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Tokyo, Japan) 的 KF-859、KF-860、KF-8012 和 SILICONE TEXTILE SOFTENER BASE KF-8704；和得自美国纽约州阿尔巴尼的迈图高新材料公司 (Momentive Performance Materials, Albany, New York, U. S. A.) 的 SILQUEST A-1110 硅烷。

[0042] 随着保护性涂料组合物中反应性聚有机硅氧烷或前体的量减小，涂料组合物的水成珠性可能较不明显。此外，所述保护性涂料组合物从所述组合物所施加于的表面释放水的能力可能降低，减少水痕或水斑的形成的有效性可能降低，且耐久性可能降低。另一方面，随着保护性涂料组合物中反应性聚有机硅氧烷或前体的量增大，组合物可能太油，这可能使得其更难以容易地施加并更难以在涂布表面上获得透明、无条痕的光泽度。

[0043] 在这些指导方针内，反应性聚有机硅氧烷或前体的可用最小量可为至少约 0.005 重量%，或可为至少约 0.02 重量%，或可为至少约 0.08 重量%。另外在这些参数内，反应性聚有机硅氧烷或前体的可用最大量可少于约 0.1 重量%，或可为约 0.3 重量%，或可为约 0.4 重量%。反应性聚有机硅氧烷或前体的量的合适范围可通过组合上面提到的任何可用最小量和最大量值获得，例如产生约 0.02-0.3 重量% 的范围。

[0044] 六甲基二硅氧烷 (HMDS) 也为所述保护性涂料组合物的组分。HMDS 便于所述保护性涂料组合物向表面的施加并便于在表面上获得所述保护性涂料组合物的光滑、厚度均匀的层。随着 HMDS 的量减小，可能更难以施加所述保护性涂料组合物以在表面上获得光滑、厚度均匀的层，且涂料组合物干燥所需的时间可能比期望的长。随着 HMDS 的量增大，所述保护性涂料组合物的其他组分的溶解度可能受到不利影响，组合物在从所述保护性涂料组合物所施加于的表面释放水的方面的有效性可能降低。

[0045] 在这些指导方针内, HMDS 的可用最小量可大于约 12 重量%, 或可为至少约 18 重量%。另外在这些参数内, HMDS 的可用最大量少于 30 重量%, 或可少于约 28 重量%。HMDS 的量的合适范围可通过组合上面提到的任何可用最小量和最大量值获得, 例如产生约 18–28 重量% 的范围。使用约 24 重量% 的 HMDS 通常是有用的。

[0046] 本发明的保护性涂料组合物还包含合适的溶剂体系, 合适的溶剂体系指组合两种或更多种不同的溶剂以赋予组合物所需的性质。溶剂组合选择为产生光滑的保护性涂料组合物, 所述组合物具有良好的铺展特性, 可易于揩擦到表面上, 不太快或太慢地蒸发, 并允许移除过量的涂料组合物而不产生削弱成品涂布表面的外观的条痕, 且所述溶剂组合增溶保护性涂料组合物的其他组分, 尤其是丙烯酸类树脂和反应性聚有机硅氧烷或前体。

[0047] 一类可用的溶剂为异链烷烃; 例如具有约 9–13 个碳原子、闪点(如根据 ASTM D56 所测量)为约 100° F 至 270° F(约 38°C 至 132°C) 的油样全饱和线形和 / 或支化脂族烃。可接受的异链烷烃溶剂的市售实例包括得自美国德克萨斯州休斯顿的埃克森美孚化学公司 (ExxonMobil Chemical Company, Houston, Texas, U. S. A.) 的“ISOPAR”溶剂系列中的许多, 尤其是 ISOPARG、ISOPAR L、ISOPAR M 和 ISOPAR V。

[0048] 如果采用, 异链烷烃溶剂的量应足以防止保护性涂料组合物在施加过程中太快地蒸发, 太快地蒸发可能导致涂料组合物具有条痕外观或者使得难以擦除任何过量的组合物。但太多的异链烷烃溶剂可能促使保护性涂料组合物中的其他组分沉淀或者可能导致太慢地蒸发或难以施加的组合物。

[0049] 在这些指导方针内, 异链烷烃溶剂的量通常多于 5 重量% 并可为至少约 25 重量%, 但通常少于 45 重量% 并可少于约 40 重量%。异链烷烃溶剂的量的合适范围可通过组合上面提到的任何可用最小量和最大量值获得, 例如产生约 25–40 重量% 的范围。

[0050] 可以适宜的组合采用的其他可用溶剂包括: 丙酮; 短的直链或支链醇(例如, 乙醇、丙醇、丁醇等); 二丙二醇单丙醚; 和未被可与所述保护性涂料组合物所施加于的表面反应的有机基团取代的聚硅氧烷(例如, 聚二甲基硅氧烷和环硅氧烷如六甲基环三硅氧烷、八甲基环四硅氧烷、十甲基环五硅氧烷和十二甲基环六硅氧烷)。可用丙酮和异丙醇的混合物。

[0051] 视情况而定, 可向所述保护性涂料组合物中引入其他成分以赋予理想的性质。例如, 染料或其他着色剂、芳香剂、香料、三甲基化二氧化硅、流动控制剂、流平剂、粘度调节剂以及其他添加剂和助剂。

[0052] 本发明的保护性涂料组合物易于使用。将小量涂料组合物施加到待处理的表面。例如, 可使用大约 6 滴 / ft<sup>2</sup> (65 滴 / m<sup>2</sup>), 具体取决于被处理表面的状况(风蚀或劣化的表面可能受益于使用较大量的保护性涂料组合物)。在一种便利的方法中, 涂料组合物可在一步中均匀地分布到表面上, 做法是用干净的干布或垫(例如, 绒面革或微纤维布或泡沫垫)以交叠的圆形行程手擦。可擦除过量的组合物并让涂布表面上的组合物干燥。优选地, 在约 70° F ± 5° F (21.1°C ± 2.8°C) 和相对湿度 50% ± 3% 的条件下, 所述组合物在 3–5 分钟的最佳时间内干燥。更短或更长的干燥时间不是特别成问题, 但对于使用者来说可能不方便。然后用干净的干棉布、合成或天然微纤维或者其他合适的材料以交叠的圆形行程手工打磨涂布表面。某些实施例在涂布表面上产生透明、无条痕且在一些情况下玻璃样的光洁度。虽然不要求, 但优选所述保护性涂料组合物在干燥条件下固化 20–60 分钟, 优选 45–60

分钟。

[0053] 根据某些示例性实施例的保护性涂料组合物的疏水性将促进它们所施加于的涂漆金属表面上水的优异成珠,这将促使形成大量小的、匀称的半球形水滴或“成珠”。这些水滴将比较小数量的较大、较扁平的水滴更快地蒸发,在未用所述保护性涂料组合物处理的涂漆金属表面上更可能的是形成后者。因此,如本文所述的保护性涂料组合物可促进经其涂布并随后变湿的表面的更快干燥。

[0054] 根据某些示例性实施例的保护性涂料组合物还可有利于水从所述组合物所施加于的表面的释放。施加于此类表面的水(例如来自降水或是洗涤和清洁涂漆金属表面所用的冲洗水)将容易地从所述表面释放或“跑离”,从而减少水痕或水斑,这些水痕或水斑可能得在留在涂布表面上的任何水蒸发后予以移除。例如,滴到以60°角布置的机动车辆涂漆面板(所述面板已经用保护性涂料组合物的某些实施例处理)的4英寸乘4英寸(10.16cm乘10.16cm)部分上的水将在6-10秒内或者5秒或更短时间内跑离面板的该部分。

[0055] 有利地,所述保护性涂料组合物可提供足够的耐久性以保持可接受的性能和期望的外观,甚至在涂布表面已经受反复的洗涤和冲洗循环之后。例如,已经用保护性涂料组合物的某些实施例处理的机动车辆涂漆面板可甚至在用为5%的汽车香波水溶液所饱和的软泡沫垫进行超过100次往复的揩擦动作(循环)、或超过200次循环或超过250次循环之后仍促进水的优异成珠,从而促使形成大量小的、匀称的半球形水滴或“成珠”。

[0056] 虽然在本文中对涂漆金属面板如见于机动车辆中的涂漆金属面板具体描述了各种实施例,但这仅是举例以便于理解这些实施例。某些实施例也可应用于非涂漆金属面板的表面,例如裸金属面板、聚合物表面如源自聚氨酯或丙烯酸类树脂的那些、以及玻璃。此外,虽然所述各种实施例在机动车辆中具有特别的实用性,但也涵盖其他应用,例如用在与海事和航天环境相关的表面上、家用(例如,浴盆和淋浴房)以及用于建筑物维护(例如,窗)。

#### [0057] 实例

[0058] 结合下面的实例,本发明的各种实施例将得到更充分的理解。除非另外指明,否则实例中提到的所有试剂均得自或可得自美国密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司(Sigma-Aldrich Company, St. Louis, Missouri, U. S. A.)或者可通过已知的方法合成。除非另外指明,否则所有量和比率均以重量百分数计。

[0059] 实例中以及具体实施方式中的其他地方使用了下面的缩写:

[0060] °C : 摄氏温度

[0061] °F : 华氏温度

[0062] cm : 厘米

[0063] ft<sup>2</sup> : 平方英尺

[0064] 密耳 : 10<sup>-3</sup> 英寸

[0065] ml : 毫升

[0066] mls/m<sup>2</sup> : 毫升每平方米

[0067] mm : 毫米

[0068] AR-1(丙烯酸类树脂1):45重量%的热塑性丙烯酸类树脂溶液(在90重量%/10

重量%的 VMP 石脑油 (naphta) / 二甲苯中), 所述热塑性丙烯酸类树脂以商品名“PARALOID B-67”得自美国密歇根州米德兰的陶氏化学公司 (Dow Chemical Company, Midland, Michigan, U. S. A.)。

[0069] AR-2(丙烯酸类树脂 2):45 重量%的热塑性丙烯酸类树脂溶液 (在无机稀释剂中), 所述热塑性丙烯酸类树脂以商品名“PARALOID B-67MT”得自陶氏化学公司 (Dow Chemical Company)。

[0070] AR-3(丙烯酸类树脂 3):一种丙烯酸类树脂, 以商品名“LUSTER SEAL300”得自美国俄亥俄州克里夫兰的尤克力德化学公司 (Euclid Chemical Company, Cleveland, Ohio, U. S. A.)。

[0071] HMDS:六甲基二硅氧烷, 以商品名 VOLASIL DM-0.65 得自加利福尼亚州查茨沃思的硅化学有机硅公司 (Chemsil Silicones, Inc., Chatsworth, California)。

[0072] SARS:1%硅藻土在 1 摩尔硫酸中的合成酸雨溶液, 所述硅藻土以商品名“CELITE SUPER FLOSS”得自美国加利福尼亚州隆波克的硅藻土公司 (Celite Corporation, Lampoc, California, U. S. A.)。

[0073] RP/P-1(反应性聚有机硅氧烷或前体 1):在包含四(三甲基甲硅烷氧基)硅烷和三甲基化二氧化硅的溶剂中的聚二甲基硅氧烷和高分子量有机硅树脂, 以商品名“DOW CORNING20RELEASE COATING”得自美国密歇根州米德兰的道康宁公司 (Dow Corning Corporation, Midland, Michigan, U. S. A.)。

[0074] RP/P-2(反应性聚有机硅氧烷或前体 2):二氨基改性有机硅流体, 官能度当量为 6,000 克 / 摩尔, 以商品名“KF-859”得自日本东京的信越化学公司 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Tokyo, Japan)。

[0075] RP/P-3(反应性聚有机硅氧烷或前体 3):二氨基改性有机硅流体, 官能度当量为 7,600 克 / 摩尔, 以商品名“KF-860”得自信越化学公司 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)。

[0076] RP/P-4(反应性聚有机硅氧烷或前体 4):氨基改性有机硅流体, 官能度当量为 2,200 克 / 摩尔, 以商品名“KF-8012”得自信越化学公司 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)。

[0077] RP/P-5(反应性聚有机硅氧烷或前体 5):氨基改性有机硅流体, 官能度当量为 4,000 克 / 摩尔, 以商品名“SILICONE TEXTILE SOFTENER BASE KF-8704”得自信越化学公司 (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.)。

[0078] RP/P-6(反应性聚有机硅氧烷或前体 6):g-氨基丙基三甲氧基硅烷, 以商品名“SILQUEST A-1110SILANE”得自美国纽约州阿尔巴尼的迈图高新材料公司 (Momentive Performance Materials, Albany, New York, U. S. A.)。

[0079] SV-1(溶剂 1):异丙醇。

[0080] SV-2(溶剂 2):丙酮。

[0081] SV-3(溶剂 3):异链烷烃流体, 以商品名“ISOPAR M”得自美国德克萨斯州休斯顿的埃克森美孚化学公司 (ExxonMobil Chemical Company, Houston, Texas, U. S. A.)。

#### 一般制备法

[0083] 在氮气层和 70° F±5° F(21.1°C ±2.8°C)下向 1 升的玻璃烧杯中按以下顺序:-SV-1、SV-2、HMDS 和 SV-3- 加入溶剂和 HMDS 并用铝箔盖住。使用空气混合器搅拌该溶液 5 分钟, 空气混合器型号为“IKA RW20D2M”, 得自北卡罗来纳州威尔明顿的艾卡实验室技

术公司 (IKA Works, Inc. Wilmington, North Carolina)。然后加入丙烯酸类树脂并继续搅拌 5 分钟。最后,加入反应性聚有机硅氧烷或前体并再继续搅拌 5 分钟,直至获得澄清的无色溶液。然后在氮气下将该溶液转移到密封的塑料瓶中。

[0084] 实例 1-26

[0085] 遵照上面描述的一般制备法制备实例 1-26,其中溶剂、HMDS、丙烯酸类树脂和反应性聚有机硅氧烷或前体的类型和量按表 1 改变。

[0086]

表 1

实例	组成											
	溶剂			HMDS			丙烯酸类树脂			反应性聚有机硅氧烷或前体		
	SV-1	SV-2	SV-3	AR-1	AR-2	AR-3	R/P-1	R/P-2	R/P-3	R/P-4	R/P-5	R/P-6
1	10.0	24.0	36.2	24.0	1.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
2	10.0	24.0	35.8	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
3	10.0	24.0	39.1	24.0	1.4	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
4	10.0	24.0	34.6	24.0	1.4	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	10.0	24.0	31.9	28.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
6	15.4	29.4	25.0	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
7	7.9	21.9	40.0	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
8	10.0	24.0	36.7	24.0	0.5	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
9	10.0	24.0	32.2	24.0	5.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
10	10.0	24.0	30.2	24.0	7.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
11	10.0	24.0	40.1	28.0	1.4	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
12	10.0	24.0	32.6	24.0	1.4	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	25.4	39.4	5.0	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
14	5.4	19.4	45.0	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
15	10.0	24.0	47.8	12.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
16	10.0	24.0	41.8	18.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
17	4.0	9.6	56.2	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
18	10.0	24.0	29.8	30.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
19	20.0	48.0	1.8	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
20	25.0	60.0	0.0	8.8	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
21	10.0	24.0	35.8	24.0	1.4	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
22	10.0	24.0	35.8	24.0	1.4	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0
23	10.0	24.0	35.8	24.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0
24	10.0	24.0	35.1	24.0	0.0	0.0	2.1	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
25	10.0	24.0	35.8	24.0	0.0	1.4	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0
26	10.0	24.0	34.7	24.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.1	0.1

[0087] 使这些实例经受以下测试中的一个或多个, 每个样品进行至少两次测试。结果在表 2 中以平均值给出。

[0088] 施加测试

[0089] 自美国密歇根州希尔斯代尔的 ACT 实验室公司 (ACT Laboratories, Inc., Hillsdale, Michigan, U. S. A.) 获得涂有底漆、涂有漆、带透明涂层的 18×24 英寸 ×32 密耳 (45.7×60.1cm×0.81mm) 冷轧钢测试面板 (模拟常规的涂漆汽车面板)。用遮蔽胶带划分出 4×4 英寸 (10.16×10.16cm) 的面板测试部分。使用干微纤维布在 70° F±5° F (21.1°C ±2.8°C) 下向水平的面板上施加大约 6 滴 /ft<sup>2</sup> (65 滴 /m<sup>2</sup>) 实例组合物, 每个测试部分施加一种组合物。以圆形的交叠行程均匀地施加组合物。如果组合物在不到 3 分钟内干燥, 给予评分“1”; 如果组合物在 3-5 分钟的最佳时间内干燥, 给予评分“2”; 如果组合物需要多于 5 分钟来干燥, 则给予评分“3”。在让组合物干燥后, 用另一干微纤维布均匀地手工打磨涂布面板并让其固化 45-60 分钟。

[0090] 外观测试

[0091] 按 1-5 (分别为“差”“较差”“中等”“良好”和“优异”) 的尺度主观地评价施加测试后 (即让其固化后) 组合物在测试面板上提供透明、无条痕光洁度的程度, 其中“1”代表测试面板上存在不均匀和 / 或油状条痕或者乳白色外观, “5”代表测试面板上呈现透明、无条痕、玻璃样光洁度。

[0092] 水成珠测试

[0093] 向按施加测试制得的测试面板喷以水。按 1-5 的尺度主观地评价组合物提供疏水性的程度, 其中“1”代表性能差, 这以润湿测试面板表面的大的扁平水珠为依据, 而“5”代表性能优异, 这以不润湿测试面板表面的众多小的、匀称的半球形水珠为依据。

[0094] 释水测试

[0095] 将按施加测试制得的测试面板布置为成 60° 角 (相对于水平面)。使用固定在测试面板上方 4 英寸 (10.16cm) 高度处的滴水器向面板的 4×4 英寸 (10.16×10.16cm) 测试部分的上端上滴水。记录水滴跑离面板的测试部分所花的时间并按如下尺度给予评分:

[0096] 评分 1 = 水滴在面板的测试部分上保留超过 60 秒;

[0097] 评分 2 = 水滴在 16-60 秒内跑离面板的测试部分;

[0098] 评分 3 = 水滴在 11-15 秒内跑离面板的测试部分;

[0099] 评分 4 = 水滴在 6-10 秒内跑离面板的测试部分; 和

[0100] 评分 5 = 水滴在 5 秒或更短的时间内跑离面板的测试部分。

[0101] 耐久性测试

[0102] 将以商品名“GOLD CLASSS CAR WASH SHAMPOO AND CONDITIONER”得自美国加利福尼亚州欧文的美光公司 (Meguiar's, Inc., Irvine, California, U. S. A.) 的汽车香波稀释成 5% 的水溶液。使软泡沫垫为该稀香波溶液所饱和并在 70° F±5° F (21.1°C ±2.8°C) 下以往复动作在测试面板 (按施加测试制得) 上揩擦 25 次循环。每个往复动作代表一次循环。然后使面板经受水成珠测试并重复此过程直至在水成珠测试中取得为“1”的评分。1-5 的主观耐久性评分相应地按如下给予:

[0103] 评分 1 = 为 1 的水成珠测试评分在 25 次循环或更少循环内取得;

[0104] 评分 2 = 为 1 的水成珠测试评分在 26-99 次循环内取得;

[0105] 评分 3 = 为 1 的水成珠测试评分在 100-199 次循环内取得;

[0106] 评分 4 = 为 1 的水成珠测试评分在 200-249 次循环内取得; 和

[0107] 评分 5 = 为 1 的水成珠测试评分在 250 次循环时仍未取得。

[0108] 表 2

[0109]

实例	施加测试	外观测试	释水测试	水成珠测试	耐久性测试
1	2	5	4	4	4
2	2	5	5	4.5	5
3	2	5	4	4	4
4	2	5	4	4	4
5	2	5	4	4	4
6	2	5	4	4	4
7	2	5	4	4	4
8	2	4	NT	NT	1
9	2	2	3	4	4
10	3	1	NT	NT	NT
11	2	4	NT	NT	1
12	3	1	NT	NT	NT
13	1	1	NT	NT	NT
14	3	1	1	1	NT
15	3	1	NT	NT	NT
16	2	3	3	3	3
17	3	1	1	2	NT
18	1	1	1	1	NT
19	1	1	1	2	NT
20	1	1	1	2	NT
21	2	5	3	4	4

[0110]

22	2	5	5	4	4
23	2	5	5	4	4
24	2	5	1	4	4
25	2	5	4	4	4
26	2	5	1	4	4

[0111] NT = 未测试

[0112] 将按施加测试制得的测试面板分成两个测试区域（而不是四个测试区域）：未处理过的测试区域；和施加了实例 2 的组合物的测试区域（“处理过的”区域）。水平放置测试面板，向处理过的和未处理过的面板区域施加若干滴 SARS 并让其于  $70^{\circ}\text{ F} \pm 5^{\circ}\text{ F}$  ( $21.1^{\circ}\text{ C} \pm 2.8^{\circ}\text{ C}$ ) 下在面板上保留 72 小时。然后用水冲洗测试面板并干燥。已暴露于 SARS 的未处理过的测试面板区域变白，而在已暴露于 SARS 的相应处理过的测试面板区域上未观察到表面变色或侵蚀。

[0113] 用异丙醇揩擦  $26\text{cm} \times 19\text{cm} \times 1.5\text{mm}$  厚的裸的铝测试面板并让其干燥。于  $70^{\circ}\text{ F} \pm 5^{\circ}\text{ F}$  ( $21.1^{\circ}\text{ C} \pm 2.8^{\circ}\text{ C}$ ) 下用干微纤维布向面板的一半施加大约 6 滴 /  $\text{ft}^2$  (65 滴 /  $\text{m}^2$ ) 实例 2 组合物。在让组合物干燥后，用另一干微纤维布均匀地打磨涂布面板并让其固化 45–60 分钟。然后将面板在设置为  $842^{\circ}\text{ F}$  ( $450^{\circ}\text{ C}$ ) 的实验室热板上放置 20 分钟，其后取走并让其冷却回周围温度。处理过的部分保持澄清透明，无分解或变色的迹象。

[0114] 将实例 2 的组合物施加到按施加测试制得的测试面板上。按 ASTM D5402-06 “STANDARD PRACTICE FOR ASSESSING THE SOLVENT RESISTANCE OF ORGANIC COATINGS USING SOLVENT RUBS(用溶剂擦除法评价有机涂层的耐溶剂性的标准实施方法)”的程序用经 10% 的异丙醇水溶液润湿的微纤维布使面板经受 25 次双向摩擦（一次双向摩擦为一个往复的手动揩擦动作）。然后使面板经受释水测试，干燥，并以 25 次双向摩擦的时间间隔再重复此过程十一次。在 300 次双向摩擦后，面板保持其拒水性，这由释水测试中为“5”的评分所证实。

[0115] 本文讨论了保护性涂料组合物的示例性实施例并提及了可能的变型。在不脱离本发明的范围的情况下，这些或其它变化、组合和修改对于本领域技术人员将是明显的，并且应当理解的是，本发明并不限制于本文阐述的图示的实施例。相反，本发明仅由以下提供的权利要求书和它的等同物限制。