



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102834474 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201180017931. 7 *C08G 18/38* (2006. 01)
(22) 申请日 2011. 04. 05 *H05K 3/00* (2006. 01)
(30) 优先权数据 *C23C 28/00* (2006. 01)
61/322, 421 2010. 04. 09 US
(85) PCT申请进入国家阶段日
2012. 10. 08
(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2011/000609 2011. 04. 05
(87) PCT申请的公布数据
W02011/126562 EN 2011. 10. 13
(71) 申请人 拜尔材料科学有限公司
地址 美国宾夕法尼亚州
(72) 发明人 K·E·贝斯特 J·P·福赛斯
J·R·克利尔 M·K·杰弗里斯
(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100
代理人 朱黎明
(51) Int. Cl.
C09D 175/02 (2006. 01)

权利要求书 3 页 说明书 26 页

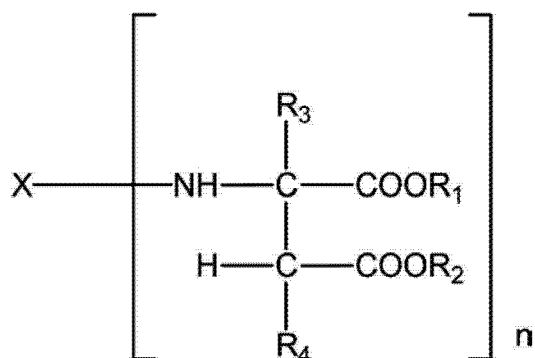
(54) 发明名称

双组分聚天冬氨酸类涂料组合物

(57) 摘要

一种聚脲涂料组合物,其包含以下组分(A)和(B)的反应产物:异氰酸酯官能组分(A),其包括:
a)脂族异氰酸酯官能材料;和 b)脂环族异氰酸酯官能材料;以及包括至少一种聚天冬氨酸酯组分的异氰酸酯活性组分(B)。

1. 一种聚脲涂料组合物,其包含以下组分(A)和(B)的反应产物:
异氰酸酯官能组分(A),其包括:
a) 脂族异氰酸酯官能材料;和
b) 脂环族异氰酸酯官能材料;以及
异氰酸酯活性组分(B),其包括至少一种聚天冬氨酸酯组分。
2. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂族异氰酸酯官能材料包含1,6-己二异氰酸酯和羟基官能醚化合物的反应产物。
3. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂族异氰酸酯官能材料包含1,6-己二异氰酸酯和羟基官能醚化合物的脲基甲酸酯反应产物。
4. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂族异氰酸酯官能材料包含1,6-己二异氰酸酯和羟基官能聚醚的脲基甲酸酯反应产物。
5. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂族异氰酸酯官能材料包含1,6-己二异氰酸酯和使用DMC催化制备的羟基官能聚醚的脲基甲酸酯反应产物。
6. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂族异氰酸酯官能材料包含1,6-己二异氰酸酯和羟基官能醚化合物的脲基甲酸酯反应产物,所述脂族异氰酸酯官能材料的异氰酸酯官能度至少为4,玻璃化转变温度低于 -40°C , $\%\text{NCO}$ 小于10%。
7. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂环族异氰酸酯官能材料包含异佛尔酮二异氰酸酯和单官能醇的反应产物。
8. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂环族异氰酸酯官能材料包含异佛尔酮二异氰酸酯和单官能醇的脲基甲酸酯改性的异氰脲酸酯三聚体反应产物。
9. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂环族异氰酸酯官能材料包含异佛尔酮二异氰酸酯和单官能醇的脲基甲酸酯改性的异氰脲酸酯三聚体反应产物,所述单官能醇选自下组:甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、丁醇异构体、戊醇异构体、己醇异构体、庚醇异构体、辛醇异构体、壬醇异构体、癸醇异构体、2-乙基己醇、三甲基己醇、环己醇、具有11-20个碳原子的脂肪醇、乙烯醇、烯丙醇、和这些单官能醇的任意组合。
10. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂环族异氰酸酯官能材料包含异佛尔酮二异氰酸酯和单官能醇的反应产物,所述脂环族异氰酸酯官能材料的异氰酸酯官能度至少为2.3,玻璃化转变温度在 25°C 到 65°C 之间。
11. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述脂环族异氰酸酯官能材料与所述脂族异氰酸酯官能材料的重量比为约95:5-约50:50。
12. 如权利要求1所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述聚天冬氨酸酯对应以下通式:



其中

X 表示价态为 n, 并在低于或等于 100℃ 的温度下对异氰酸酯基呈惰性的有机基团, 优选通过从脂族、芳脂族或脂环族多胺, 更优选二胺中除去氨基而获得的基团, 更优选为由此而获得的烃基; 并且

R₁ 和 R₂ 可以是相同的或不同的, 其表示在低于或等于 100℃ 的温度下对异氰酸酯基呈惰性的有机基团, 优选为具有 1-9 个碳的烷基, 更优选为甲基、乙基、或丁基, 或者 R₁ 和 R₂ 与 β-碳原子一起形成脂环族环或杂环;

R₃ 和 R₄ 可以是相同或不同的, 其表示氢或在低于或等于 100℃ 的温度下对异氰酸酯基呈惰性的有机基团;

n 的值至少为 2, 优选 2-6, 更优选 2-4, 最优为 2。

13. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物, 其特征在于,

X 表示通过从脂族、芳脂族或脂环族二胺中除去氨基而获得的烃基;

R₁ 和 R₂ 可以是相同或不同的, 其表示甲基、乙基或丁基;

R₃ 和 R₄ 表示氢; 并且

n 的值为 2。

14. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物, 其特征在于, 其主要由以下组分 (A) 和 (B) 的反应产物组成:

异氰酸酯官能组分 (A), 其包括:

a) 脂族异氰酸酯官能材料; 和

b) 脂环族异氰酸酯官能材料; 以及

异氰酸酯活性组分 (B), 其包括至少一种聚天冬氨酸酯组分。

15. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物, 其特征在于, 其由以下组分 (A) 和 (B) 的反应产物组成:

异氰酸酯官能组分 (A), 其包括:

a) 脂族异氰酸酯官能材料; 和

b) 脂环族异氰酸酯官能材料; 以及

异氰酸酯活性组分 (B), 其包括至少一种聚天冬氨酸酯组分。

16. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物, 其特征在于, 所述异氰酸酯 (A) 的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分 (B) 的异氰酸酯活性基团的当量比为约 20:1-1:20。

17. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物, 其特征在于, 所述异氰酸酯 (A) 的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分 (B) 的异氰酸酯活性基团的当量比为约 10:1-1:10。

18. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯(A)的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团的当量比为约 5:1-1:5。

19. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯(A)的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团的当量比为约 3:1-1:3。

20. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯(A)的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团的当量比为约 2:1-1:2。

21. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯(A)的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团的当量比为约 1.5:1-1:1.5。

22. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯(A)的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团的当量比为约 1.2:1-1:1.2。

23. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯(A)的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团的当量比为约 1.1:1-1:1.1。

24. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯(A)的 NCO 基团与所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团的当量比为 1:1。

25. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团是 -OH 和 -NH 基团。

26. 如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述异氰酸酯活性基团组分(B)的异氰酸酯活性基团仅为 -NH 基团。

27. 如权利要求 22 所述的聚脲涂料组合物,其特征在于,所述聚天冬氨酸酯仅为 -NH 官能化合物。

28. 一种涂布金属基材的方法,其包括直接在金属基材上施涂如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物,并使所述聚脲涂料组合物固化。

29. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述金属基材是新的或经过风化的镀锌钢。

30. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述金属基材是经处理或未处理的钢。

31. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述金属基材是铝。

32. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述金属基材是金属合金。

33. 一种涂布了如权利要求 1 所述的聚脲涂料组合物的基材。

双组分聚天冬氨酸类涂料组合物

背景技术

[0001] 基于异氰酸酯化学物质的组合物被发现可用作涂料（例如油漆、底漆等）中的组分。基于异氰酸酯的涂料组合物可包括例如，由包含二异氰酸酯、多异氰酸酯和 / 或异氰酸酯反应产物之类的组分的树脂形成的聚氨酯或聚脲涂料。这些树脂可通过各种机理固化，使得在树脂组分之间形成共价键，从而产生交联的聚合物网络。

[0002] 具有良好粘合性和性能特征的可直接用于金属的在环境条件下能快速固化的涂料一直是涂料工业中面临的挑战。高生产率和高固化速度对于金属涂料器是非常重要的，这样能使部件能够以快速且及时的方式得到涂布。

[0003] 基于聚天冬氨酸酯的聚脲涂料已被成功使用。然而，与这类涂料相关的一个问题在于，如何提供一种在可接受的速率下固化的涂料组合物，并对金属基材有良好的粘合性。本发明的目的是提供一种能满足上述挑战的涂料工艺。

发明内容

[0004] 在一个实施方式中，本发明涉及一种聚脲涂料组合物，该组合物包括以下组分(A)和(B)的反应产物：

[0005] 异氰酸酯官能组分(A)，其包括：

[0006] a) 脂族异氰酸酯官能材料；和

[0007] b) 脂环族异氰酸酯官能材料；以及

[0008] 异氰酸酯活性组分(B)，其包括至少一种聚天冬氨酸酯组分。

[0009] 在另一个实施方式中，本发明涉及一种聚脲涂料组合物，该组合物主要由以下组分(A)和(B)的反应产物组成：

[0010] 异氰酸酯官能组分(A)，其包括：

[0011] a) 脂族异氰酸酯官能材料；和

[0012] b) 脂环族异氰酸酯官能材料；以及

[0013] 异氰酸酯活性组分(B)，其包括至少一种聚天冬氨酸酯组分。

[0014] 在另一个实施方式中，本发明涉及一种聚脲涂料组合物，该组合物由以下组分(A)和(B)的反应产物组成：

[0015] 异氰酸酯官能组分(A)，其包括：

[0016] a) 脂族异氰酸酯官能材料；和

[0017] b) 脂环族异氰酸酯官能材料；以及

[0018] 异氰酸酯活性组分(B)，其包括至少一种聚天冬氨酸酯组分。

[0019] 应理解，本发明不限于发明概述中揭示的实施方式。本发明旨在覆盖落在本发明范围内的改进，本发明的范围仅由权利要求书限定。

[0020] 发明详述

[0021] 应理解，所揭示的实施方式的一些描述已经简化，仅仅说明与清楚理解所揭示实施方式相关的要素、特征和方面，而为了清楚起见省略了其它要素、特征和方面。本领域普

通技术人员在考虑所揭示实施方式的现有说明后,能认识到在具体实施或应用所揭示实施方式中可能需要其它要素和 / 或特征。但是,因为本领域普通技术人员在考虑所揭示实施方式的现有说明后很容易确定这些其它要素和 / 或特征,所以它们对于完整理解所揭示的实施方式是无关紧要的,文中并未提供这些要素和 / 或特征的说明。因此,应理解文中给出的说明仅仅是所揭示实施方式的示例性阐述,不旨在限制本发明的范围,本发明的范围仅由权利要求限定。

[0022] 除非另有说明,在本文中(包括权利要求书),所有表示数量或特征的数字应理解为在所有情况中均用“约”修饰。因此,除非有相反说明,否则,在以下说明中所用的任何数值参数可根据希望在本发明组合物和方法中获得的理想性质而变化。最低限度,并且不试图将等同原则的应用限制在权利要求的范围,文中所述的每个数值参数应至少根据所记录的有效数字的数值并采用一般的四舍五入技术进行解释。

[0023] 此外,文中所述的任何数字范围都旨在包括其中的所有子范围。例如,范围“1-10”旨在包括最小值 1 和最大值 10 之间(包括端值)的全部子范围,也即是说,在等于或大于最小值 1 和等于或小于最大值 10 之间的全部子范围。文中所述的任何最高数值限制旨在包括所有包括在其中的较低的数值限制,文中所述的任何最低数值限制旨在包括所有包括在其中的较高的数值限制。因此,申请人保留修改本文(包括权利要求)以清楚表明任何在文中明确陈述的范围内的子范围的权利。所有这些范围本身被本文揭示,使得经过修改以清楚表明这些子范围符合 35U. S. C. § 112 第一段和 35U. S. C. § 132(a) 的要求。

[0024] 如本文中所用,修饰语“一个”,“一种”和“该”旨在包括“至少一种(个)”或“一种(个)或多种(个)”,除非文本中有另外的明确表示。因此,文中所用的修饰语表示一种(个)或一种(个)以上的(即至少一种(个))该修饰语的主语。例如,“组分”表示一种或多种组分,因此,可理解为止一种组分,可利用或使用不止一种组分。

[0025] 通过参考完全或部分纳入本文的任何专利、出版物或其它揭示的素材仅仅以以下所述的程度纳入本文:即所纳入的素材不会与本文中陈述的已有定义、陈述或其它揭示素材相矛盾。因此,文中所揭示的内容必需取代通过参考结合入本文的任何矛盾素材。通过参考纳入本文但是与本文所述的已有定义、陈述或其它揭示素材矛盾的任何素材或其一部分,仅仅以在纳入的素材与已有揭示素材之间无矛盾产生的程度纳入本文。

[0026] 本文所用术语“脂族”指由碳原子构成的取代或未取代的直链、支链和 / 或环状有机化合物。脂族化合物不含芳环作为化合物分子结构的一部分。文中使用的术语“脂环族”指碳原子以闭环结构设置的有机化合物。脂环族化合物不含芳环作为化合物分子结构的一部分。因此,脂环族化合物是脂族化合物的子集。因此,脂族组合物可包含脂族化合物和 / 或脂环族化合物。

[0027] 文中所用的术语“二异氰酸酯”指含两个异氰酸酯基的化合物。文中所用的术语“多异氰酸酯”指含两个或更多个异氰酸酯基的化合物。因此,二异氰酸酯是多异氰酸酯的子集。

[0028] 所述异氰酸酯组分(A)可包括脂族异氰酸酯官能材料和脂环族异氰酸酯官能材料的组合。所述脂族异氰酸酯官能材料可包括脂族二异氰酸酯和羟基官能醚化合物的反应产物。所述脂环族异氰酸酯官能材料可包括脂环族二异氰酸酯和单官能醇化合物的反应产物。所述脂族异氰酸酯官能材料和所述脂环族异氰酸酯官能材料可各自包括至少一种选

自下组的官能团：异氰脲酸酯、亚氨基噁二嗪、脲二酮、脲基甲酸酯、缩二脲和它们的任意组合。所述脂族和脂环族异氰酸酯官能材料可由异氰酸酯官能度大于 2 的多异氰酸酯制备，以及 / 或者包含异氰酸酯官能度大于 2 的多异氰酸酯。

[0029] 可通过多异氰酸酯的环化三聚来制备异氰脲酸酯。可通过例如三 (3) 当量多异氰酸酯反应制得 1 当量异氰脲酸酯环来进行三聚反应。所述三 (3) 当量多异氰酸酯可包括三 (3) 当量相同的多异氰酸酯化合物，或两种 (2) 或三种 (3) 不同的多异氰酸酯化合物的各种混合物。化合物如脞、曼尼希 (Mannich) 碱和叔胺如 1,4-二氮杂-双环 [2.2.2] 辛烷，二烷基哌嗪等可用作三聚催化剂。可通过多异氰酸酯的不对称环化三聚来制备亚氨基噁二嗪。可通过多异氰酸酯的二聚来制备脲二酮。可通过多异氰酸酯与氨基甲酸酯反应来制备脲基甲酸酯。可通过向两当量多异氰酸酯中加入少量水并在缩二脲催化剂存在下在略升高的温度下反应来制备缩二脲。还可通过多异氰酸酯与脲反应来制备缩二脲。

[0030] 可用于生产异氰脲酸酯、亚氨基噁二嗪、缩二脲、脲二酮和脲基甲酸酯并且可用于生产文中揭示的工程树脂中所用的脂族和脂环族异氰酸酯官能材料的多异氰酸酯可包括脂族和脂环族二异氰酸酯，例如 1,2-乙二异氰酸酯；1,4-丁二异氰酸酯；1,6-己二异氰酸酯 (“HDI”)；2,2,4-三甲基-1,6-己二异氰酸酯；1,12-十二烷二异氰酸酯；1-异氰酸基 (isocyanato)-3-异氰酸甲酯基-3,5,5-三甲基-环己烷 (异佛尔酮二异氰酸酯或 “IPDI”)；二-(4-异氰酸环己酯基)甲烷 (“H₁₂MDI”)；二-(4-异氰酸基-3-甲基-环己基)甲烷，以及它们的任意组合。同样可用于生产脂族和脂环族异氰酸酯官能材料的其它多异氰酸酯 (包括各种二异氰酸酯) 可包括美国专利第 4,810,820、5,208,334、5,124,427、5,235,018、5,444,146 和 7,038,003 号揭示的多异氰酸酯，这些专利文献都通过参考结合于此。上述定义和引入的多异氰酸酯的任何组合也可用于生产所述脂族和脂环族异氰酸酯官能材料。

[0031] 在各种实施方式中，包括多异氰酸酯和羟基官能化合物的加合物的异氰酸酯官能材料可用于异氰酸酯组分 (A)。例如，可通过脂族或脂环族多异氰酸酯与羟基官能化合物反应来形成异氰酸酯官能材料，所述羟基官能化合物例如是单官能醇 (“单醇” 或 “一元醇”)、多官能醇 (“多元醇”)、单醇的混合物、多元醇的混合物、或单醇和多元醇的混合物。例如，多异氰酸酯可与羟基官能化合物反应，产生包含氨基甲酸酯基和 / 或脲基甲酸酯基的多异氰酸酯-羟基化合物加合物。在一些实施方式中，多异氰酸酯与羟基官能化合物可在 OH:NCO 摩尔比为 1:1.5-1:20 的情况下反应。在其它实施方式中，多异氰酸酯与羟基官能化合物可在 OH:NCO 摩尔比为 1:2-1:15 或 1:5-1:15 的情况下反应。

[0032] 可用于生产脂族和脂环族异氰酸酯官能材料的多异氰酸酯可包括例如上述脂族和脂环族二异氰酸酯。可用于生产异氰酸酯官能材料的多异氰酸酯还可包括例如由上述二异氰酸酯生产的包含至少一个选自下组的官能团的化合物：异氰脲酸酯，亚氨基噁二嗪，脲二酮，脲基甲酸酯，缩二脲和它们的任意组合。

[0033] 可用于生产脂族和脂环族异氰酸酯官能材料的羟基官能化合物可包括例如低分子量单羟基或多羟基脂族醇 (可任选地包含醚基)，单羟基或多羟基脂环族醇 (可任选地包含醚基)，聚硫醚，聚缩醛，聚碳酸酯，聚酯，聚醚和它们的任何组合。可用于生产脂族和脂环族异氰酸酯官能材料的羟基官能化合物还可包括例如美国专利第 4,810,820、5,208,334、5,124,427、5,235,018、5,444,146 和 7,038,003 号中所述的含羟基化合物，这些专利文献

都通过参考结合于此。

[0034] 在不同实施方式中,羟基官能聚合和 / 或低聚聚醚可用于生产所述脂族异氰酸酯官能材料。文中所用的术语“聚醚”指含醚基的聚合化合物和低聚化合物。可用于生产脂族异氰酸酯官能材料的聚醚可包括具有 1-4 个游离羟基的聚醚。例如,可通过环氧化物的低聚或聚合来制备聚醚。这些环氧化物可包括例如环氧乙烷、环氧丙烷、环氧丁烷、四氢呋喃、氧化苯乙烯或表氯醇。各种环氧化物可单独(例如,在三氟化硼存在下)或作为混合物与具有活性氢原子的起始组分反应,或者向具有活性氢原子的起始组分中连续加入环氧化物来进行反应。可用于制备聚醚的起始组分可包括例如水、醇和酚。合适的起始组分可包括例如乙二醇;(1,3)-和(1,2)-丙二醇;和三羟甲基丙烷。

[0035] 在不同实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)包括 a) 含有二异氰酸酯和羟基官能聚醚的反应产物的脂族异氰酸酯官能材料。可用于生产脂族异氰酸酯官能材料的羟基官能聚醚可包括例如羟基官能亚烷基醚多元醇,例如羟基官能聚(四亚甲基二醇),聚(环氧丙烷),聚(环氧乙烷)和聚(环氧乙烷-共-环氧丙烷)。可用于生产脂族异氰酸酯官能材料的聚醚多元醇还可包括例如多元醇的环氧乙烷和 / 或环氧丙烷加合物,例如乙二醇或丁二醇的环氧乙烷和 / 或环氧丙烷加合物。在一些实施方式中,与羟基官能聚醚作用类似的聚己内酯可用于生产脂族异氰酸酯官能材料。

[0036] 在不同的实施方式中,可用于生产 b) 脂环族异氰酸酯官能材料的羟基官能化合物可包括例如一种或多种单官能醇,例如甲醇,乙醇,正丙醇,异丙醇,丁醇异构体,戊醇异构体,己醇异构体,庚醇异构体,辛醇异构体,壬醇异构体,癸醇异构体,2-乙基己醇,三甲基己醇,环己醇,具有 11-20 个碳原子的脂肪醇,乙烯醇,烯丙醇,和它们的任意组合。在一些实施方式中,可用于生产脂环族异氰酸酯官能材料的单官能醇可包括含 6-9 个碳原子的直链、支链或环状醇。在一些实施方式中,单官能醇可包含醚基。

[0037] 在一些实施方式中,所述 a) 脂族异氰酸酯官能材料可包含基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料。例如,所述基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料可包含至少一个脲基甲酸酯基。所述基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料可包含例如羟基官能醚化合物与 HDI 的反应产物。例如,所述醚化合物可包含羟基官能聚醚。羟基官能聚醚可包含例如美国专利第 7,038,003 号所述的聚醚多元醇,该专利文献通过参考结合于此。

[0038] 在不同实施方式中,羟基官能聚醚的数均分子量(M_n)可为 300-20000 克 / 摩尔。在一些实施方式中,羟基官能聚醚的数均分子量(M_n)可为 1000-12000 克 / 摩尔,在其它实施方式中可为 1000-4000 克 / 摩尔。

[0039] 另外,羟基官能聚醚可包含对应于每克多元醇小于或等于 0.02 毫当量的不饱和端基(毫当量 / 克),在一些实施方式中为小于或等于 0.015 毫当量 / 克,在其它实施方式中为小于或等于 0.01 毫当量 / 克(依据 ASTM D 2849-69 确定,通过参考结合于此)。此外,羟基官能聚醚具有较窄的分子量分布(例如多分散度(M_w/M_n)为 1.0-1.5),以及 / 或者 OH 官能度 ≥ 1.9 。在一些实施方式中,例如,羟基官能聚醚的 OH 官能度小于 6,或小于 4。

[0040] 可用于所揭示的工程树脂的羟基官能聚醚可通过对合适的起始分子进行烷氧基化来制备,例如使用双金属氰化物催化剂(DMC 催化),例如如美国专利第 5,158,922 号和欧洲专利申请公开第 A 0654302 号中所述,这些专利文献通过参考结合于此。

[0041] 在不同的实施方式中,所述基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料可通过 HDI 与使用

DMC 催化制备的聚醚反应来制备。在一些实施方式中,所述基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料包含 HDI 和聚丙二醇的反应产物,其特征在于该反应产物包含脲基甲酸酯基。

[0042] 所述基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料的平均异氰酸酯官能度可至少为 4,玻璃化转变温度低于 -40°C ,以及 / 或者 % NCO 小于 10%。所述基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料基本不含 HDI 异氰脲酸酯三聚体。

[0043] 基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料包含羟基官能化合物和 HDI 的反应产物,具有至少一个脲基甲酸酯基,可依据例如美国专利第 7,038,003 号所述的方法制备。

[0044] 在一些实施方式中,所述 b) 脂环族异氰酸酯官能材料可包含基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料。例如,所述基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料可包含至少一个脲基甲酸酯基和至少一个异氰脲酸酯三聚体基团。所述基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料可包含例如单官能醇与 IPDI 的反应产物。所述单官能醇可包含例如美国专利第 5,124,427、5,235,018、5,208,334 和 5,444,146 号所述的单醇,这些专利文献通过参考结合于此。

[0045] 在不同的实施方式中,所述基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料可通过 IPDI 与单醇反应来制备,制得多异氰酸酯混合物,其 NCO 含量为 10-47 重量%,粘度小于 10,000mPa.s,含有异氰脲酸酯和脲基甲酸酯基,其中单异氰脲酸酯与单脲基甲酸酯的摩尔比为 10:1-1:5。在一些实施方式中,所述基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料包含 IPDI 和单醇的反应产物,所述单醇选自下组:甲醇,乙醇,正丙醇,异丙醇,丁醇异构体,戊醇异构体,己醇异构体,庚醇异构体,辛醇异构体,壬醇异构体,癸醇异构体,2-乙基己醇,三甲基己醇,环己醇,具有 11-20 个碳原子的脂肪醇,乙烯醇,烯丙醇,和它们的任意组合。在其它实施方式中,所述单醇可选自下组:甲醇,乙醇,1-丁醇,2-丁醇,乙二醇单甲醚,1-甲氧基-2-丙醇,异鲸蜡醇,1-十二烷醇,和单羟基聚(环氧乙烷),其特征在于 IPDI 反应产物包含异氰脲酸酯基和脲基甲酸酯基,其中单异氰脲酸酯与单脲基甲酸酯的摩尔比为 10:1-1:5。

[0046] 所述基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料的平均异氰酸酯官能度至少为 2.3,玻璃化转变温度在 25°C 到 65°C 之间,以及 / 或者 % NCO 为 10-47 重量%。

[0047] 在不同实施方式中,所述 b) 脂环族异氰酸酯官能材料(例如,基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料)和所述 a) 脂族异氰酸酯官能材料(例如,基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料)可以 1:99-99:1(脂环族异氰酸酯官能材料:脂族异氰酸酯官能材料)的重量比合并。在一些实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)包含的脂环族异氰酸酯官能材料与脂族异氰酸酯官能材料的重量比可为 95:5-50:50。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)包含的脂环族异氰酸酯官能材料与脂族异氰酸酯官能材料的重量比可为 75:25-65:35。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)包含的脂环族异氰酸酯官能材料与脂族异氰酸酯官能材料的重量比可为 73:27-69:31。

[0048] 在一些实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 50-100 重量%的 b) 脂环族异氰酸酯官能材料(例如,基于 IPDI 的脂环族异氰酸酯官能材料)。所述异氰酸酯组分(A)可包含 0-50 重量%的 a) 脂族异氰酸酯官能材料(例如,基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料)。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 50 重量%-99 重量%,50 重量%-95 重量%,50 重量%-90 重量%,50 重量%-80 重量%,50 重量%-70 重量%,或 50 重量%-60 重

量 % 的 b) 脂环族异氰酸酯官能材料。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 1 重量 %-50 重量 %,5 重量 %-50 重量 %,10 重量 %-50 重量 %,20 重量 %-50 重量 %,30 重量 %-50 重量 %,或 40 重量 %-50 重量 % 的 a) 脂族异氰酸酯官能材料。

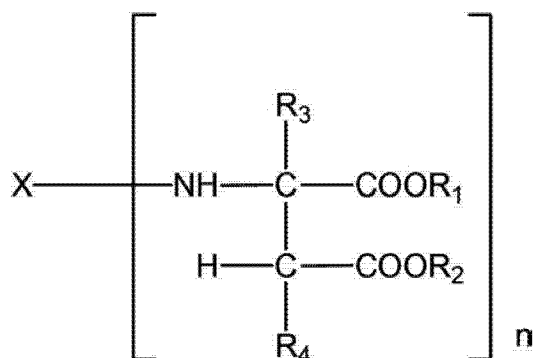
[0049] 在一些实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 60 重量 %-99 重量 %,60 重量 %-95 重量 %,60 重量 %-90 重量 %,60 重量 %-80 重量 %,或 60 重量 %-70 重量 % 的 b) 脂环族异氰酸酯官能材料。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 70 重量 %-99 重量 %,70 重量 %-95 重量 %,70 重量 %-90 重量 %,或 70 重量 %-80 重量 % 的 b) 脂环族异氰酸酯官能材料。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 65 重量 %-75 重量 % 的 b) 脂环族异氰酸酯官能材料。

[0050] 在一些实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 1 重量 %-40 重量 %,5 重量 %-40 重量 %,10 重量 %-40 重量 %,20 重量 %-40 重量 %,或 30 重量 %-40 重量 % 的 a) 脂族异氰酸酯官能材料。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 1 重量 %-30 重量 %,5 重量 %-30 重量 %,10 重量 %-30 重量 %,或 20 重量 %-30 重量 % 的 a) 脂族异氰酸酯官能材料。在一些其它实施方式中,所述异氰酸酯组分(A)可包含 25 重量 %-35 重量 % 的 a) 脂族异氰酸酯官能材料。

[0051] 在一些实施方式中,所述异氰酸酯活性组分(B)可包括依据美国专利第 5,821,326、5,236,741、6,169,141、6,911,501 和 7,276,572 号所制备的聚天冬氨酸酯,这些专利文献通过参考结合于此。

[0052] 本发明所用的合适的聚天冬氨酸酯包括符合以下通式的聚天冬氨酸酯:

[0053]



[0054] 其中

[0055] X 表示价态为 n,并且在低于或等于 100℃ 的温度下对异氰酸酯基呈惰性的有机基团,优选为通过从脂族、芳脂族或脂环族多胺,更优选二胺中除去氨基而获得的基团,更优选为由此而获得的烃基;以及

[0056] R₁ 和 R₂ 可以是相同的或不同的,其表示在低于或等于 100℃ 的温度下对异氰酸酯基呈惰性的有机基团,优选为具有 1-9 个碳的烷基,更优选为甲基、乙基、或丁基,或者 R₁ 和 R₂ 与 β-碳原子一起形成脂环族环或杂环;

[0057] R₃ 和 R₄ 可以是相同或不同的,其表示氢或在低于或等于 100℃ 的温度下对异氰酸酯基呈惰性的有机基团;

[0058] n 的值至少为 2,优选 2-6,更优选 2-4,最优为 2。

[0059] 这些聚天冬氨酸酯可通过任选取代的马来酸酯或富马酸酯与多胺反应来制备。合适的任选取代的马来酸酯或富马酸酯符合以下通式:

[0060] $R_1OOC-CR_3=CR_4-COOR_2$

[0061] 其中 R_1 、 R_2 、 R_3 和 R_4 如上定义。

[0062] 可用于制备聚天冬氨酸酯的任选取代的马来酸酯或富马酸酯的例子包括马来酸和富马酸的二甲基酯、二乙基酯和二丁基(例如,二正丁基)酯,以及在 2 位和 / 或 3 位被甲基取代的相应的马来酸酯或富马酸酯。

[0063] 用于制备所述聚天冬氨酸酯的合适的多胺包括符合以下通式的多胺:

[0064] $X-(NH_2)_n$

[0065] 其中 X 和 n 如上文定义。

[0066] 所述多胺包括分子量为 400-约 10000 的高分子量胺,优选 400-约 6000,和分子量低于 400 的低分子量胺。所述分子量是数均分子量 (M_n),根据端基分析(NH 值)确定。这些多胺的例子是其中所述氨基与脂族、脂环族、芳脂族和 / 或芳族碳原子相连的多胺。

[0067] 合适的低分子量多胺包括:乙二胺、1,2-和 1,3-丙二胺、2-甲基-1,2-丙二胺、2,2-二甲基-1,3-丙二胺、1,3-和 1,4-丁二胺、1,3-和 1,5-戊二胺、2-甲基-1,5-戊二胺、1,6-己二胺、2,5-二甲基-2,5-己二胺、2,2,4-和 / 或 2,4,4-三甲基-1,6-己二胺、1,7-庚二胺、1,8-辛二胺、1,9-壬二胺、三氨基壬烷、1,10-癸二胺、1,11-十一烷二胺、1,12-十二烷二胺、1-氨基-3-氨基甲基-3,5,5-三甲基环己烷、2,4-和 / 或 2,6-六氢甲苯二胺、2,4'-和 / 或 4,4'-二氨基-二环己基甲烷、3,3'-二烷基-4,4'-二氨基-二环己基甲烷(例如 3,3'-二甲基-4,4'-氨基-二环己基甲烷和 3,3'-二乙基-4,4'-二氨基-二环己基甲烷)、1,3-和 / 或 1,4-环己烷二胺、1,3-二(甲基氨基)-环己烷、1,8-对甲烷二胺、胍、脲氨基羧酸的酰胍、双酰胍、双氨基脲(bis-semi-carbazides)、苯二胺、2,4-和 2,6-甲苯二胺、2,3-和 3,4-甲苯二胺、2,4'-和 / 或 4,4'-二氨基二苯基甲烷、由苯胺 / 甲醛缩合反应得到的较高官能多亚苯基多亚甲基多胺、N,N,N'-三-(2-氨基-乙基)-胺、胍、三聚氰胺、N-(2-氨基乙基)-1,3-丙二胺、3,3'-二氨基-联苯胺、聚氧丙烯胺(polyoxypropylene amines)、聚氧乙烯胺、2,4-二-(4'-氨基苄基)-苯胺以及它们的混合物。

[0068] 优选的多胺是 1-氨基-3-氨基甲基-3,5,5-三甲基-环己烷(异佛尔酮二胺或 IPDA),二-(4-氨基环己基)-甲烷、二-(4-氨基-3-甲基环己基)-甲烷、1,6-二氨基-己烷、2-甲基-1,5-戊二胺、乙二胺、三氨基-壬烷、2,4-和 / 或 2,6-甲苯二胺、以及 4,4'-和 / 或 2,4'-二氨基-二苯基甲烷。

[0069] 合适的高分子量多胺包括由已知的聚氨酯的多羟基化合物(尤其是聚醚)来制备的多胺。所述多胺可通过以下方式制备:使所述多羟基化合物与过量的上述多异氰酸酯反应形成 NCO 预聚物,然后使异氰酸酯端基水解成氨基。优选地,所述多胺是通过将所述多羟基化合物的端羟基转化为氨基(例如,通过胺化反应)来制备。优选的高分子量多胺是胺封端的聚醚,例如 Jeffamine® 树脂,购自亨斯曼国际公司(Huntsman International, LLC)。

[0070] 由上述原料制备所述聚天冬氨酸酯的操作可在(例如)温度为 0-100°C 的条件下,使用烯式双键与各伯氨基的比例至少为 1(优选 1)的原料条件下实施。在反应后可通过蒸馏除去过量的原料。反应可以在无溶剂或在合适的溶剂存在下进行,所述合适的溶剂是例如甲醇、乙醇、丙醇、二噁烷和这类溶剂的混合物。

[0071] 在一些实施方式中,所述聚脲涂料组合物可通过在 NCO:NH 的比例为约 20:1 至

1:20 的条件下,将所述异氰酸酯组分(A)与所述聚天冬氨酸酯(B)混合来制备;在一些实施方式中,比例为约 10:1 至 1:10;在一些实施方式中,比例为约 5:1 至 1:5;在一些实施方式中,比例为约 3:1 至 1:3;在一些实施方式中,比例为约 2:1 至 1:2;在一些实施方式中,比例为约 1.5:1 至 1:1.5;在一些实施方式中,比例为约 1.2:1 至 1:1.2;在一些实施方式中,比例为约 1.1:1 至 1:1.1;在一些实施方式中,比例为 1:1。

[0072] 在一些实施方式中,所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种如美国专利第 6,164,141 和 5,623,045 中分别所揭示的醛亚胺或酮亚胺,这些专利文献通过参考结合于此。优选地,所述聚脲涂料组合物不包括醛亚胺或酮亚胺。

[0073] 在一些实施方式中,所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种如美国专利第 5,580,945 中所揭示的有机酸,这些专利文献通过参考结合于此。优选地,所述聚脲涂料组合物不包括任何此类有机酸。

[0074] 在一些实施方式中,所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种如美国专利第 6,444,325 和 6,887,964 中分别所揭示的硅烷粘合促进剂,这些专利文献通过参考结合于此。优选地,所述聚脲涂料组合物不包括此类硅烷粘合促进剂。

[0075] 所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和其它组分。在不同实施方式中,可湿固化的涂料组合物可包含例如所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)、添加剂树脂、颜料、染色膏、颜料润湿剂、颜料分散剂、光稳定剂、紫外吸收剂、流变改性剂、消泡剂、脱水剂、溶剂、催化剂或添加剂、以影响例如基材润湿性、膜流平性、涂层表面张力、颜料研磨性、颜料抗絮凝性、或光泽度。

[0076] 在一些实施方式中,所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种添加剂树脂,例如 **Joncryl[®] 611** (巴斯夫公司 (BASF Corporation)) 和 / 或 **Neocryl B-734[™]** (DSM N.V.)。 **Joncryl[®] 611** 是苯乙烯-丙烯酸共聚物树脂。 **Joncryl[®] 611** 可用作聚脲涂料组合物中的添加剂树脂,以影响例如颜料分散性和成膜性。 **Neocryl B-734[™]** 是甲基丙烯酸甲酯,甲基丙烯酸正丁酯共聚物树脂。 **Neocryl B-734[™]** 可用作添加剂树脂,以影响例如颜料分散性和成膜性。

[0077] 在一些实施方式中,所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种颜料,例如二氧化钛。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的颜料可包括例如 **Kronos[™] 2310** (康诺斯国际有限公司 (Kronos Worldwide, Inc.)) 和 / 或 **Ti-Pure[®] R-706** (杜邦公司 (DuPont))。在一些实施方式中,所揭示的聚脲涂料组合物可包含一种或多种填料。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的填料可包括例如 **Imsil[®] A-10** (优尼敏公司 (Unimin Corporation)) 和 / 或 **Nytal[®] 3300** (R.T. 范德比尔特公司 (R.T. Vanderbilt Company))。

[0078] 在一些实施方式中,所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种颜料湿润剂或分散剂。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的颜料润湿剂和分散剂可包括例如 **Disperbyk[®]-110** (BYK 化学公司 (BYK-Chemie GmbH)), **Disperbyk[®]-192** (BYK 化学公司), 和 / 或 **Anti-Terra U** (BYK 化学公司)。

[0079] 所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种流变改性剂。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的流变改性剂可包括例如 **Byk® 430**, **Byk® 431** (BYK 化学公司), 膨润土 (Bentonite clays), 和 / 或蓖麻油衍生物。在一些实施方式中, 聚脲涂料组合物可包括所揭示的工程树脂和一种或多种消泡剂。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的消泡剂可包括例如 **Byk® 077** (BYK 化学公司)。

[0080] 在一些实施方式中, 所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种光稳定剂和 / 或紫外吸收剂。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的光稳定剂可包括例如 **Tinuvin® 292** (汽巴 (Ciba) / 巴斯夫 (BASF))。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的紫外吸收剂可包括例如 **Tinuvin® 1130** (汽巴 (Ciba) / 巴斯夫 (BASF))。在一些实施方式中, 所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种脱水剂。可用于所述聚脲涂料组合物的脱水剂可包括例如对甲苯磺酰基异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯和 / 或 1,6-己二异氰酸酯。

[0081] 在其它实施方式中, 所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种催化剂, 例如二月桂酸二丁基锡或叔胺。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的催化剂可包括例如 **Dabco® T-12** (空气产品化学有限公司 (Air Products and Chemicals, Inc.)) 和 / 或 1,4-二氮杂双环 [2.2.2] 辛烷。

[0082] 所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种其它添加剂。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的其它添加剂可包括例如 **Byk® 358** 和 / 或 **Byk® 306** (BYK 化学公司)。

[0083] 在一些实施方式中, 所述聚脲涂料组合物可包括所述异氰酸酯组分(A)、所述聚天冬氨酸酯(B)和一种或多种溶剂。可用于所揭示的聚脲涂料组合物的溶剂可包括例如甲基正戊基酮 (“MAK”), **Aromatic™100** (埃克森美孚化学公司 (ExxonMobile Chemical)), **Aromatic™150** (埃克森美孚化学公司), 二甲苯, 甲基异丁基酮 (“MIBK”), 3-乙氧基丙酸乙酯 (**Eastman™ EEP** 溶剂, 伊斯特曼化学公司 (Eastman Chemical Company)), 和 / 或甲乙酮 (“MEK”)。

[0084] 可使用涂料技术领域已知且常规的方法将本发明的聚脲涂料组合物施涂到待涂布的基材上, 例如喷涂, 刮涂, 幕涂, 真空涂布, 辊涂, 浇注, 浸涂, 旋涂, 橡胶辊涂 (squeegeeing), 刷涂或喷射, 或利用印刷技术, 例如丝网印刷, 凹版印刷, 胶版印刷或胶印, 以及转移法。

[0085] 本发明的聚脲涂料组合物被发现具体可用于金属基材的涂布。具体而言, 所述聚脲涂料组合物与已知涂料组合物相比对新的或已风化的镀锌钢、经处理或未处理的钢、经处理或未处理的铝和金属合金具有改进的粘合性。

[0086] 合适的基材还包括: 例如木材、塑料、包括膜形式的塑料, 特别是 ABS、AMMA、ASA、CA、CAB、EP、UF、CF、MF、MPF、PF、PAN、PA、PE、HDPE、LDPE、LLDPE、UHMWPE、PET、PMMA、PP、PS、SB、PUR、PVC、RF、SAN、PBT、PPE、POM、PUR-RIM、SMC、BMC、PP-EPDM 和 UP (依据 DIN 7728T1 的缩写)、纸、皮革、织物、毡、玻璃、木材、木质材料、软木、无机粘结的基材如木板和纤维水泥板、电子组件或无机基材。还可以涂布由各种上述材料组成的基材, 或者涂布经过涂布的基材, 例如车辆、航空器或船及其部件, 特别是车身或用于外部安装的部件。还可以将涂料

组合物暂时施涂到基材上,然后使它们部分或完全固化,任选地将它们再次脱离基材,以产生例如膜。

[0087] 以下说明且非限制性实施例用于进一步描述文中揭示的实施方式,而非限制本发明的范围。本领域技术人员能够理解实施例的变化形式可以落在本发明的范围内,本发明范围仅由权利要求限定。除非有明确的另外说明,所有的份数和百分数都是以重量计。

实施例

[0088] 实施例中使用的材料:

[0089] **Desmophen[®] NH 1420**-由二-(4-氨基环己基)-甲烷(胺值 195-205)制备的聚天冬氨酸酯,可购自拜尔材料科学公司(Bayer MaterialScience LLC)。**Desmodur[®] N-75BA**-基于 1,6-己二异氰酸酯(HDI)并溶解于乙酸正丁酯和二甲苯(1:1)中的脂族多异氰酸酯,其 NCO 含量为 16.5 重量%,可购自拜尔材料科学公司(Bayer MaterialScience LLC)。

[0090] **Desmodur[®] XP 2714**-基于 1,6-己二异氰酸酯的硅烷官能脂族多异氰酸酯,其 NCO 含量为 15.9 重量%,可购自拜尔材料科学公司(Bayer MaterialScience LLC)。

[0091] 实施例 1

[0092] 根据一个实施方式,制备异氰酸酯官能材料。该异氰酸酯官能材料包含 30 重量%的基于 HDI 的脂族异氰酸酯官能材料(所述“基于 HDI 的材料”)和 70 重量%的基于 IPDI 的脂族异氰酸酯官能材料(所述“基于 IPDI 的材料”))。

[0093] 所述基于 HDI 的材料包含 HDI 与使用 DMC 催化制备的羟基官能聚醚的脲基甲酸酯反应产物。使用美国专利第 7,038,018 号所述的方法使 HDI 与聚醚反应。所述基于 HDI 的材料的平均异氰酸酯官能度大于或等于 4,玻璃化转变温度低于 -40° C, % NCO 小于 10 重量%。所述基于 HDI 的材料基本不含 HDI 异氰脲酸酯三聚体。

[0094] 所述基于 IPDI 的材料包含 IPDI 和单醇的脲基甲酸酯改性的异氰脲酸酯三聚体反应产物。使用美国专利第 5,124,427 和 5,235,018 号所述的方法使 IPDI 与单醇反应。所述基于 IPDI 的材料的平均异氰酸酯官能度至少为 2.3,玻璃化转变温度在 25° C 到 65° C 之间, % NCO 为 10-20 重量%。

[0095] 实施例 2-9 的步骤:

[0096] 根据实施例 2 的步骤制备涂料组合物,在各相应的实施例中列出特定的配方。

[0097] 将 Desmophen NH-1420, Byk 307 和 Kronos 2310 加入高速研磨容器中,并研磨至赫格曼 6.5。将 Tinuvin 292 和 1130 与 DBE-9 一起加入调漆物料(LetDown)中。使涂料组合物再混合 10 分钟。当施涂时,将所述多元醇部分与所述多异氰酸酯部分完全混合并施涂。

[0098] 在 DFT 为 1.5-2 密耳的条件下,用各相应的实施例的涂料组合物对 B952(经磷化锌预处理的钢板)、B1000(经磷化铁预处理的钢板)、冷轧钢板、光面铝(Mill Finish Aluminum)板和经铬酸盐处理的铝板进行喷涂。所述板在恒温室(72° F/50%相对湿度)和色默册加热装置(Thermatron)(77° F/78%相对湿度)内固化。固化后,将一组由各固化条件得到的板置于湿度箱(“CC”)4 天。根据 ASTM 方法 D3359-02Method B 进行划格法粘合性测试。

[0099] 实施例 2

	<u>原料</u>	<u>重量</u>	<u>体积</u>	<u>重量固体</u>	<u>体积固体</u>
	<u>组分 I</u>				
	Desmophen NH 1420	76.80	8.73	76.80	8.73
	Byk-307（在溶剂中稀释成 10 %）(10% Cut in Solvent)	3.40	0.46	0.34	0.04
	Kronos 2310	110.39	3.31	110.39	3.31
	研磨成 6.5 赫格曼。				
[0100]	Tinuvin 292	1.36	0.16	1.36	0.16
	Tinuvin 1130	2.72	0.28	2.72	0.28
	DBE-9	71.34	7.80	0	0
	小计 I	266.01	20.74	191.61	12.52
	<u>组分 II</u>				
	实施例 1 的异氰酸酯官能材料	124.63	14.13	107.18	11.77
	乙酸戊酯	9.36	1.28	0	0
	小计 II	133.99	15.41	107.18	11.77
	总计	400.00	36.15	298.79	24.29

	<u>理论结果</u>			
[0101]	重量固体	74.70	重量/加仑	11.07
	体积固体	67.19	混合比（体积）	1.35 : 1
	P/B	0.60	NCO:NH	1.10
	PVC	13.91	理论 VOC	2.80

[0102] 干燥时间：

[0103]			4.63 g/w
	指触干燥		25 分钟
	无粘性		50 分钟
	硬干		70 分钟

[0104] 干粘合性：

[0105]

			4.63 g/w	10.77 g/w
		DFT	x-划痕 (x-hatch)	x-划痕
B952				
	1 天干 (1 day cut)		5B	3B
	7 天干		5B	1B
	14 天干		5B	0B
	28 天干		5B	1B
B1000				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	4B
	28 天干		5B	4B
冷轧钢				
	1 天干		0B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
未处理的铝				
	1 天干		0B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
经处理的铝				
	1 天干		0B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
B1000 No Parcloene				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	4B
	14 天干		3B	2B
	28 天干		5B	5B

[0106]

[0107] 湿粘合性：

[0108]

		4.63 g/w	10.77 g/w
		x-划痕	x-划痕
B952	在湿度箱中 4 天	NA	0B
B1000	在湿度箱中 4 天	4B	5B
冷轧钢	在湿度箱中 4 天	0B	0B
未处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B
经处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B
B1000 No Parcloene	在湿度箱中 4 天	0B	0B

[0109] 实施例 3

	<u>原料</u>	<u>重量</u>	<u>体积</u>	<u>重量固体</u>	<u>体积固体</u>
	<u>组分 I</u>				
	Desmophen NH 1420	72.94	8.29	72.94	8.29
	Byk-307 (在溶剂中稀释成 10 %)	3.40	0.46	0.34	0.04
	Kronos 2310	110.39	3.31	110.39	3.31
	研磨成 6.5 赫格曼				
	Tinuvin 292	1.36	0.16	1.36	0.16
	Tinuvin 1130	2.72	0.28	2.72	0.28
	DBE-9	70.78	7.74	0	0
[0110]	小计 I	261.59	20.24	187.74	12.08
	<u>组分 II</u>				
	实施例 I 的异氰酸酯官能材料	129.12	14.64	111.05	12.19
	乙酸戊酯	9.29	1.27	0	0
	小计 II	138.41	15.91	111.05	12.19
	总计	400.00	36.15	298.79	24.27

	<u>理论结果</u>			
	重量固体 74.70	重量/加仑	11.07	
	体积固体 67.15	混合比 (体积)	1.27 : 1	
[0111]	P/B	0.60	NCO:NH	1.20
	PVC	13.92	理论 VOC	2.80

[0112] 干燥时间：

	4.63 g/w	
[0113]	指触干燥	50 分钟
	无粘性	85 分钟
	硬干	145 分钟

[0114] 干粘性：

[0115]

			4.63 g/w	10.77 g/w
		DFT	x-划痕	x-划痕
B952				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	2B
	14 天干		5B	2B
	28 天干		5B	2B
B1000				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	3B
	28 天干		5B	5B
冷轧钢				
	1 天干		0B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
未处理的铝				
	1 天干		0B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
经处理的铝				
	1 天干		0B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
B1000 No Parcloene				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	3B
	14 天干		5B	2B
	28 天干		5B	4B

[0116] 湿粘合性：

[0117]

		4.63 g/w	10.77 g/w
		x-划痕	x-划痕
B952	在湿度箱中 4 天	0B	0B
B1000	在湿度箱中 4 天	5B	4B
冷轧钢	在湿度箱中 4 天	0B	0B
未处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B
经处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B
B1000 No Parcloene	在湿度箱中 4 天	0B	0B

[0118] 实施例 4

<u>原料</u>		<u>重量</u>	<u>体积</u>	<u>重量固体</u>	<u>体积固体</u>
<u>组分 I</u>					
Desmophen NH 1420		173.94	19.77	173.94	19.77
Byk-307 (在溶剂中稀释成 10%)		9.63	1.30	0.96	0.11
Kronos 2310		315.31	9.46	315.31	9.46
研磨成 6.5 赫格曼.					
Tinuvin 292		3.85	0.47	3.85	0.47
Tinuvin 1130		7.71	0.79	7.71	0.79
DBE-9		227.21	24.83	0	0
小计 I		737.65	56.61	501.77	30.59
[0119]	<u>组分 II</u>				
	Desmodur XP 2714	263.68	27.73	263.68	27.73
	实施例 1 的异氰酸酯官能材料	102.20	11.59	87.89	9.65
	乙酸戊酯	29.81	4.08	0	0
	小计 II	395.70	43.39	351.58	37.37
总计		1133.35	100.00	853.35	67.96

理论结果

重量固体	75.29	重量/加仑	11.33
体积固体	67.96	混合比 (体积)	1.30 : 1
P/B	0.60	NCO:NH	2.00
PVC	14.20	理论 VOC	2.80

[0120] 干燥时间 :

[0121]	4.63 g/w	
	指触干燥	45 分钟
	无粘性	75 分钟
[0122]	硬干	125 分钟

干粘合性 :

[0123]

			4.63 g/w	10.77 g/w
		DFT	x-划痕	x-划痕
B952				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	5B
B1000				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	5B
冷轧钢				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		3B	0B
	14 天干		4B	0B
	28 天干		2B	0B
未处理的铝				
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	3B
	14 天干		3B	2B
	28 天干		3B	0B
经处理的铝				
	1 天干		3B	5B
	7 天干		3B	0B
	14 天干		3B	0B
	28 天干		2B	0B

[0124] 湿粘合性：

[0125]

		4.63 g/w	10.77 g/w
		x-划痕	x-划痕
B952	在湿度箱中 4 天	2B	2B
B1000	在湿度箱中 4 天	3B	1B
冷轧钢	在湿度箱中 4 天	0B	0B
未处理的铝	在湿度箱中 4 天	5B	5B
经处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	5B

[0126] 实施例 5

[0127]	原料	重量	体积	重量固体	体积固体
	组分 I				
	Desmophen NH 1420	145.32	16.51	145.32	16.51
	Byk-307 (在溶剂中稀释成 10 %)	9.48	1.28	0.95	0.11
	Kronos 2310	308.45	9.25	308.45	9.25
	研磨成 6.5 赫格曼.				
	Tinuvin 292	3.79	0.46	3.79	0.46
	Tinuvin 1130	7.58	0.78	7.58	0.78
	DBE-9	211.44	23.11	0	0
	小计 I	686.06	51.38	466.09	27.11
组分 II					
实施例 1 的异氰酸酯官能材料	428.79	48.62	368.76	40.48	
小计 II	428.79	48.62	368.76	40.48	
总计	1114.85	100.00	834.85	67.59	

理论结果

重量固体	74.88	重量/加仑	11.15
体积固体	67.59	混合比 (体积)	1.06 : 1
P/B	0.60	NCO:NH	2.00
PVC	13.97	理论 VOC	2.80

[0128] 干燥时间：

[0129]	4.63 g/w	
	指触干燥	25 分钟
	无粘性	60 分钟
	硬干	120 分钟

[0130] 干粘合性：

[0131]

		4.63 g/w		10.77 g/w	13.26 g/w
		DFT	x-划痕	x-划痕	x-划痕
B952		1.6			
	1 天干		5B	5B	5B
	7 天干		5B	4B	3B
	14 天干		5B	3B	0B

[0132]

	28 天干		5B	1B	0B
B1000		1.4			
	1 天干		5B	5B	4B
	7 天干		5B	5B	2B
	14 天干		5B	4B	0B
	28 天干		5B	2B	2B
冷轧钢		1.55			
	1 天干		5B	0B	0B
	7 天干		4B	0B	0B
	14 天干		3B	0B	0B
	28 天干		4B	0B	0B
未处理的铝		1.6			
	1 天干		5B	0B	0B
	7 天干		4B	0B	0B
	14 天干		3B	0B	0B
	28 天干		3B	0B	0B
经处理的铝		1.2			
	1 天干		5B	2B	2B
	7 天干		5B	0B	0B
	14 天干		5B	0B	0B
	28 天干		4B	0B	0B

[0133] 湿粘合性：

		4.63 g/w	10.77 g/w	13.26 g/w
		x-划痕	x-划痕	x-划痕
B952	在湿度箱中 4 天	4B	0B	0B
B1000	在湿度箱中 4 天	4B	4B	0B
冷轧钢	在湿度箱中 4 天	0B	0B	0B
未处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B	0B
经处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B	0B

[0135] 实施例 6

[0136] 根据上述实施例 2-5 对在 NCO:NH 比例为 1:1 的条件下使用 Desmophen NH1420 和 Desmodur N-75BA/X 的市售系统进行测试。

理论结果

	重量固体 63.82	重量/加仑	9.53
[0137]	体积固体 52.82	混合比 (体积)	0.78 : 1
	P/B 0.42	NCO:NH	1.10
	PVC 10.24	理论 VOC	3.45

[0138] 干燥时间：

	4.63 g/w
[0139]	指触干燥
	5 分钟
	无粘性
	10 分钟
	硬干
	20 分钟

[0140] 干粘合性：

			4.63 g/w	10.77 g/w	13.26 g/w
		DFT	x-划痕	x-划痕	x-划痕
B952		2.25			
	1 天干		5B	5B	4B
	7 天干		4B	2B	1B
	14 天干		4B	0B	0B
	28 天干		3B	0B	0B
B1000		2.35			
	1 天干		5B	4B	4B
	7 天干		5B	4B	4B
	14 天干		4B	4B	4B
	28 天干		5B	2B	3B
冷轧钢		2.35			
	1 天干		0B	0B	0B
	7 天干		0B	0B	0B*
	14 天干		0B	0B	NA
	28 天干		0B	0B	NA
未处理的铝		1.73			
	1 天干		0B	0B	0B
	7 天干		0B	0B	0B
	14 天干		0B	0B	0B
	28 天干		0B	0B	0B
经处理的铝		1.7			
	1 天干		0B	0B	0B
	7 天干		0B	0B	0B
	14 天干		0B	0B	0B
	28 天干		0B	0B	0B

[0141] [0142] * 所述涂料从基材上剥离。

[0143] 湿粘合性：

[0144]

		4.63 g/w	10.77 g/w	13.26 g/w
		x-划痕	x-划痕	x-划痕
B952	在湿度箱中 4 天	0B	0B	NA
B1000	在湿度箱中 4 天	0B	1B	NA
冷轧钢	在湿度箱中 4 天	0B	0B	NA
未处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B	NA
经处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B	0B	NA

[0145] 实施例 7

[0146] 根据上述实施例 2-5 对在 NCO:NH 比例为 1:7 的条件下使用 Desmophen NH1420 和 Desmodur N-75BA/X 的市售系统进行测试。

理论结果

[0147]	重量固体	64.00	重量/加仑	9.57
	体积固体	52.82	混合比（体积）	0.62 : 1
	P/B	0.42	NCO:NH	1.70
	PVC	10.32	理论 VOC	3.45

[0148] 干燥时间：

4.63 g/w

[0149]

指触干燥	10 分钟
无粘性	15 分钟
硬干	25 分钟

[0150] 干粘合性：

4.63 g/w 10.77 g/w

[0151]

		DFT	x-划痕	x-划痕
B952		2.57		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	5B
B1000		2.4		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	5B
冷轧钢		2.55		
	1 天干		1B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
未处理的铝		2.23		
	1 天干		5B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B
经处理的铝		2.15		
	1 天干		3B	0B
	7 天干		0B	0B
	14 天干		0B	0B
	28 天干		0B	0B

[0152]

[0153] 湿粘合性：

		4.63 g/w x-划痕	10.77 g/w x-划痕
[0154]	B952	在湿度箱中 4 天	5B
	B1000	在湿度箱中 4 天	0B
	冷轧钢	在湿度箱中 4 天	0B
	未处理的铝	在湿度箱中 4 天	1B
	经处理的铝	在湿度箱中 4 天	0B

[0155] 实施例 8

原料	重量	体积	重量固体	体积固体
组分 I				
Desmophen NH 1420	257.57	29.27	257.57	29.27
Byk-307 (在溶剂中稀释成 10%)	9.64	1.30	0.96	0.11
Kronos 2310	315.44	9.46	315.44	9.46
研磨成 6.5 赫格曼				

Tinuvin 292	3.85	0.47	3.85	0.47
Tinuvin 1130	7.71	0.79	7.71	0.79
DBE-9	239.85	26.21	0	0
小计 I	834.06	67.50	585.54	40.10

[0156]

组分 II				
Desmodur XP 2714	268.15	28.20	268.15	28.20
乙酸戊酯	31.47	4.31	0	0
小计 II	299.63	32.50	268.15	28.20
总计	1133.69	100.00	853.69	68.29

理论结果

重量固体	75.30	重量/加仑	11.34
体积固体	68.29	混合比 (体积)	2.08 : 1
P/B	0.60	NCO:NH	1.10

[0157]	PVC	14.14	理论 VOC	2.80
--------	-----	-------	--------	------

[0158] 干燥时间：

		4.63 g/w
	指触干燥	15 分钟
	无粘性	40 分钟
	硬干	50 分钟

[0160] 干粘合性：

[0161]

			4.63 g/w	10.77 g/w
		DFT	x-划痕	x-划痕
B952		1.59		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	3B
	28 天干		5B	2B
B1000		1.61		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	1B
冷轧钢		1.81		
	1 天干		3B	2B
	7 天干		0B	5B
	14 天干		0B	3B
	28 天干		0B	0B
未处理的铝		1.83		
	1 天干		5B	1B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		4B	5B
经处理的铝		1.97		
	1 天干		5B	0B
	7 天干		5B	0B
	14 天干		5B	0B
	28 天干		5B	0B

[0162] 湿粘合性：

[0163]

		4.63 g/w	10.77 g/w
		x-划痕	x-划痕
B952	在湿度箱中 4 天	5B	0B
B1000	在湿度箱中 4 天	4B	0B
冷轧钢	在湿度箱中 4 天	0B	0B
未处理的铝	在湿度箱中 4 天	5B	1B
经处理的铝	在湿度箱中 4 天	5B	0B

[0164]

[0165]

盐雾:

(B952)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时	板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无
在划痕上起泡	6D	6D	4D	2D	6D	6D	4D	2D	2D
在划痕上锈蚀	8	3	3	0	8	3	3	0	0
未刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无

(B1000)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时	板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	4F	4D	2D	无	无	4D	2D	2D
在划痕上锈蚀	10	10	3	0	10	10	3	0	0
未刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无

(CRS)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时	板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	2M	4D	2D	无	无	4D	2D	2D
在划痕上锈蚀	8	5	3	0	8	8	3	0	0
未刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无

(磨光)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时	板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无
在划痕上锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
未刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无

(铬酸盐处理)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时	板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无
在划痕上锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
未刻划:									
在区域中锈蚀	10	10	10	10	10	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无	无	无	无	无	无

[0166] 实施例 9

原料	重量	体积	重量固体	体积固体
<u>组分 I</u>				
Desmophen NH 1420	183.46	20.85	183.46	20.85
Byk-307 (在溶剂中稀释成 10%)	9.71	1.31	0.97	0.11
Kronos 2310	318.44	9.55	318.44	9.55
研磨成 6.5 赫格曼.				

Tinuvin 292	3.88	0.47	3.88	0.47
Tinuvin 1130	7.76	0.79	7.76	0.79
DBE-9	239.80	26.21	0	0
小计 I	763.06	59.18	514.53	31.78

[0167]

<u>组分 II</u>				
Desmodur XP 2714	347.27	36.52	347.27	36.52
乙酸戊酯	31.47	4.30	0	0
小计 II	378.74	40.82	347.27	36.52
总计	1141.80	100.00	861.80	68.29

理论结果

重量 固体	75.48	重量/加仑	11.42
体积 固体	68.29	混合比 (体积)	1.45 : 1
P/B	0.60	NCO:NH	2.00
PVC	14.27	理论 VOC	2.80

[0168] 干燥时间 :

4.63 g/w

[0169]

指触干燥	150 分钟
无粘性	225 分钟
硬干	>360 分钟

[0170] 干粘合性 :

4.63 g/w 10.77 g/w

[0171]

		DFT	x-划痕	x-划痕
B952		1.68		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B

[0172]

	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	5B
B1000		1.6		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	4B
冷轧钢		1.65		
	1 天干		5B	2B
	7 天干		0B	5B
	14 天干		0B	5B
	28 天干		0B	4B
未处理的铝		1.38		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		4B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	5B
经处理的铝		1.45		
	1 天干		5B	5B
	7 天干		5B	5B
	14 天干		5B	5B
	28 天干		5B	5B

[0173] 湿粘合性：

[0174]

		4.63 g/w	10.77 g/w
		x-划痕	x-划痕
B952	在湿度箱中 4 天	4B	0B
B1000	在湿度箱中 4 天	4B	3B
冷轧钢	在湿度箱中 4 天	1B	0B
未处理的铝	在湿度箱中 4 天	5B	5B
经处理的铝	在湿度箱中 4 天	5B	5B

[0175]

盐雾:

(B952)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	8D	4M	4D	2D
在划痕上锈蚀	10	6	3	0
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	8D	4M	4D	2D
在划痕上锈蚀	10	6	3	0
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

(B1000)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	8F	4M	4D	2D
在划痕上锈蚀	10	6	3	2
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	8F	4M	4D	2D
在划痕上锈蚀	10	6	3	2
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

(CRS)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	4D	2M	4D	2D
在划痕上锈蚀	5	4	2	0
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	4D	2M	4D	2D
在划痕上锈蚀	5	4	2	0
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

(光面)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	无	无	无
在划痕上锈蚀	10	10	10	10
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	无	无	无
在划痕上锈蚀	10	10	10	10
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

(铬酸盐处理)

板 1	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	无	无	无
在划痕上锈蚀	10	10	10	10
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

板 2	114 小时	200 小时	300 小时	500 小时
刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无
在划痕上起泡	无	无	无	无
在划痕上锈蚀	10	10	10	10
未刻划:				
在区域中锈蚀	10	10	10	10
在区域中起泡	无	无	无	无

[0176] 已经就一些示例的说明且非限制性的实施方式描述了本发明。但是,本领域普通技术人员应认识到,在不背离由权利要求限定的本发明范围的情况下,可对任何揭示的实施方式(或其一部分)进行各种替代、变化或组合。因此,应考虑并理解本发明包括文中未清楚描述的其它实施方式。这些实施方式可通过例如组合、改变或重组文中揭示的实施方式的任何揭示的步骤、成分、组分、部件、要素、特征、方面等来实现,可采用本领域普通技术人员发现可行的任何方式。因此,本发明不受示例性的说明实施方式的限制,而仅由权利要求限定。