



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104520394 B

(45)授权公告日 2016. 10. 26

(21)申请号 201380031024.7

(22)申请日 2013.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104520394 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(30) 优先权数据
61/660,245 2012.06.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.12.12

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/044111 2013.06.04

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/188176 EN 2013.12.19

(73)专利权人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 A·J·库格尔 C·L·琼斯
C·S·阿佩尔 R·B·普林斯

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 陈文平

(51) Int. Cl.

C09D 175/04(2006.01)
C09D 175/02(2006.01)
C08G 18/38(2006.01)
C08G 18/32(2006.01)
C08G 18/28(2006.01)
C08K 5/103(2006.01)

审查员 黄洁敏

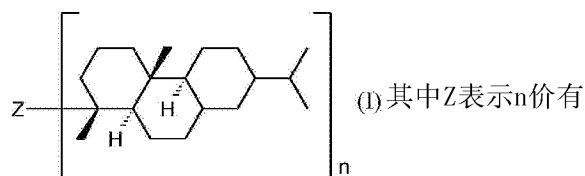
权利要求书3页 说明书16页 附图1页

(54)发明名称

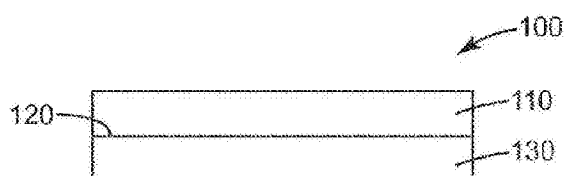
可固化的形成聚脲的组合物、制备方法以及复合制品

(57)摘要

本发明提供了一种可固化组合物,其包含:
a)至少一种脂族多异氰酸酯;b)至少一种脂族聚胺;c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物。每种液体化合物由下式(I)独立地表示:



机基团,并且n表示 ≥ 1 的整数。还公开了将所述固化涂层涂覆在基材和复合制品上的方法。

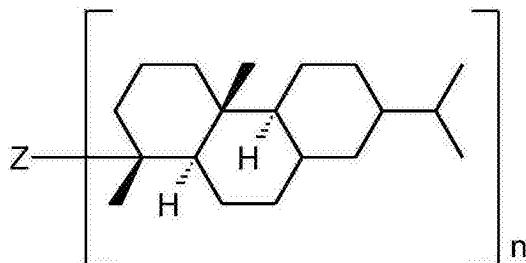


1. 一种可固化组合物, 包含以下组分:

a) 至少一种脂族多异氰酸酯;

b) 至少一种脂族聚胺; 以及

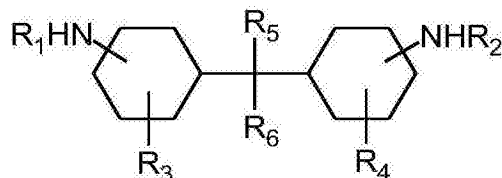
c) 基于组分a)、b)和c)合并的总重量计, 8重量%至17重量%的至少一种液体化合物, 其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



其中Z表示 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})-$ 。

2. 根据权利要求1所述的可固化组合物, 其中所述至少一种脂族聚胺包含天冬氨酸酯。

3. 根据权利要求1所述的可固化组合物, 其中所述至少一种脂族聚胺包括由下式表示的脂族聚胺:



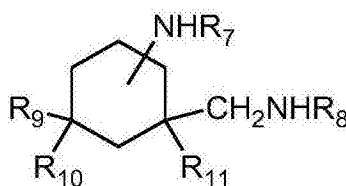
其中R₁和R₂独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团, 并且R₃、R₄、R₅和R₆独立地表示氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

4. 根据权利要求3所述的可固化组合物, 其中R₁和R₂独立地为包含至少2个碳原子的烷基基团。

5. 根据权利要求3所述的可固化组合物, 其中R₃和R₄为甲基或氢。

6. 根据权利要求3所述的可固化组合物, 其中R₅和R₆为氢。

7. 根据权利要求1所述的可固化组合物, 其中每个所述至少一种脂族聚胺具有以下通式:



其中R₇和R₈独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团, 或具有1至10个碳原子的氰基烷基基团, 并且其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

8. 根据权利要求7所述的可固化组合物, 其中R₇和R₈独立地为包含至少3个碳原子的烷基基团。

9. 根据权利要求7所述的可固化组合物, 其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为具有1至5个碳原子的烷基基团。

10. 根据权利要求7所述的可固化组合物, 其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢、甲基或异丙基。

11. 根据权利要求1至10中任一项所述的可固化组合物, 其中所述至少一种脂族多异氰

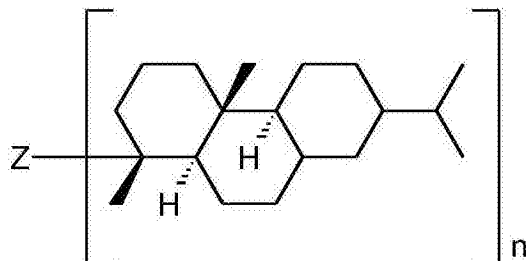
酸酯包含1,6-己烷二异氰酸酯的三聚物。

12. 一种涂覆基材的方法,所述方法包括将可固化组合物涂覆在基材的表面上,以及至少部分地固化所述可固化组合物,其中所述可固化组合物包含以下组分:

a)至少一种脂族多异氰酸酯;

b)至少一种脂族聚胺;以及

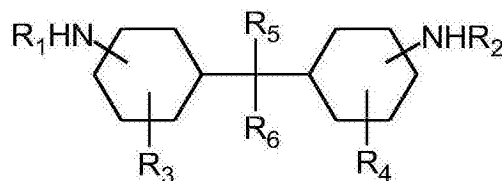
c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物,其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



其中Z表示-CH₂OH或-C(=O)OCH₂CH₂OCH₂CH₂OCH₂CH₂OC(=O)-。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述至少一种脂族聚胺包含天冬氨酸酯。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中所述至少一种脂族聚胺包括由以下通式表示的脂族聚胺:



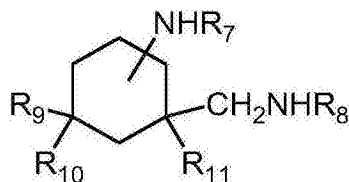
其中R₁和R₂独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团,并且R₃、R₄、R₅和R₆独立地表示氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中R₁和R₂独立地为包含至少2个碳原子的烷基基团。

16. 根据权利要求14所述的方法,其中R₃和R₄为甲基或氢。

17. 根据权利要求14所述的方法,其中R₅和R₆为氢。

18. 根据权利要求12所述的方法,其中每个所述至少一种脂族聚胺具有以下通式:



其中R₇和R₈独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团,或具有1至10个碳原子的氰基烷基基团,并且其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中R₇和R₈独立地为包含至少3个碳原子的烷基基团。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为具有1至5个碳原子的烷基基团。

21. 根据权利要求18所述的方法,其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢、甲基或异丙基。

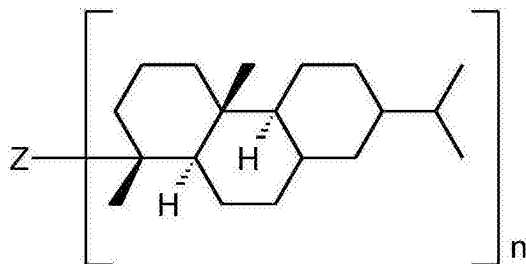
22. 根据权利要求12至21中任一项所述的方法,其中所述至少一种脂族多异氰酸酯包含1,6-己烷二异氰酸酯的三聚物。

23. 一种复合制品, 包括设置在基材上的涂层, 其中所述涂层由包含以下的组分制备:

a) 至少一种脂族多异氰酸酯;

b) 至少一种脂族聚胺; 以及

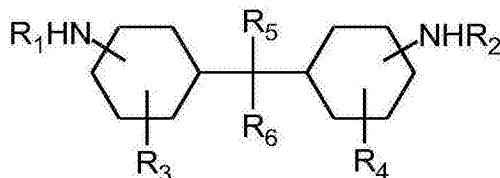
c) 基于组分a)、b)和c)合并的总重量计, 8重量%至17重量%的至少一种液体化合物, 其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



其中Z表示 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})-$ 。

24. 根据权利要求23所述的复合制品, 其中所述至少一种脂族聚胺包含天冬氨酸酯。

25. 根据权利要求23所述的复合制品, 其中所述至少一种脂族聚胺包括由以下通式表示的脂族聚胺:



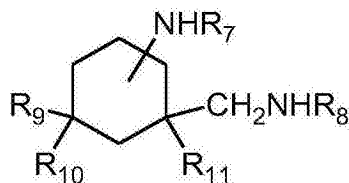
其中R₁和R₂独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团, 并且R₃、R₄、R₅和R₆独立地表示氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

26. 根据权利要求25所述的复合制品, 其中R₁和R₂独立地为包含至少2个碳原子的烷基基团。

27. 根据权利要求25所述的复合制品, 其中R₃和R₄为甲基或氢。

28. 根据权利要求25所述的复合制品, 其中R₅和R₆为氢。

29. 根据权利要求23所述的复合制品, 其中每个所述至少一种脂族聚胺具有以下通式:



其中R₇和R₈独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团, 或具有1至10个碳原子的氰基烷基基团, 并且其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

30. 根据权利要求29所述的复合制品, 其中R₇和R₈独立地为包含至少3个碳原子的烷基基团。

31. 根据权利要求29所述的复合制品, 其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

32. 根据权利要求29所述的复合制品, 其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢、甲基或异丙基。

33. 根据权利要求23至32中任一项所述的复合制品, 其中所述至少一种脂族多异氰酸酯包含1,6-己烷二异氰酸酯的三聚物。

可固化的形成聚脲的组合物、制备方法以及复合制品

技术领域

[0001] 本发明广泛地涉及可固化组合物、制备可固化组合物的方法、以及包含固化的可固化组合物的复合制品。

背景技术

[0002] 聚脲是衍生自多异氰酸酯和聚胺通过逐步生长聚合的反应产物的聚合物。对于用于保护性涂层,聚脲通过使用官能度大于2的多异氰酸酯和/或聚胺(例如,平均多异氰酸酯>具有2个异氰酸酯基团的多异氰酸酯)发生交联。

[0003] 聚脲的物理特性、易施用性和直沫或矿棉上使用的能力使其适于作为防腐蚀密封剂和涂层,所述防腐蚀密封剂和涂层用于油和气是石油和天然气、饮用水管道、废水管道、蒸汽管道、冷却系统、地板材料、采矿、以及屋顶材料。

[0004] 尽管可以使用优质的聚脲树脂,仍然需要改进许多以上应用的物理特性。

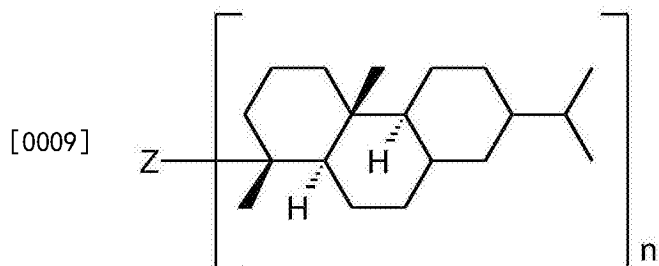
发明内容

[0005] 在一个方面,本发明提供了含有以下组分可固化组合物:

[0006] a)至少一种脂族多异氰酸酯;

[0007] b)至少一种脂族聚胺;以及

[0008] c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物,其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



[0010] 其中Z表示n价有机基团;以及

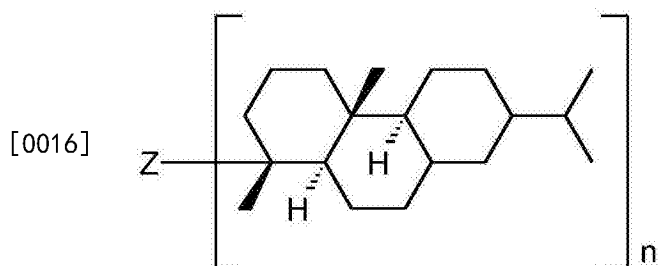
[0011] n表示 ≥ 1 的整数。

[0012] 在另一方面,本发明提供了涂覆基材的方法,该方法包括将可固化组合物涂覆在基材的表面上,以及至少部分地固化可固化组合物,其中可固化组合物包含以下组分:

[0013] a)至少一种脂族多异氰酸酯;

[0014] b)至少一种脂族聚胺;以及

[0015] c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物,其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



[0017] 其中Z表示n价有机基团；以及

[0018] n表示 ≥ 1 的整数。

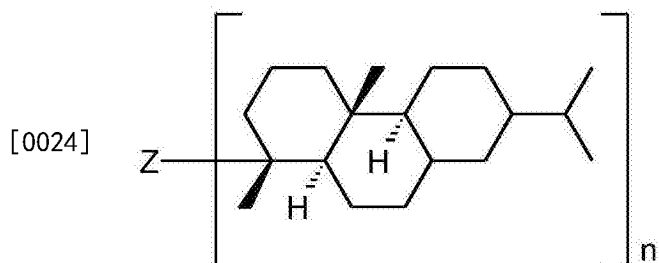
[0019] 在另一方面,本发明提供了包括设置在基材上的涂层的复合制品,其中

[0020] 涂层由包含以下的组分制备:

[0021] a)至少一种脂族多异氰酸酯;

[0022] b)至少一种脂族聚胺;以及

[0023] c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物,其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



[0025] 其中Z表示n价有机基团；以及

[0026] n表示 ≥ 1 的整数。

[0027] 有利地并出乎意料地,在可固化组合物中包含组分c)改善了固化后所得聚脲的物理特性(例如,弯曲模量和拉伸模量)。本发明的可固化组合物可用于例如其中强度和柔韧性为重要特性的那些应用。

[0028] 在一些实施例中,本发明的可固化组合物适合应用于内部管道表面以便形成适用于接触饮用水的不透水内衬。

[0029] 在考虑具体实施方式以及所附权利要求书之后,将进一步理解本发明的特征和优点。

附图说明

[0030] 图1是本发明的示例性复合制品的示意性侧视图。

[0031] 在所有情况下,本发明都以示例性而非限制性方式展示。应当理解,本领域的技术人员可以设计出大量其他修改形式和实施例,这些修改形式和实施例也在本发明的原理的范围和实质内。附图可未按比例绘制。

具体实施方式

[0032] 本发明的可固化组合物在固化充分地进行至至少部分固化的组合物基本上不能被处理之前通常具有相对短的开放时间。因此,在使用之前,可将其以两部分形式进行储

存。例如,可分开组分a)和b)并将其掺入到相应的部分A和部分B组合物。组分c),以及可能存在的任何另外的组分通常被包含在部分A、部分B或两者中,但其可单独地被提供。将部分A与部分B混合形成本发明的可固化组合物,其通常开始自发地对formureylene(即, $-\text{NR}-\text{C}(\text{O})-\text{NR}'-$)基团起反应,其中R和R'独立地表示H或单价有机基团。含有亚脲基基团的聚合物常常被称作聚脲。如果可固化组合物包含其他异氰酸酯反应性组分(例如, $-\text{OH}$)或胺反应性组分,经反应的涂层也可包含其他基团。

[0033] 可固化组合物包含至少一种脂族多异氰酸酯。如本文所用,术语“多异氰酸酯”指的是在单个分子中具有两个或更多个反应性异氰酸酯(即, $-\text{N}=\text{C}=\text{O}$)基团的任何有机化合物,例如二异氰酸酯、三异氰酸酯和四异氰酸酯。可以有利地采用环状和/或线型多异氰酸酯分子。

[0034] 示例性脂族多异氰酸酯包括以下物质的衍生物:六亚甲基-1,6-二异氰酸酯;2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯;异佛尔酮二异氰酸酯;和4,4'-二环己基甲烷二异氰酸酯。只要其含有多个异氰酸酯基团,也可使用脂族多异氰酸酯的反应产物和预聚物。

[0035] 脂族多异氰酸酯通常包含六亚甲基-1,6-二异氰酸酯(HDI)的一种或多种衍生物。在一些实施例中,脂族多异氰酸酯为异佛尔酮二异氰酸酯的衍生物。在一些实施例中,脂族多异氰酸酯可包含HDI的脲二酮、缩二脲、和/或三聚物(例如,异氰脲酸酯)。

[0036] 在一些实施例中,可固化组合物基本上不含溶剂(即至少95重量%不含溶剂)和/或基本上不含(即小于0.5重量%)1,6-己烷二异氰酸酯(HDI)。多种不含溶剂的脂族多异氰酸酯是可用的。一种类型的HDI脲二酮多异氰酸酯以商品名DESMODUR N 3400购自宾夕法尼亚州匹兹堡的美国拜耳公司(Bayer Corp.USA,Pittsburg,Pennsylvania)。另一种HDI多异氰酸酯是三聚物,其被报道在23°C下具有约1200毫帕斯卡-秒($\text{mPa} \cdot \text{s}$)的粘度,其以商品名DESMODUR N 3600购自拜耳(Bayer)。此类多异氰酸酯通常具有20-25重量%的异氰酸酯含量。另一种多异氰酸酯是基于HDI的含有醚基团的脂族预聚物树脂,其被报道在23°C下具有2500 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的粘度,以商品名DESMODUR XP 2599购自美国拜耳公司(Bayer Corp.USA)。另一种基于HDI的脂族多异氰酸酯树脂以商品名DESMODUR N3800购自美国拜耳公司(Bayer Corp.USA)。该材料具有11重量%的NCO含量以及在23°C下为6000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的粘度。另一种基于HDI和异佛尔酮二异氰酸酯的脂族多异氰酸酯树脂以商品名DESMODUR NZ1购自美国拜耳公司(Bayer Corp.USA)。该材料具有20重量%的NCO含量以及在23°C下为3000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的粘度。

[0037] 优选地,可固化组合物包含在23°C下粘度为至少2000或2500 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的脂族多异氰酸酯预聚物的混合物,例如DESMODUR XP 2599,其与在23°C下粘度不大于1500 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的较低粘度的多异氰酸酯(例如DESMODUR N 3600)结合。较低粘度的脂族多异氰酸酯预聚物通常以约1:1或2:1到4:1范围内的重量比存在,其中约3:1的比率是优选的,但也可以使用其他比率。

[0038] 在另一个实施例中,可固化组合物包含在23°C下粘度为至少2000或2500 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的第一脂族多异氰酸酯预聚物的混合物,例如DESMODUR XP2599,其与在23°C下粘度为至少3000 $\text{mPa} \cdot \text{s}$ 的较高粘度的多异氰酸酯(例如DESMODUR NZ1)结合。较高粘度的多异氰酸酯通常以约2:1到1:2范围内的重量比存在,其中约2:1的比率是优选的,但也可以使用其他比率。

[0039] 在另一个实施例中,可固化组合物包含脂族多异氰酸酯的三组分混合物。该三组分混合物可包含至少一种三聚物(例如DESMODUR N 3600)和至少一种含醚基的脂族预聚物树脂(例如DESMODUR XP 2599)。

[0040] 在一些实施例中,可固化组合物基本上不含(即含有小于0.5重量%,优选地小于0.1重量%)基于非脂族多异氰酸酯的胺-反应性树脂(例如,芳族多异氰酸酯、单异氰酸酯和环氧树脂)。例如,可固化组合物优选地不含芳族多异氰酸酯。可固化组合物可以不含环氧官能化合物和含有能够与聚胺进行“迈克尔加成”的不饱和碳-碳键的化合物(例如单体或低聚聚丙烯酸酯)。

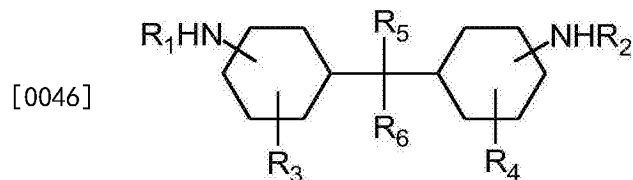
[0041] 可固化组合物包含至少一种脂族聚胺。如本文所用,“聚胺”是指具有至少两个胺基团的化合物,每个胺基团包含至少一个选自伯氨基和仲氨基的活性氢(N-H基团)。在一些实施例中,聚胺存在于上述两部分体系的部分B中。在一些实施例中,部分B包含一种或多种脂族聚胺或只由一种或多种脂族聚胺组成。

[0042] 示例性脂族聚胺包括脂族伯聚胺、脂族仲聚胺以及它们的组合。

[0043] 示例性脂族伯聚胺包括聚(氧丙烯)二胺(例如,如以商品名JEFFAMINED-230和JEFFAMINED-400购自德克萨斯州伍德兰德的亨斯迈公司(Huntsman, The Woodlands, Texas))、聚(氧丙烯)三胺(优选具有400-5000g/mol范围内的分子量)、1,4-二氨基丁烷、1,2-乙二胺、1,2-二氨基丙烷和1,3-二氨基丙烷。

[0044] 示例性仲胺包括环状脂族仲二胺、非环状脂族仲二胺。另外的示例性仲胺包括天冬氨酸酯聚胺。

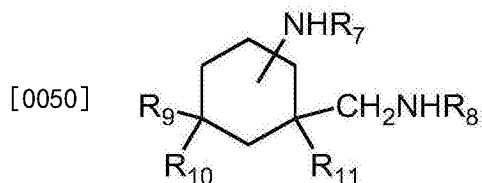
[0045] 在一个实施例中,可用的环状脂族仲二胺包含两个任选取代的通过桥联基团连接的己基。每个己基环包含仲胺取代基。脂族环状仲二胺可由以下结构表示



[0047] 其中R₁和R₂独立地表示具有1至10个碳原子的直链或支链烷基基团。R₁和R₂通常为相同的烷基基团。代表性的烷基基团包括甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基以及多种同分异构的戊基、己基、庚基、辛基、壬基和癸基。优选地,R₁和R₂含有至少三个碳,并且丁基为尤其优选的(例如仲丁基)。R₃、R₄、R₅和R₆独立地表示氢或含有1至5个碳原子的直链或支链烷基基团。R₃和R₄通常为相同的烷基基团。在一些实施例中,R₅和R₆为氢。另外,在一些实施例中,R₃和R₄为甲基或氢。

[0048] 将取代基表示为使得烷基氨基基团可位于环上相对于CR₅R₆桥联基团的任何位点。另外,R₃和R₄取代基可占据相对于烷基氨基基团的任何位点。在一些实施例中,烷基氨基基团位于相对于CR₅R₆桥联基团的4,4'-位点处。在一些实施例中,R₃和R₄占据3-和3'-位点。具有该结构的可商购获得的脂族环状仲二胺包含以CLEARLINK 1000和CLEARLINK 3000购自德克萨斯州斯塔福德道夫凯特化学有限责任公司(Dorf Ketal Chemicals LLC, Stafford, Texas)的那些。

[0049] 在另一个实施例中,可用的脂族环状仲二胺包含单个己基环。脂族环状仲二胺通常具有通式结构:



[0051] 其中 R_7 和 R_8 独立地为具有1至10个碳原子的直链或支链烷基基团或以-CN基封端的亚烷基基团。 R_7 和 R_8 通常为相同的基团。代表性的烷基基团包括与上文针对 R_1 和 R_2 所述的那些相同的烷基基团。在一个实施例中, R_7 和 R_8 为具有至少三个碳的烷基基团,例如异丙基。在另一些实施例中, R_7 和 R_8 为以-CN基封端的短链(例如, C_1 - C_4)亚烷基基团。

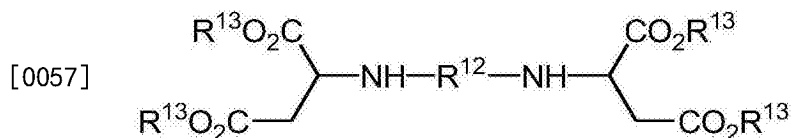
[0052] R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 独立地为氢或具有1至5个碳原子的直链或支链烷基基团。 R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 通常为相同的烷基基团。在一些实施例中, R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 为甲基或氢。在一个实施例中, R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 为甲基。

[0053] 将取代基表示为使得烷基氨基基团- NR_7 可位于环上相对于- CH_2NR_8 基的任何位点。在一些实施例中,烷基氨基基团与- CH_2NR_8 基相隔2个或3个位点。优选地,- CH_2NR_8 基与环己烷环上的- NR_7 基相隔两个位点。具有该结构的可商购获得的环脂族仲二胺以JEFFLINK 754购自德克萨斯州伍德兰德的亨斯迈公司(Huntsman, The Woodlands, Texas)。

[0054] 可通过异佛尔酮二胺和具有迈克尔受体基团的化合物的反应制备可用的脂族环状仲二胺,所述迈克尔受体基团减弱了所得仲胺基团的亲核性。代表性的迈克尔受体包括丙烯腈和 α , β -不饱和羰基化合物,通常优选丙烯腈。在一些实施例中,末端-CN基与胺基之间的亚烷基基团具有至少两个碳原子。具有该结构的可商购获得的脂族环状仲二胺包括得自佐治亚州阿法乐特的汉森集团公司(Hanson Group LLC., Alpharetta, Georgia)的HXA CE 425和得自新泽西州弗洛勒姆帕克的巴斯夫公司(BASF, Florham Park, New Jersey)的BAXXODUR PC-136。

[0055] 示例性非环状脂族仲二胺包括例如 N,N' -双(3',3'-二甲基丁-2-基)-1,6-二氨基己烷(例如,以商品名ETHACURE 90购自路易斯安那州巴吞鲁日的雅宝公司(Albemarle Corporation, Baton Rouge, Louisiana))。

[0056] 天冬氨酸酯聚胺为具有仲氨基的聚胺,所述仲氨基可例如通过将伯脂族二胺添加至马来酸或富马酸二烷基酯或通过伯脂族胺添加至不饱和低聚酯或聚酯来制备。可用的天冬氨酸酯聚胺包括例如具有以下通式的天冬氨酸酯聚胺:



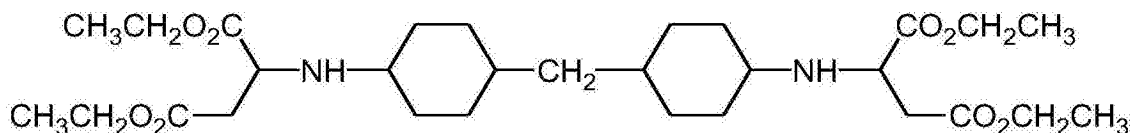
[0058] 其中 R^{12} 为二价有机基团(例如,具有至多40个碳原子),每个 R^{12} 独立地为在100℃或更低的温度下对异氰酸酯基团呈惰性的有机基团,每个 R^{13} 独立地表示具有1至4个碳原子的低级烷基基团。例如, R^{13} 可为甲基、乙基、丙基或丁基。

[0059] 优选地, R^{12} 表示二价脂族基团(优选具有1至20个碳原子),其可为例如支链的、非支链的或环状的。更优选地, R^{12} 选自二价烃基,该二价烃基通过自1,4-二氨基丁烷、1,6-二氨基己烷、2,2,4-和2,4,4-三甲基-1,6-二氨基己烷、1-氨基-3,3,5-三甲基-5-氨基甲基环己烷、4,4'-二氨基二环己基甲烷或3,3-二甲基-4,4'-二氨基二环己基甲烷移除氨基而获得。

在一些实施例中, R^{12} 为支链的 C_4 至 C_{12} 亚烷基基团。

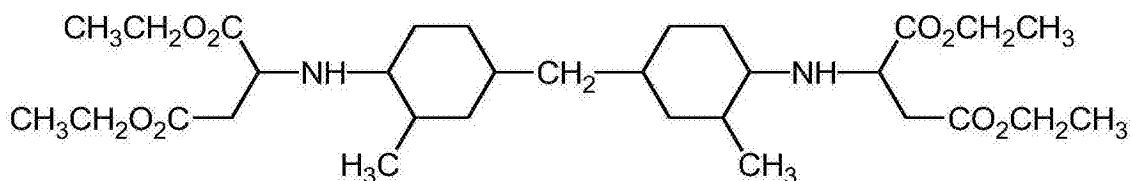
[0060] 合适的天冬氨酸酯胺树脂可从拜耳公司(Bayer Corp.)以商品名DESMOPHEN NH 1420、DESMOPHEN NH 1520和DESMOPHEN NH 1220商购获得。DESMOPHEN NH 1420树脂基本上由以下化合物构成:

[0061]

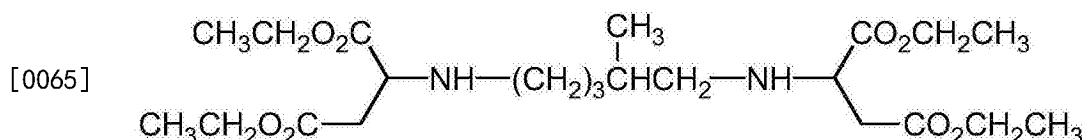


[0062] DESMOPHEN NH1520树脂基本上由以下化合物构成:

[0063]



[0064] DESMOPHEN NH 1220基本上由以下化合物构成:



[0066] 包含天冬氨酸酯聚胺对于2至5分钟的较快膜凝固时间而言通常是优选的,其中 R^{12} 为缺乏环状结构且含有少于12、10、8或6个碳原子的支化或未支化基团。包含天冬氨酸酯聚胺可用于将膜凝固时间延长至5到10分钟,其中 R^{12} 包含未取代的环状结构。包含天冬氨酸酯聚胺甚至还可延长膜凝固时间,其中 R^{12} 包含取代的环状结构。通常,在仅以低浓度与提供更快速膜凝固时间的另一个天冬氨酸酯聚胺结合时采用此类天冬氨酸酯聚胺,如前述,但这不是必需的。

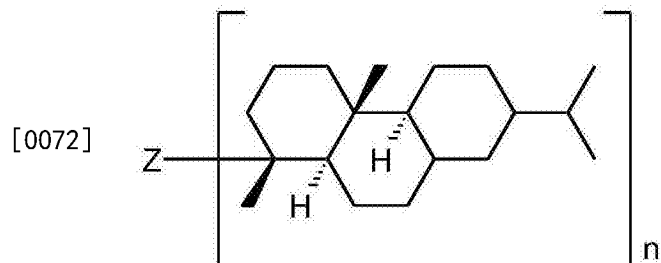
[0067] 脂族聚胺可与一种或多种芳族聚胺合并,以调节组合物的凝固时间并且调节固化组合物的机械性能。在一些实施例中,涂料组合物进一步含有在环境温度(25°C)下为固体的至少一种芳族聚胺。合适的固体芳族聚胺包括烷基苯胺,例如可以商品名LONZACUREM-MIPA从Lonza商购获得的4,4'-亚甲基二(2-异丙基-6-甲基苯胺);可以商品名LONZACUREM-DIPA从Lonza商购获得的4,4'-亚甲基二(2,6-二异丙基苯胺);4,4'-亚甲基二(2-乙基-6-甲基苯胺);以及可以商品名LONZACURE MCDEA从瑞士巴塞尔(Basel, Switzerland)的Lonza商购获得的4,4'-亚甲基二(3-氯-2,6-二乙基苯胺)。

[0068] 可选择天冬氨酸酯聚胺和芳族聚胺,使得芳族聚胺溶于液体天冬氨酸酯聚胺。天冬氨酸酯聚胺(例如DESMOPHEN NH 1220)可表现出固体芳族胺的高溶解力。在一些实施例中,高达约50重量%的固体芳族胺(例如烷基苯胺)可溶于天冬氨酸酯聚胺。在其他实施例中,第二部分包含至少约5重量%或10重量%以及通常不大于15重量%的固体芳族胺或脂族仲胺。

[0069] 取决于涂料的期望机械性能和凝固时间,宽泛范围的制剂是可能的,例如在下文实施例中所例示。

[0070] 根据本发明的可固化组合物包含基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物。在一些实施例中,可固化组合物包含基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,9重量%至16重量%的至少一种液体化合物,优选地10重量%至15重量%的至少一种液体化合物。

[0071] 所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



[0073] 其中Z表示n价有机基团,并且n表示 ≥ 1 的整数(例如,1、2、3、4、5或6)。在一些实施例中,Z具有1至30个碳原子。Z可包括例如,亚烷基、氧羰基、羰氧基、氨基羰基、羰基氨基、亚芳基、氧、硫、烷基氨基或它们的组合。在一些实施例中,Z表示 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})-$ 。可商购获得的液体化合物c)包括氢化松香醇及其衍生物,例如由田纳西州金斯波特伊士曼化工公司(Eastman Chemical Co., Kingsport, Tennessee)出售的ABITOL E氢化松香醇和氢化树脂的STAYBELITE ESTER 3-E酯。

[0074] 第一部分和/或第二部分可包含各种添加剂。例如,可以加入颜料、分散和研磨助剂、水净化剂、触变胶、去沫剂等以改善可制造性、施涂过程中的特性和/或储存寿命。

[0075] 聚脲反应的化学计量学基于第一组分的异氰酸酯(例如改性的异氰酸酯和过量异氰酸酯)的当量与第二组分的胺的当量的比率。第一和第二部分以至少约1:1的化学计量比进行反应。通常,脂族聚胺与脂族多异氰酸酯的NCO当量比(即,异氰酸酯当量/胺当量)为0.5至2.0的比率,优选地为0.8至1.5的比率,但也可以使用其他比率。

[0076] 作为两部分配方,部分A优选在约1:1体积比下与部分B合并,但这不是必需的。部分A和部分B在5°C至25°C范围的温度下优选地均为液体。优选地,部分A和部分B基本上均不含任何挥发性溶剂。也就是说,体系的固化不必通过从体系的任一部分干燥或蒸发溶剂。为进一步降低粘度,一个或两个部分均可被加热。另外,涂料组合物的可用储存寿命至少为6个月,更优选至少一年,最优选至少两年。

[0077] 本发明的可固化组合物用于例如涂覆基材。通常,这通过混合喷雾头中的两种或更多种组分(例如,部分A和部分B)并随后喷涂可固化组分(例如,在高反应性体系的情况下)来进行,但对于较低反应性的可固化组合物,其他涂覆技术可为适用的(例如,刷涂、喷枪涂覆、刮刀涂覆机涂覆、或辊涂)。

[0078] 现在参见图1,本发明的示例性复合制品100包括设置在基材130的表面120上的涂层110。由本发明的可固化组合物例如通过可固化组合物的至少部分固化制备涂层110,此类固化包括组分a)、b)和任选地c)的至少部分反应。

[0079] 合适的基材可包括一种或多种金属(例如,钢)、玻璃、织物(例如,土工织物)、陶瓷、混凝土、木材、塑料、土或它们的组合。本发明的可固化组合物适用于产生管道涂层(例如,配水管的内衬涂层和/或外部涂层)。可在没有将底漆层施涂于基材的表面(例如,管道的内表面和/或外表面)的情况下直接将可固化组合物施涂于该表面。

[0080] 可通过例如使用机械搅拌器、手工搅拌(例如,使用压舌板)、摇动或任何其他合适的技术混合组成成分来制备可固化组合物。对于快速固化组合物,喷雾混合/涂覆技术可为适用的。这可采用各种喷涂技术来进行。通常,使用允许组分排出装置之前立即合并的喷雾装置来施涂胺组分(部分B)和异氰酸酯组分(部分A)。

[0081] 例如,通过柔性软管将部分A(例如,包含组分a)和部分B(例如包含组分b)以及可固化组合物的任何另外的组分)独立地进料至喷雾装置,该喷雾装置能够推进通过待翻新的现有管道。例如,诸如在美国专利申请公布No. 2006/0112996a1(Poole)中所述的远程控制载体,可进入管道以将喷雾装置输送通过管道。所述装置可在将体系的两部分施涂至管道内部之前将其加热,并且在混合两部分后立即将混合物施涂至管道的内表面。两部分的混合物在管道的内表面上固化,以形成(例如一体化)的不透水内衬。这种内衬可以在最初铺设管道时形成,或者在使用一段时间后管道自身开始劣化时形成。要注意的是,能够以至少5mm的厚度一次性施涂本文所述的组合物,从而形成固化的连续内衬。

[0082] 多种喷雾系统可与根据本发明的可固化组合物一起使用,例如,如本领域所述。在一些实施例中,可采用受热的无气喷雾装置,例如离心式纺丝头。无气喷射混合喷雾系统通常包括以下组件:计量两种组分并将压力增加至约1500psi(10.34MPa)以上的配量(proportioning)部分;(优选独立地)升高两种组分的温度以控制粘度的加热部分;以及合并两种组分并允许在即将开始雾化之前进行混合的喷射喷雾枪。在其他实施例中,可使用受热空气涡旋喷雾装置来施涂涂料。

[0083] 在一些实施例中,并且尤其是在通过喷雾施涂液体混合物时,第一部分和第二部分通常各自具有在约10mPa·s至约60000mPa·s范围内的(布氏)粘度,所述粘度是在施涂液体混合物的温度下使用6号转子测得的。施涂液体混合物时的温度通常在约15℃至50℃的范围内。

[0084] 两个组分(即部分A和部分B)的每一个的粘度性质对两部分喷涂工艺来说是重要的。采用喷射混合,两部分的粘度应当在高剪切速率下尽可能地接近以允许充分混合以及甚至固化。多组分的静态混合/喷雾系统看起来对于两种组分之间的粘度差更为宽容。作为剪切速率和温度的函数的粘度的表征可以帮助确定涂料在两部分喷雾设备线中的温度和压力的起始点。

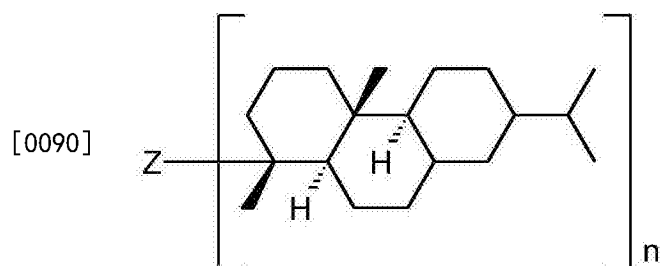
[0085] 本发明的精选实施例

[0086] 在第一实施例中,本发明提供一种包含以下组分的可固化组合物:

[0087] a)至少一种脂族多异氰酸酯;

[0088] b)至少一种脂族聚胺;以及

[0089] c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物,其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



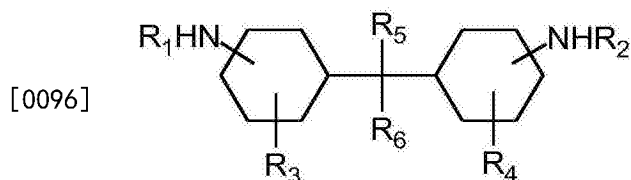
[0091] 其中Z表示n价有机基团；以及

[0092] n表示 ≥ 1 的整数。

[0093] 在第二实施例中，本发明提供根据第一实施例的可固化组合物，其中Z表示 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})-$ 。

[0094] 在第三实施例中，本发明提供根据第一实施例或第二实施例的可固化组合物，其中所述至少一种脂族聚胺包含天冬氨酸酯。

[0095] 在第四实施例中，本发明提供根据第一实施例或第二实施例的可固化组合物，其中所述至少一种脂族聚胺包括由下式表示的脂族聚胺：



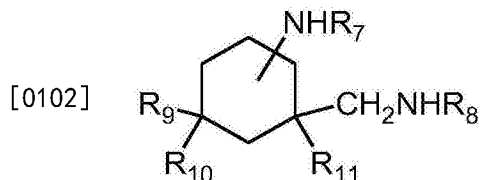
[0097] 其中 R_1 和 R_2 独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团，并且 R_3 、 R_4 、 R_5 和 R_6 独立地表示氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0098] 在第五实施例中，本发明提供根据第四实施例的可固化组合物，其中 R_1 和 R_2 独立地为包含至少2个碳原子的烷基基团。

[0099] 在第六实施例中，本发明提供根据第四实施例或第五实施例的可固化组合物，其中 R_3 和 R_4 为甲基或氢。

[0100] 在第七实施例中，本发明提供根据第四实施例至第六实施例中任一项的可固化组合物，其中 R_5 和 R_6 为氢。

[0101] 在第八实施例中，本发明提供根据第一实施例或第二实施例的可固化组合物，其中每个所述至少一种脂族聚胺具有以下通式：



[0103] 其中 R_7 和 R_8 独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团，或具有1至10个碳原子的氰基烷基基团，并且其中 R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0104] 在第九实施例中，本发明提供根据第八实施例的可固化组合物，其中 R_7 和 R_8 独立地为包含至少3个碳原子的烷基基团。

[0105] 在第十实施例中，本发明提供根据第八实施例或第九实施例的可固化组合物，其中 R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 独立地为具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0106] 在第十一实施例中，本发明提供根据第八实施例或第九实施例的可固化组合物，其中 R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 独立地为氢、甲基或异丙基。

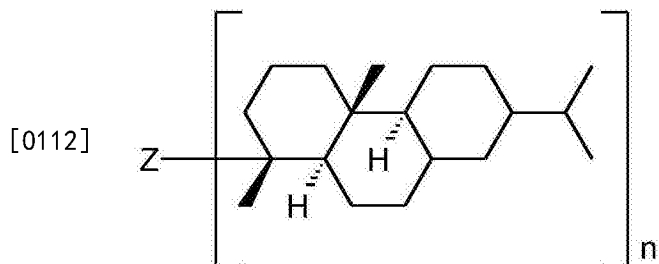
[0107] 在第十二实施例中，本发明提供根据第一实施例至第十一实施例中任一项的可固化组合物，其中至少一种脂族多异氰酸酯包含1,6-己烷二异氰酸酯的三聚物。

[0108] 在第十三实施例中，本发明提供涂覆基材的方法，该方法包括将可固化组合物涂覆在基材的表面上，以及至少部分地固化可固化组合物，其中可固化组合物包含以下组分：

[0109] a)至少一种脂族多异氰酸酯;

[0110] b)至少一种脂族聚胺;以及

[0111] c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物,其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



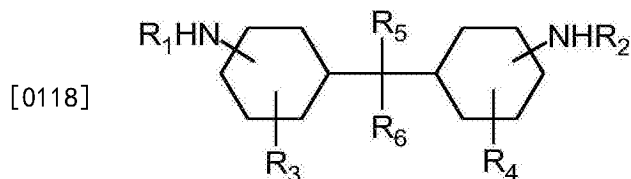
[0113] 其中Z表示n价有机基团;以及

[0114] n表示 ≥ 1 的整数。

[0115] 在第十四实施例中,本发明提供根据第十三实施例的方法,其中Z表示 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})-$ 。

[0116] 在第十五实施例中,本发明提供根据第十三实施例或第十四实施例的方法,其中所述至少一种脂族聚胺包含天冬氨酸酯。

[0117] 在第十六实施例中,本发明提供根据第十三实施例或第十四实施例的方法,其中所述至少一种脂族聚胺包括由以下通式表示的脂族聚胺:



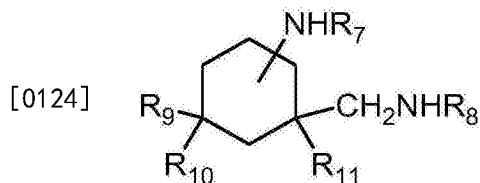
[0119] 其中R₁和R₂独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团,并且R₃、R₄、R₅和R₆独立地表示氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0120] 在第十七实施例中,本发明提供根据第十六实施例的方法,其中R₁和R₂独立地为包含至少2个碳原子的烷基基团。

[0121] 在第十八实施例中,本发明提供根据第十六实施例或第十七实施例的方法,其中R₃和R₄为甲基或氢。

[0122] 在第十九实施例中,本发明提供根据第十六实施例至第十八实施例中任一项的方法,其中R₅和R₆为氢。

[0123] 在第二十实施例中,本发明提供根据第十三实施例或第十四实施例的方法,其中每个所述至少一种脂族聚胺具有以下通式:



[0125] 其中R₇和R₈独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团,或具有1至10个碳原子的氰基烷基基团,并且其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0126] 在第二十一实施例中,本发明提供根据第二十实施例的方法,其中 R_7 和 R_8 独立地为包含至少3个碳原子的烷基基团。

[0127] 在第二十二实施例中,本发明提供根据第二十实施例或第二十一实施例的方法,其中 R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 独立地为具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0128] 在第二十三实施例中,本发明提供根据第二十实施例或第二十一实施例的方法,其中 R_9 、 R_{10} 和 R_{11} 独立地为氢、甲基或异丙基。

[0129] 在第二十四实施例中,本发明提供根据第十三实施例至第二十三实施例中任一项的方法,其中至少一种脂族多异氰酸酯包含1,6-己烷二异氰酸酯的三聚物。

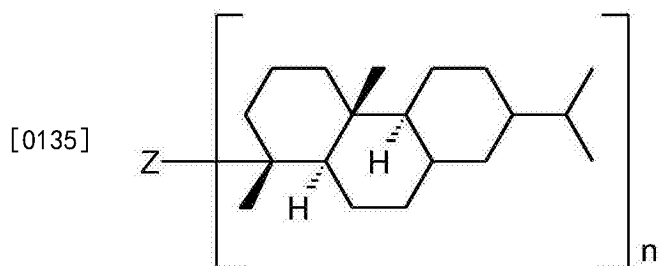
[0130] 在第二十五实施例中,本发明提供包括设置在基材上的涂层的复合制品,其中

[0131] 涂层由包含以下的组分制备:

[0132] a)至少一种脂族多异氰酸酯;

[0133] b)至少一种脂族聚胺;以及

[0134] c)基于组分a)、b)和c)合并的总重量计,8重量%至17重量%的至少一种液体化合物,其中所述至少一种液体化合物的每种化合物独立地由下式表示:



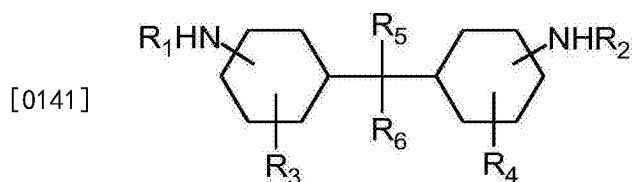
[0136] 其中Z表示n价有机基团;以及

[0137] n表示 ≥ 1 的整数。

[0138] 在第二十六实施例中,本发明提供根据第二十五实施例的复合制品,其中Z表示 $-\text{CH}_2\text{OH}$ 或 $-\text{C}(=\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OC}(=\text{O})-$ 。

[0139] 在第二十七实施例中,本发明提供根据第二十五实施例或第二十六实施例的复合制品,其中所述至少一种脂族聚胺包含天冬氨酸酯。

[0140] 在第二十八实施例中,本发明提供根据第二十五实施例或第二十六实施例的复合制品,其中所述至少一种脂族聚胺包括由以下通式表示的脂族聚胺



[0142] 其中 R_1 和 R_2 独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团,并且 R_3 、 R_4 、 R_5 和 R_6 独立地表示氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

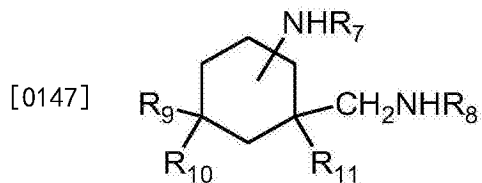
[0143] 在第二十九实施例中,本发明提供根据第二十八实施例的复合制品,其中 R_1 和 R_2 独立地为包含至少2个碳原子的烷基基团。

[0144] 在第三十实施例中,本发明提供根据第二十八实施例或第二十九实施例的复合制品,其中 R_3 和 R_4 为甲基或氢。

[0145] 在第三十一实施例中,本发明提供根据第二十八实施例至第三十实施例中任一项

的复合制品,其中R₅和R₆为氢。

[0146] 在第三十二实施例中,本发明提供根据第二十五实施例或第二十六实施例的复合制品,其中每个所述至少一种脂族聚胺具有以下通式:



[0148] 其中R₇和R₈独立地表示具有1至10个碳原子的烷基基团,或具有1至10个碳原子的氰基烷基基团,并且其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0149] 在第三十三实施例中,本发明提供根据第三十二实施例的复合制品,其中R₇和R₈独立地为包含至少3个碳原子的烷基基团。

[0150] 在第三十四实施例中,本发明提供根据第三十二实施例或第三十三实施例的复合制品,其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢或具有1至5个碳原子的烷基基团。

[0151] 在第三十五实施例中,本发明提供根据第三十二实施例或第三十三实施例的复合制品,其中R₉、R₁₀和R₁₁独立地为氢、甲基或异丙基。

[0152] 在第三十六实施例中,本发明提供根据第二十五实施例至第三十五实施例中任一项的复合制品,其中至少一种脂族多异氰酸酯包含1,6-己烷二异氰酸酯的三聚物。

[0153] 通过以下非限制性实例进一步说明本发明的目的和优点,但这些实例中所述的具体材料及其用量,以及其他条件和细节不应视为对本发明进行不当限定。

[0154] 实例

[0155] 除非另外指明,否则在实例及本说明书的其余部分中的所有份数、百分数、比率等均为以重量计。

[0156] 在表1(以下)中给出在实例中所用材料的缩写和说明。

[0157] 表1

[0158]

缩写	说明
PI-1	基于六亚甲基二异氰酸酯(HDI)的低粘度、无溶剂多官能多异氰酸酯树脂。NCO 含量为 23.0%。在 23℃ 下的粘度为 1200mPa·s。可以 TOLONATE HDT-LV 从俄亥俄州托莱多市柏斯托涂料有限公司(Perstorp Coatings, Inc., Toledo, Ohio)商购获得。
PA-1	无溶剂多官能天冬氨酸酯聚胺树脂, 其可以 DESMOPHEN NH 1420 从宾夕法尼亚州匹兹堡市拜耳材料科技有限责任公司(Bayer MaterialScience LLC, Pittsburgh, Pennsylvania)商购获得。
PA-2	脂族环状二胺扩链剂, 其以 HXA CE 425 可从佐治亚州阿法乐特的汉森集团公司(Hanson Group LLC, Alpharetta, Georgia)商购获得。
PA-3	光稳定的脂族环状仲二胺, 其可以 Clearlink 1000 从德克萨斯州斯塔福德道夫凯特化学有限责任公司(Dorf Ketal Chemicals LLC, Stafford, Texas)商购获得。
MM-1	衍生自己被氢化以减少不饱和基团的松香酸的高分子量、一元氢化松香伯醇, 其可以 ABITOL E 从田纳西州金斯波特伊士曼化学公司(Eastman Chemical, Kingsport, Tennessee)商购获得。
MM-2	衍生自己被氢化以减少不饱和基团的松香酸的高分子量、一元氢化松香伯醇的酯, 其可以 STAYBELITE ESTER 3-E 从田纳西州金斯波特伊士曼化学公司(Eastman Chemical, Kingsport, Tennessee)商购获得。
MM-3	具有低挥发性和单峰分子量分布的液体脂族/芳族烃树脂, 其可以 ESCOREZ 2520 从德克萨斯州休斯顿埃克森美孚化工公司(ExxonMobil Chemical, Houston, Texas)商购获得。
DM-1	由防水和化学稳定的碱石灰硅酸盐玻璃制成的中空玻璃微球, 其可以 GLASS BUBBLES K37 从明尼苏达州圣保罗 3M 公司(3M Company, St. Paul, Minnesota)商购获得。

[0159] 测试方法

[0160] 弯曲模量和强度ASTM D790-07

[0161] 根据测试方法ASTM D790-07“未强化和强化塑料以及电绝缘材料的弯曲特性的标准测试方法”来进行弯曲模量和强度测试。Instron试验台(型号II22, 配备有5kN测力传感器, 可购自马萨诸塞州诺伍德的英斯特朗公司(Instron, Norwood, Massachusetts))连同Bluehill软件(可购自英斯特朗(Instron))一起使用以记录这两个值。试样为120mm×10mm×4mm注模棒(闭合的特氟隆含氟聚合物模具或开放的有机硅模具)。支承体跨度为64mm并且夹头速度为1.7mm/min。

[0162] 比较例C1-C4

[0163] 通过将含异氰酸酯组分与含胺组分混合来制备比较例C1组合物。通过混合小塑料杯中的22.00克(g)PA-1和1.94g MM-3来制备含胺组分, 所述小塑料杯用于可购自南卡罗来纳州兰德拉姆FlackTek公司(FlackTek, Inc Landrum, South Carolina)的150DAC SPEEDMIXER双不对称离心混合器。将该杯置于混合器中并将其以3500转每分钟(rpm)混合5分钟或直到获得均匀混合物。

[0164] 然后, 在按差值称重供给量(14.43g PI-1)之后, 使用注射器将含异氰酸酯组分加入到含胺组分中, 使得胺与异氰酸酯的化学计量比为1.0。然后将混合容器置于150DAC SPEEDMIXER双不对称离心混合器中并将其以2750rpm混合30秒。将混合物浇注到有机硅模

具中以生成具有适用于弯曲测试的尺寸的部件。允许该部件固化16小时,将其从模具移除并置于干燥器中7天。根据上述ASTM D790-07测量弯曲特性并将其记录在表2中。

[0165] 以与比较例C1相同的方式制备比较例C2-C4的组合物,不同的是通过添加比较例C2的22.00g PA-1和4.06g MM-3、比较例3的22.00g PA-1和15.65g MM-3以及比较例4的22.00g PA-1来制备含胺组分。

[0166] 根据上述ASTM D790-07测量弯曲特性并将其记录在表2中。

[0167] 实例1-2和比较例C7

[0168] 以与比较例1相同的方式制备实例1-2,不同的是通过在小塑料杯中混合实例1的22.00g PA-1和1.92g MM-1、实例2的22.00g PA-1和4.06g MM-1以及比较例C7的22.00g PA-1和15.65g MM-1,并且在150DAC SPEEDMIXER双不对称离心混合器中以2750rpm混合5分钟或直到获得均匀混合物来制备含胺组分。

[0169] 根据上述ASTM D790-07测量实例1-2和比较例C7的弯曲特性并将其记录在表2中。

[0170] 实例4-5和比较例C5-C6

[0171] 以与比较例C1相同的方式制备实例4-7,除了下面所提到的。

[0172] 通过混合实例4的22.00g PA-1和4.06g MM-1、实例5的22.00g PA-1和6.43g MM-1以及比较例C5的22.00g PA-1和9.11g MM-1、比较例C6的22.00g PA-1和12.15g MM-1来制备含胺组分。

[0173] 然后,在按差值称重供给量(14.43g PI-1)之后,使用注射器将含异氰酸酯组分加入到含胺组分中,使得胺与异氰酸酯的化学计量比为1.0。然后将混合容器置于150DAC SPEEDMIXER双不对称离心混合器中并将其以2750rpm混合15秒。将混合物浇注到有机硅模具中以生成具有适用于弯曲测试的尺寸的部件。允许该部件固化16小时,将其从模具移除并置于干燥器中7天。

[0174] 根据上述ASTM D790-07测量实例4-5和比较例C5-C6的弯曲特性并将其记录在表2中。

[0175] 实例5-6和比较例C8

[0176] 以与实例1相同的方式制备实例8-10,不同的是通过混合实例8的22.00g PA-1和1.92g MM-2、实例9的22.00g PA-1和4.06g MM-2以及比较例C8的22.00g PA-1和15.65g MM-2来制备含胺组分。

[0177] 根据上述ASTM D790-07测量实例5-6和比较例C8的弯曲特性并将其记录在表2中(如下),其中“MPa”是指兆帕。

[0178]

表 2

实例	基于组分 A)、B)和 C)合并的 总重量计的液体组分重量%	平均弯曲模量, MPa	弯曲模量标准偏差, MPa	平均弯曲应力, MPa	平均弯曲应力标准偏差, MPa
C1	5% MM-3	1926.4	65.8	71.1	1.3
C2	10% MM-3	1720.8	48.9	64.7	1.0
C3	30% MM-3	1069.4	49.7	41.1	0.3
C4	0% MM-1	1944.9	19.8	69.3	1.9
C5	20% MM-1	1641.7	56.2	66.4	0.7
C6	25% MM-1	1369.9	49.0	54.8	0.9
C7	30% MM-1	732.0	26.2	31.2	0.5
C8	30% MM-2	23.8	2.3	0.8	0.04
1	5% MM-1	1947.3	68.3	76.4	1.2
2	10% MM-1	2128.0	48.0	79.6	1.4
3	10% MM-1	2220.6	16.0	78.3	4.0
4	15% MM-1	2073.3	24.2	76.1	0.5
5	5% MM-2	1939.6	87.7	72.5	2.6
6	10% MM-2	2059.3	73.2	76.6	1.7

[0179] 实例7

[0180] 以与比较例C5相同的方式制备实例7。通过将18.23g PA-3和4.79g MM-1加入到用于150DAC SPEEDMIXER双不对称离心混合器的小塑料杯中来制备含胺组分。将杯子置于混

合器中并将其以3500rpm混合5分钟或直到混合物均匀。然后将混合物加入到400mL 1:1体积比双筒注射器的圆筒中。

[0181] 通过将22.78g PI-1和2.16g DM-1加入到用于150DAC SPEEDMIXER双不对称离心混合器的小塑料杯中制备含异氰酸酯组分。将该杯置于混合器中并将其以1750rpm混合5分钟或直到混合物均匀。然后将混合物加入到双筒注射器的其余圆筒中。

[0182] 部件通过如下方式生成:使用气动式料筒分配器或机械驱动的料筒分配系统,通过5/16英寸(0.79cm)的32元件静态搅拌器来分配料筒进入部分2闭合的含氟聚合物模具以生成具有适用于ASTM D790的弯曲测试的尺寸的部件,所述静态搅拌器由可商购获得的静态搅拌器元件诸如STATOMIX MC 08-32(得自马萨诸塞州伯灵顿布兰迪维因材料有限责任公司(Brandywine Materials, LLC Burlington, Massachusetts))制成。5分钟后从模具移除样品然后将其置于80℃烘箱中45分钟。

[0183] 实例8

[0184] 以与实例7相同的方式制备实例8,除了以下所提到的不同之处。

[0185] 通过将19.43g PA-2和5.38g MM-1混合至用于150DAC SPEEDMIXER双不对称离心混合器的小塑料杯来制备含胺组分。将杯子置于混合器中并将其以3500rpm混合5分钟或直到混合物均匀。然后将混合物加入到400mL 1:1体积比双筒注射器的圆筒中。

[0186] 通过使用PI-1填充其余圆筒来制备含异氰酸酯组分。

[0187] 以与实例7相同的方式生成部件。

[0188] 在不脱离本发明的实质和范围的前提下,更具体地讲,在不脱离所附权利要求书中说明的实质和范围的前提下,本领域的普通技术人员可以实践本发明的其他修改形式和变型形式。应当理解,多种实施例的方面可以整体地或部分地与多种实施例的其他方面互换或结合。以上获得专利证书的专利申请中所有引用的参考文献、专利或专利申请的全文通过一致的方式以引用方式并入本文中。在并入的参考文献部分与本专利申请之间存在不一致或矛盾的情况下,应以前述说明中的信息为准。为了使本领域的普通技术人员能够实践受权利要求书保护的本发明而给定的前述说明不应理解为是对本发明的范围的限制,本发明的范围由权利要求书及其所有等同形式所限定。



图1