



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103443255 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201280015232. 3 *C10M 129/40* (2006. 01)
(22) 申请日 2012. 02. 15 *C10M 129/76* (2006. 01)
(30) 优先权数据 *C10M 133/16* (2006. 01)
61/443, 335 2011. 02. 16 US *C10N 30/06* (2006. 01)
C10N 40/04 (2006. 01)
(85) PCT申请进入国家阶段日
2013. 09. 25
(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2012/025189 2012. 02. 15
(87) PCT申请的公布数据
W02012/112648 EN 2012. 08. 23
(71) 申请人 路博润公司
地址 美国俄亥俄州
(72) 发明人 W·R·S·巴顿 M·E·休斯顿
M·R·贝克 G·布朗
(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有
限公司 11012
代理人 崔华
(51) Int. Cl.
C10M 129/32 (2006. 01)

权利要求书3页 说明书21页

(54) 发明名称
润滑传动系装置的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种通过供给包含润滑粘度的油和具有2至20个羟基羧酸残基的化合物的润滑组合物以润滑机械装置的方法。本发明进一步涉及该化合物在传动系装置中提供抗磨性、摩擦改进(尤其是提高燃料经济性)中至少一种性能的用途。

1. 一种润滑传动系装置的方法,其包括向所述传动系装置供给润滑组合物,所述润滑组合物包含:

(c) 润滑粘度的油和

(d) 具有 2 至 20 个羟基羧酸残基重复单元的化合物,其中所述化合物经由 / 可经由羟基羧酸与能和所述羟基羧酸的羧酸基团形成酯基或酰胺基的氢键键合供体反应而获得,

其中所述氢键键合供体选自醇、伯胺和仲胺中的至少一种,

其中所述羟基羧酸是具有 2 至 10 个碳原子的羟基取代的羧酸,并且

其中,当所述氢键键合供体为一元醇时,所述一元醇对所述羟基羧酸的摩尔比为 1 摩尔的一元醇比大于 1 摩尔的羟基羧酸 (即,1:>1)。

2. 权利要求 1 所述的方法,其中所述一元醇对所述羟基羧酸的摩尔比为从 1:1.1 至 1:10、或者从 1:1.1 至 1:5、或者从 1:1.1 至 1:3、或者从 1:1.2 至 1:2.5。

3. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述化合物具有 2 至 10、或 2 至 5 个羟基羧酸残基。

4. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述羟基羧酸是具有 2 至 8、或 2 至 6、或 2 至 4、或 2 至 3 个碳原子的羟基取代的羧酸。

5. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述羟基羧酸是非芳族的。

6. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述羟基羧酸是芳族的。

7. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述羟基羧酸具有 1 至 10、或 1 至 6、或 1 至 4 个羟基。

8. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述羟基羧酸包含两个羟基以及两个或三个羧酸部分。

9. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述羟基羧酸具有二个羟基。

10. 前述权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法,其中所述羟基羧酸选自羟基乙酸、苹果酸、水杨酸、扁桃酸或乳酸、酒石酸、柠檬酸和它们的混合物,以及衍生物例如它们的碱金属盐或碱性金属盐。

11. 前述权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法,其中所述羟基羧酸是羟基乙酸。

12. 前述权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法,其中所述羟基羧酸是酒石酸。

13. 一种润滑传动系装置的方法,其包括向所述传动系装置供给润滑组合物,所述润滑组合物包含:

(c) 润滑粘度的油和

(d) 具有 2 至 20 个羟基羧酸残基重复单元的化合物,其中所述化合物经由 / 可经由羟基羧酸与能和所述羟基羧酸的羧酸基团形成酯基或酰胺基的氢键键合供体反应而获得,

其中所述氢键键合供体选自二元醇、三元醇、多元醇和氨基醇中的至少一种,

其中所述羟基羧酸是具有 2 至 10 个碳原子的羟基取代的羧酸,并且

其中所述氢键键合供体对所述羟基羧酸的摩尔比为从 2:1 至 1:10,或从 1:1 至 1:5,或从 1:3 至 1:15,或从 1:2 至 1:20。

14. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述具有 2 至 20 个羟基羧酸残基重复单元的化合物以所述润滑组合物的 0.01wt% 至 3wt%、或 0.01wt% 至 1wt%、或 0.03wt% 至 1wt%、或 0.05wt% 至 0.8wt% (通常为 0.05wt% 至 0.7wt%) 存在。

15. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述润滑组合物进一步包含多硫化物、噻二唑化合物或它们的混合物中的至少一种。

16. 权利要求 15 所述的方法,其中有机硫化物以选自所述润滑组合物的 0wt% 至 10wt%、0.01wt% 至 10wt%、0.1wt% 至 8wt% 和 0.25wt% 至 6wt% 的范围存在。

17. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述润滑组合物具有大于所述润滑组合物的 0.05wt%、或 0.4wt% 至 5wt%、或 0.5wt% 至 3wt%、0.8wt% 至 2.5wt%、1wt% 至 2wt%、0.075wt% 至 0.5wt%、或 0.1wt% 至 0.25wt% 的硫含量。

18. 任一前述权利要求所述的方法,其中所述传动系装置为轮轴、变速箱或手动变速器。

19. 权利要求 18 所述的方法,其中所述手动变速器包含同步器系统。

20. 权利要求 18 所述的方法,其中所述手动变速器不包含同步器系统。

21. 具有 2 至 20 个羟基羧酸残基重复单元的化合物在润滑剂中作为用于传动系装置(通常为轮轴、变速箱或手动变速器)的抗磨剂或摩擦改进剂的用途,

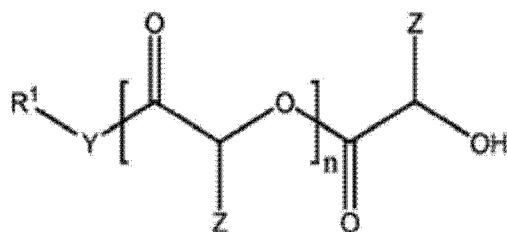
其中所述化合物经由 / 可经由羟基羧酸与能和所述羟基羧酸的羧基团形成酯基或酰胺基的氢键键合供体反应而获得,

其中所述氢键键合供体选自醇、伯胺和仲胺中的至少一种,

其中所述羟基羧酸是具有 2 至 10 个碳原子的羟基取代的羧酸,并且

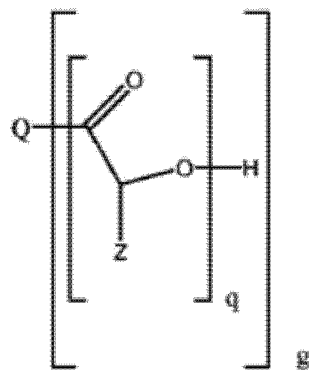
其中当所述氢键键合供体为一元醇时,所述一元醇对所述羟基羧酸的摩尔比为 1 摩尔的一元醇比大于 1 摩尔的羟基羧酸(即,1:>1)。

22. 一种润滑传动系装置的方法,其包括向所述传动系装置供给润滑组合物,所述润滑组合物包含润滑粘度的油和由式 (1) 或式 (2) 或式 (3) 中一个或多个表示的化合物:



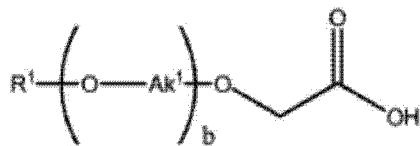
式 (1)

或



式 (2)

或



式 (3)

其中

Y 独立地为氧或 >NH 或 >NR¹；

R¹ 独立地为烃基，通常含有 4 至 30、或 6 至 20，或 8 至 18 个碳原子；

Z 独立地为氢或甲基（当 Z= 氢时，所述化合物可衍生自羟基乙酸，当 Z= 甲基时，所述化合物可衍生自乳酸；通常 Z 可以是氢）；

Q 独立地为二元醇、三元醇或高级多元醇、二胺、三胺或高级多胺、或氨基醇的残基（通常 Q 可以是二元醇、二胺或氨基醇）；

g 独立地为 2 至 6、或 2 至 3、或 2；

q 独立地为 1 至 4、或 1 至 3 或 1 至 2；

n 独立地为 0 至 10、0 至 6、0 至 5、1 至 4、或 1 至 3、或 1；并且

Ak¹ 独立地为含有 1 至 5、或 2 至 4 或 2 至 3 个碳原子的亚烷基（通常为亚乙基）；并且

b 独立地为 1 至 10、或 2 至 8、或 4 至 6、或 4。

润滑传动系装置的方法

发明领域

[0001] 本发明提供了一种通过供给包含润滑粘度的油和具有 2 至 20 个羟基羧酸残基或重复单元的化合物的润滑组合物来润滑机械装置的方法。本发明进一步涉及该化合物在传动系装置中提供抗磨性、摩擦改进（尤其是提高燃料经济性）中至少一种性能的用途。

[0002] 发明背景

[0003] 对于使用润滑组合物的装置，影响其耐久性 or 抗磨性的重要参数之一是在负荷和速度的不同条件下，在提供给装置适当保护下的磷抗磨添加剂或极压添加剂的有效性。然而，很多磷抗磨添加剂或极压添加剂包含硫。基于日益提高的对环境的关注，抗磨添加剂或极压添加剂中硫的存在变得越来越不符合需要。此外，许多含硫抗磨添加剂或极压添加剂会逐步形成挥发性的硫化物质，导致含抗磨添加剂或极压添加剂的润滑组合物具有臭味，该臭味同样可能对环境有害或者散发出可能超出日益严格的卫生和安全法律规定的排放物。

[0004] 磷抗磨添加剂或极压添加剂正确平衡的润滑组合物能延长传动系动力传送装置的寿命并且增加其效率，同时还能控制沉积物的形成并具有氧化稳定性。但是，目前使用的许多抗磨添加剂或极压添加剂至少具有以下缺陷之一：(i) 在宽范围的操作条件下，其极限压力和抗磨损性能受到限制，(ii) 氧化稳定性受到限制，(iii) 形成沉积物，或者 (iv) 致腐蚀（例如，铜腐蚀）。此外，很多磷抗磨添加剂或极压添加剂通常都含有硫，这导致包含该磷抗磨添加剂或极压添加剂的润滑组合物具有臭味。以下探讨一些公开抗磨化学的参考文献。

[0005] 美国专利 5,338,470 公开了烷基化的柠檬酸衍生物，该衍生物作为柠檬酸和烷基醇或胺的反应产物获得。该烷基化的柠檬酸衍生物作为抗磨剂和摩擦改进剂是有效的。

[0006] 美国专利 4,237,022 公开了在润滑剂和燃料中用作添加剂以有效降低振鸣声和摩擦并改善燃料经济性的酒石酰亚胺。

[0007] 美国专利 4,952,328 公开了内燃机用的润滑油组合物，该组合物包含 (A) 润滑粘度的油，(B) 由琥珀酰化剂与某些胺反应制备的羧酸衍生物，以及 (C) 磺酸或羧酸的碱性碱金属盐。

[0008] 美国专利 4,326,972 公开了改善内燃机燃料经济性的润滑剂组合物。该组合物包括特定的硫化组分（基于羧酸酯）以及碱性的碱金属磺酸盐。

[0009] 国际专利申请 W02008/070307 公开了适合用作抗磨剂的丙二酸酯。

[0010] 国际公布 W02010/141003 公开了一种用包含羟基羧酸衍生物和磷化合物的组合物润滑的传动系装置，所述磷化合物可以是 (i) 羟基取代的（硫代）磷酸二酯，或者 (ii) 磷酸化的羟基取代的（硫代）磷酸二酯或三酯。

[0011] 国际公布 W02005/087904 公开了含有与含磷添加剂组合的羟基羧酸和羟基多聚羧酸酯的润滑剂。所述含磷添加剂包括二烷基二硫代磷酸锌和 / 或中性磷化合物，例如磷酸三月桂醇酯或三苯基硫代磷酸酯。该润滑剂可用作发动机润滑剂。

[0012] 国际专利申请 PCT/US10/045576（基于美国专利申请 61/234717）公开了一种向

内燃机供给润滑组合物以润滑内燃机的方法,所述润滑组合物包含润滑粘度的油以及化合物,该化合物经由 / 可经由包括使羟基乙酸、2- 卤代 - 乙酸或乳酸,或它们的碱金属盐或碱性金属盐(通常为羟基乙酸或 2- 卤代 - 乙酸)与选自胺、醇和氨基醇中至少一种进行反应的方法而获得。

发明内容

[0013] 本发明的目的包括提供抗磨性或摩擦改进(尤其是提高燃料经济性)中的至少一种性能

[0014] 除非另有说明,如同本文所使用,涉及本文所公开的润滑组合物中添加剂的含量,均以无油基础表示,即:以活性剂的含量表示。

[0015] 在一个实施方案中,本发明提供了一种向传动系装置提供润滑组合物以润滑传动系装置的方法,所述润滑组合物包含:

[0016] (a) 润滑粘度的油,和

[0017] (b) 具有 2 至 20 个羟基羧酸残基重复单元的化合物,其中该化合物经由 / 可经由羟基羧酸与能和所述羟基羧酸的羧酸基团形成酯基或酰胺基的氢键键合供体反应而获得,

[0018] 其中氢键键合供体可选自醇、伯胺和仲胺中的至少一种,其中羟基羧酸可以是具有 2 至 10 个碳原子的羟基取代的羧酸,并且

[0019] 其中当氢键键合供体为一元醇时,一元醇对羟基羧酸的摩尔比为 1 摩尔的一元醇比大于 1 摩尔的羟基羧酸(即,1:>1)。一元醇与羟基羧酸的摩尔比的变化范围可以是 1:1.1 至 1:10、或者 1:1.1 至 1:5、或者 1:1.1 至 1:3、或者 1:1.2 至 1:2.5、或者 1:2 至 1:10、或者 1:2 至 1:20。

[0020] 本发明的化合物也可采用类似于“具有 2 至 20 个羟基羧酸残基重复单元”的描述的很多其它方式来定义。该化合物可以是羟基羧酸自缩合形成具有重复单元总数为 2 至 20 的材料。可选地,该化合物可具有在醇、伯胺和仲胺上的一个或多个连接点的、总数为 2 至 20 个的羟基羧酸残基(或单元)(通常为二元醇、三元醇、多元醇、氨基醇、二胺、三胺或多胺)。

[0021] 在一个实施方案中,本发明提供了一种包括向传动系装置提供润滑组合物以润滑传动系装置的方法,所述润滑组合物包含:

[0022] (a) 润滑粘度的油,和

[0023] (b) 具有 2 至 20 个羟基羧酸残基重复单元的化合物,其中该化合物经由 / 可经由羟基羧酸与能和羟基羧酸的羧酸基团形成酯基或酰胺基的氢键键合供体反应而获得,

[0024] 其中氢键键合供体可选自二元醇、三元醇、多元醇和氨基醇中的至少一种,其中羟基羧酸可以是具有 2 至 10 个碳原子的羟基取代的羧酸,并且

[0025] 其中氢键键合供体对羟基羧酸的摩尔比范围为 1:1 至 1:10、或 1:1.5 至 1:5、或 1:2 至 1:10、或 1:2 至 1:3。

[0026] 本发明化合物可按润滑组合物的 0.01wt% 至 3wt%、或 0.01wt% 至 1wt%、或 0.03wt% 至 1wt%、或 0.05wt% 至 0.8wt%(通常为 0.05wt% 至 0.7wt%) 存在。

[0027] 传动系装置可以是轮轴(axle)或手动变速器。手动变速器可包含或不包含同步器系统。在一个实施方案中,手动变速器包含同步器系统。在一个实施方案中,手动变速器

不包含同步器系统。

[0028] 在一个实施方案中,本发明提供了本文公开的化合物在润滑剂中作为传动系装置(通常为轮轴、变速箱或手动变速器)的抗磨剂或摩擦改进剂的用途。

[0029] 发明详述

[0030] 本发明提供了一种润滑传动系装置的方法以及上文公开的用途。

[0031] 羟基取代的羧酸

[0032] 羟基取代的羧酸可以是芳族或非芳族的。在一个实施方案中,羟基取代的羧酸可以是芳族的。在一个实施方案中,羟基取代的羧酸可以是非芳族的。

[0033] 羟基羧酸可具有 1 至 10、或 1 至 6、或 1 至 4 个羟基。在一个实施方案中,羟基羧酸可具有 2 个羟基。羟基羧酸可具有一个羟基。

[0034] 羟基羧酸可包含一个羟基以及一个或两个羧酸部分。

[0035] 羟基羧酸的碳原子数可以是 2 至 8、或 2 至 6、或 2 至 4、或 2 至 3。在一个实施方案中,羟基羧酸的碳原子数可以是 2 至 3。

[0036] 如本文所使用,涉及例如“羟基乙酸”或“苹果酸”等“一种”具体化合物时,其用于包括该化学物质本身,即:羟基乙酸、苹果酸,及其被取代的等价物。

[0037] 羟基羧酸可选自羟基乙酸、苹果酸、水杨酸、扁桃酸或乳酸、酒石酸、柠檬酸;以及它们的混合物和衍生物(例如碱金属盐或碱性金属盐)。羟基羧酸可任选被氨基、卤素或 C₁₋₇ 烷基取代。

[0038] 羟基羧酸可选自羟基乙酸、苹果酸、水杨酸、扁桃酸或乳酸、酒石酸、柠檬酸;以及它们的混合物和衍生物(例如碱金属盐或碱性金属盐)。

[0039] 羟基羧酸可以是羟基乙酸或其混合物。

[0040] 该化合物可具有 2 至 10、或 2 至 5 个羟基羧酸残基重复单元。在一个实施方案中,该化合物可具有 2 至 3 个羟基羧酸残基重复单元。

[0041] 氢键键合供体

[0042] 如本文所使用,表述“氢键键合供体”用于包括具有能被吸引到电负性原子(例如氮氧或氟)上的氢原子的化合物。通常,氢键键合供体被吸引到另一分子中的电负性原子上。

[0043] 氢键键合供体可以是醇、胺或氨基醇。

[0044] 醇

[0045] 醇可以包括一元醇、二元醇、三元醇或高级多元醇,或者它们的混合物。醇可以包括具有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18 个碳原子的多种醇。醇可以是直链的、环状芳族或非芳族的醇。直链醇可以是羟基烷基醇、烷氧基醇或苯氧基醇。

[0046] 醇可以是一元醇、二元醇、三元醇或四元醇(tetrol),通常为一元醇或二元醇。烷基醇可以包括丁醇、2-甲基戊醇、2-丙基庚醇、2-丁基辛醇、2-乙基己醇、辛醇、壬醇、异辛醇、异壬醇、2-叔丁基庚醇、3-异丙基庚醇、癸醇、十一烷醇、5-甲基十一烷醇、十二烷醇、2-甲基十二烷醇、十三烷醇、5-甲基-十三烷醇、十四烷醇、十五烷醇、十六烷醇、2-甲基十六烷醇、十七烷醇、5-异丙基十七烷醇、4-叔丁基十八烷醇、5-乙基十八烷醇、3-异丙基十八烷醇、十八烷醇、十九烷醇、二十烷醇、十六烷基二十烷醇(cetylleicosanol)、硬脂酰二十烷醇(stearyleicosanol)、二十二烷醇和/或二十烷基三十四烷醇

(eicosyltetraatriacontanol)。其它有用的一元醇可包括油醇、十八烷醇、椰油醇 (coco alcohol)、牛脂醇 (tallow alcohol) 或它们的混合物。

[0047] 可商购的醇可包括 Monsanto 的 Oxo **Alcohol**® 7911、Oxo **Alcohol**® 7900 和 Oxo **Alcohol**® 1100 ;ICI 的 **Alphanol**® 79;Condea(现在的 Sasol) 的 **Nafol**® 1620、**Alfol**® 610 和 **Alfol**® 810、**Alfol**® 1214 ;Ethyl Corporation 的 **Epal**® 610 和 **Epal**® 810 ;Shell AG 的 **Linevol**® 79、**Linevol**® 911 和 **Dobanol**® 25L ;Condea Augusta, Milan 的 **Lial**® 125 ;Henkel KGaA(现在的 Cognis) 的 **Dehydadr**® 和 **Lorol**® 以及 Uguine Kuhlmann 的 **Linopol**® 7-11 和 **Acropol**® 91。

[0048] 如本文所使用,表述“高级多元醇”意在包括具有 4 个或更多个羟基的化合物。该多元醇可为例如包括具有 4 或 5 或 6 个羟基的化合物。

[0049] 反应物二元醇、三元醇或四元醇可包括 1, 2, 7, 8- 辛四醇、2- 丁基 -1, 3- 辛二醇、2- 丁基 -1, 3- 壬二醇、1, 2, 3- 庚三醇、1, 2- 丁二醇、新戊二醇、季戊四醇、三羟甲基丙烷、1, 2- 己二醇、1, 2- 辛二醇、1, 2- 癸二醇、1, 2- 十二烷二醇、1, 2- 癸二醇、1, 2- 十四烷二醇、1, 2- 十六烷二醇、1, 2- 十八烷二醇、1, 2- 二十烷二醇、2- 乙基 -1, 3- 己二醇、2- 丁基 -2- 乙基 -1, 3- 丙二醇、甘油或乙二醇,或者它们的混合物。

[0050] 烷氧基醇或苯氧基醇可以包括油烯基乙氧基化物、月桂基乙氧基化物、硬脂酰乙氧基化物、椰油基乙氧基化物、牛脂基乙氧基化物、油烯基丙氧基化物、月桂基丙氧基化物、硬脂酰丙氧基化物、椰油基丙氧基化物、牛脂基丙氧基化物、苯基乙氧基化物、叔丁基苯基乙氧基化物、叔丁基苯基丙氧基化物,或它们的混合物。

[0051] 胺

[0052] 胺可以是伯胺或仲胺。胺可以是单胺或多胺。单胺可以包括具有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18 个碳原子的多种胺。

[0053] 单胺可以是伯胺,例如丁胺、2- 甲基戊胺、2- 丙基庚胺、2- 丁基辛胺、2- 乙基六胺、辛胺、壬胺、异辛胺、异壬胺、2- 叔丁基庚胺、3- 异丙基庚胺、癸胺 (decamine)、十一烷胺、5- 甲基十一烷胺、十二烷胺、2- 甲基十二烷胺、十三烷胺、5- 甲基十三烷胺、十四烷胺、十五烷胺、十六烷胺、2- 甲基十六烷胺、十七烷胺、5- 乙基十八烷胺、十八烷胺、十九烷胺、二十烷胺、十六烷基二十烷胺 (cetyleicosamine)、硬脂酰二十烷胺、二十二烷胺和 / 或二十烷基三十四烷胺 (eicosyltetraatriacontamine)。其它有用的单胺包括油胺、十八烷胺、椰油胺、牛脂胺,或它们的混合物。

[0054] 单胺可以是仲胺二-(丁基)胺、二-(2- 甲基戊基)胺、二-(2- 丙基庚基)胺、二-(2- 丁基辛基)胺、二-(2- 乙基己基)胺、二-(辛基)胺、二-(壬基)胺、二-(异辛基)胺、二-(异壬基)胺、二-(3- 异丙基庚基)胺、二-(癸基)胺、二-(十一烷基)胺、二-(5- 甲基十一烷基)胺、二-(十二烷基)胺、二-(2- 甲基十二烷基)胺、二-(十三烷基)胺、二-(5- 甲基十三烷基)胺、二-(十四烷基)胺、二-(十五烷基)胺、二-(十七烷基)胺、二-(5- 异丙基十七烷基)胺、二-(5- 乙基十八烷基)胺、二-(3- 异丙基十八烷基)胺、二-(十八烷基)胺、二-(十九烷基)胺、二-(二十烷基)胺、二-(十六烷基二十烷基))胺、二-(硬脂酰二十烷基)胺或二-(二十二烷基)胺或者它们的混合物。

[0055] 氨基醇

[0056] 氨基醇可以包括乙醇胺、异丙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、二乙基乙醇胺、二甲基乙醇胺、二丁基乙醇胺、3-氨基-1,2-丙二醇；丝氨酸；2-氨基-2-甲基-1,3-丙二醇；三(羟甲基)氨基甲烷；N-甲基葡糖胺、1-氨基-1-脱氧-D-山梨醇、二乙醇胺；二异丙醇胺；N-甲基-N,N-二乙醇胺；三乙醇胺；N,N,N',N'-四(2-羟丙基)乙烯二胺、2-氨基-2-甲基-1-丙醇、2-二甲基氨基-甲基-1-丙二醇、2-氨基-2-乙基-1,3-丙二醇、2-氨基-2-甲基-1,3-丙二醇、2-氨基-1-丁醇以及它们的混合物。

[0057] 多胺

[0058] 胺也可以包括多胺或其混合物。多胺可以是烷撑多胺(alkylene polyamine)或其混合物。烷撑多胺可以是乙撑多胺、丙撑多胺、丁撑多胺或它们的混合物。通常，多胺可以是乙撑多胺或其混合物。优选如上文所提及的那些中的乙撑多胺。在Kirk Othmer的“化学工艺学全书(Encyclopedia of Chemical Technology)”(第4版,第8卷,第74-108页, John Wiley and Sons, N.Y. (1993))的“二胺和高级胺(Diamines and Higher Amines)”的标题下,以及在Meinhardt等人的美国专利4,234,435中,对它们进行了详细描述。

[0059] 乙撑多胺的例子包括乙二胺、二亚乙基三胺、三亚乙基四胺、四亚乙基五胺、五亚乙基六胺、N-(2-氨基乙基)-N'-[2-[(2-氨基乙基)氨基]乙基]-1,2-乙二胺、烷撑多胺釜脚,或它们的混合物。

[0060] 烷撑多胺釜脚(Bottoms)的特征可在于,其中沸点低于约200℃的物质低于2%,通常低于1%(以重量计)。以容易获得且被认为非常有用的乙撑多胺釜脚为例,该釜脚含有低于约2%(以重量计)的总二亚乙基三胺(DETA)或三亚乙基四胺(TETA)。从德克萨斯自由港(Freeport, Tex.)的Dow Chemical Company获得的这种命名为“E-100”的乙撑多胺釜底的代表性试样,其在15.6℃下比重为1.0168g/cm³,百分氮含量以重量计为33.15并且在40℃下的粘度为121cSt(mm²/s)。该样品的气相色谱法分析显示其含有约0.93%的“轻馏分(light ends)”(最可能为二亚乙基三胺)、0.72%的三亚乙基四胺、21.74%四亚乙基五胺和76.61%的五亚乙基六胺,以及高级胺(以重量计)。类似的烷撑多胺釜脚由Dow Chemical作为E100™多亚乙基胺(polyethyleneamines)商业出售。

[0061] 在某些实施方案中,本文所述的化合物经由/可经由包括使羟基取代的羧酸与一元醇或单胺反应的方法而获得。该类型代表性的经制备的化合物可能类似于式(1)所表示的化合物(参见下文)。

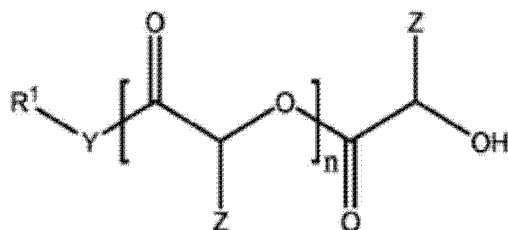
[0062] 本文所述的化合物也能通过使羟基乙酸、2-卤代-乙酸或乳酸,或它们的碱金属盐或碱性金属盐(通常为羟基乙酸或2-卤代-乙酸)与至少一种胺或醇进行反应来获得,其中醇可以是二元醇、三元醇或高级多元醇,并且其中胺可以是二胺、三胺或高级多胺。醇或胺组分也可以包括一种或多种一元醇或单胺。通常,该类型化合物可能类似于式(2)表示的化合物(参见下文)。

[0063] 式(1)至式(3)的化合物

[0064] 在一个实施方案中,可经由/经由本文所述方法获得的化合物可由式(1)表示的化合物或其混合物表示。在一个实施方案中,经由本文所述方法获得的化合物可由式(2)或其混合物表示。在一个实施方案中,经由本文所述方法获得的化合物可由式(3)或其混合物表示。

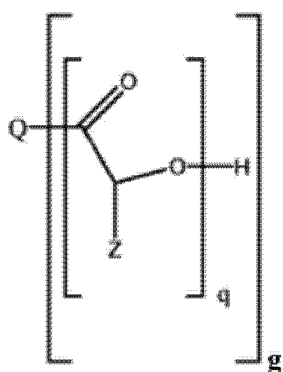
[0065] 可通过本文所述方法获得 / 可获得的化合物可由式 (1) 或式 (2) 或式 (3) 中的一个或多个表示：

[0066]



[0067] 式 (1)

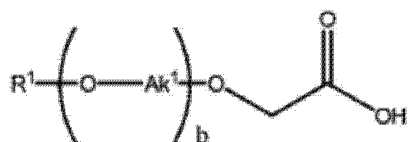
[0068]



[0069] 式 (2)

[0070] 或

[0071]



[0072] 式 (3)

[0073] 其中

[0074] Y 可独立地为氧或 >NH 或 >NR¹；

[0075] R¹ 可独立地为烃基，通常含有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18 个碳原子；

[0076] Z 可独立地为氢或甲基（当 Z=氢时，该化合物可衍生自羟基乙酸，当 Z=甲基时，该化合物可衍生自乳酸；通常 Z 可以是氢）；

[0077] Q 可独立地为下述的残基：二元醇、三元醇或高级多元醇、二胺、三胺或高级多胺、或氨基醇（通常 Q 可以是二元醇、二胺或氨基醇并且可以含有内部醚键）；

[0078] g 可独立地为 2 至 6、或 2 至 3、或 2；

[0079] q 可独立地为 1 至 4、或 1 至 3 或 1 至 2；

[0080] n 可独立地为 0 至 10、0 至 6、0 至 5、1 至 4、或 1 至 3（当 n 大于 0 时，该化合物可以描述为二聚物（当 n=1 时）、三聚物（当 n=2 时）或高级低聚物（当 n=3 至 10 时））。在一个实施方案中，n 可以是 1 至 4、或 1 至 3。在一个实施方案中，n=1 并且该化合物可以是二聚物；并且 Ak¹ 可独立地为包含 1 至 5、或 2 至 4 或 2 至 3 个碳原子的亚烷基（通常为亚乙基）；并且

[0081] b 可独立地为 1 至 10、或 2 至 8、或 4 至 6、或 4。

[0082] 在一个实施方案中,本发明提供了一种包括向传动系装置提供润滑组合物以润滑传动系装置的方法,所述润滑组合物包含润滑粘度的油,以及由上述式 (1) 或式 (2) 或式 (3) 中一个或多个表示的化合物。

[0083] 式 (1) 的化合物可定义 n 为 1 至 10、1 至 6、1 至 5、1 至 4、或 1 至 3。

[0084] 由本文所述方法制备的化合物可认为与衍生自式 (1) 和式 (2) 的那些相同。在一个实施方案中,醇可以是一元醇或二元醇,或者其中胺可以是单胺或多胺(通常为二胺)或氨基醇。通常,二元醇、二胺或氨基醇具有以允许 1,2-、1,3-、或 1,4- (通常为 1,2- 或 1,3-) 取代的方式连接至碳原子的羟基或氨基。

[0085] 在不同的实施方案中,式 (1) 或式 (2) 的化合物中 Z 可等于氢,或 n 可以是 0 至 5、1 至 4、或 1 至 3,或 R¹ 可以是烷(烯)基或环烷基。

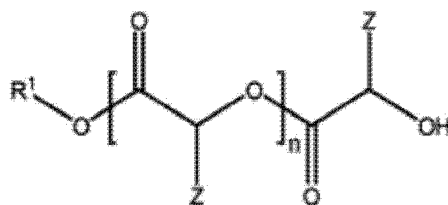
[0086] 在一个实施方案中,式 (1) 的化合物中 Z 可等于氢并且 n 可以是 1 至 4 或 1 至 3。

[0087] 在一个实施方案中,式 (1) 至式 (3) 的化合物可基本上由碳、氧、氮和氢组成。

[0088] 在一个实施方案中,式 (1) 至式 (3) 的化合物可不含硫或磷。

[0089] 在一个实施方案中,式 (1) 的化合物可由式 (1a) 表示:

[0090]



[0091] 式 (1a)

[0092] 其中

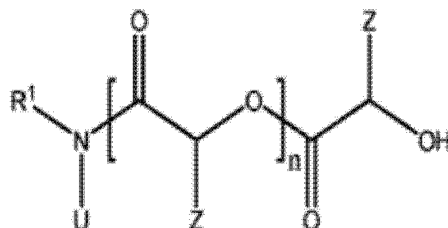
[0093] R¹ 可独立地为烃基,通常含有 4 至 30、或 6 至 20,或 8 至 18 个碳原子;

[0094] Z 可为氢或甲基(当 Z= 氢时,该化合物可衍生自羟基乙酸,当 Z= 甲基时,该化合物可衍生自乳酸);并且

[0095] n 可以是 0 至 10、0 至 6、0 至 5、1 至 4、或 1 至 3。

[0096] 在一个实施方案中,式 (1) 的化合物可由式 (1b) 表示:

[0097]



[0098] 式 (1b)

[0099] 其中

[0100] R¹ 可独立地为烃基,通常含有 4 至 30、或 6 至 20,或 8 至 18 个碳原子;

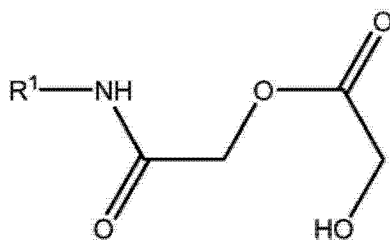
[0101] Z 可独立地为氢或甲基(当 Z= 氢时,该化合物可衍生自羟基乙酸,当 Z= 甲基时,该化合物可衍生自乳酸);

[0102] U 可独立地为氢或 R^1 ;并且

[0103] n 可独立地为 0 至 10、0 至 6、0 至 5、1 至 4、或 1 至 3。

[0104] 在式 (1b) 中,当 Z= 氢、n=1、并且 U= 氢时,所得化合物可由式 (1b) (i) 表示:

[0105]



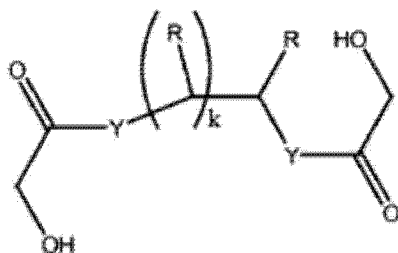
[0106] 式 (1b) (i)

[0107] 其中 R^1 可独立地为烃基,通常含有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18 个碳原子。

[0108] 该类型化合物的例子包括油烯基羟乙酰胺-羟基乙酸酯、硬脂酰羟乙酰胺-羟基乙酸酯、椰油基羟乙酰胺-羟基乙酸酯、牛脂油烯基羟乙酰胺-羟基乙酸酯或它们的混合物。

[0109] 在一个实施方案中,式 (2) 的化合物可由式 (2a) 表示:

[0110]



[0111] 式 (2a)

[0112] 其中

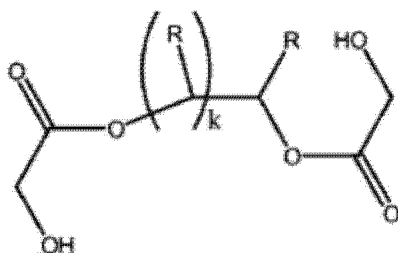
[0113] 每个 R 可各自独立地为氢或烃基,通常含有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18、或 8 至 16 个碳原子;

[0114] k 可独立地为 1 至 4、或 1 至 3、1 至 2、或 1;并且

[0115] Y 可独立地为氧或 $>NH$ 或 $>NR^1$ 。

[0116] 在一个实施方案中, Y 可以是氧。在式 (2) 中,当 Y 是氧时,该化合物可经由二元醇与羟基乙酸的反应获得。所得化合物可由式 (2b) 表示:

[0117]



[0118] 式 (2b)

[0119] 其中 k 可独立地为 1 至 4、或 1 至 2、或 1;并且

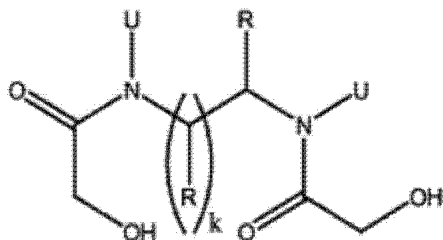
[0120] 每个 R 可各自独立地为氢或烃基,通常含有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18、或 8 至

16 个碳原子。

[0121] 对于式 (2a) 的化合物, 它们可由二元醇制备, 该二元醇例如二羟基乙酸酯包括 1, 2- 十二烷二醇二羟基乙酸酯、2- 癸二醇二羟基乙酸酯、2- 十四烷醇二羟基乙酸酯, 或它们的混合物。

[0122] 在一个实施方案中, Y 可为 $>NH$ 或 $>NR^1$ 。在式 (2a) 中, 当 Y 是 $>NH$ 或 $>NR^1$ 时, 该化合物可由二胺与羟基乙酸的反应获得。所得化合物可由式 (2c) 表示:

[0123]



[0124] 式 (2c)

[0125] 其中

[0126] U 可独立地为氢或 R^1 ,

[0127] R^1 可独立地为烃基, 通常含有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18 个碳原子;

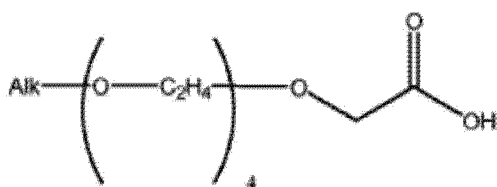
[0128] 每个 R 可各自独立地为氢或烃基, 通常含有 4 至 30、或 6 至 20、或 8 至 18、或 8 至 16 个碳原子; 并且

[0129] k 可独立地为 1 至 4、或 1 至 3。

[0130] 对于式 (2a) 的化合物, 它们可由诸如 “Duomeen™” 系列胺 (可由 Akzo Nobel 提供) 的二胺或其混合物来制备。Duomeen 可以是 Duomeen T 或 Duomeen O。该二胺可以通过将单胺加入到丙烯腈中, 随后催化还原所得腈化合物的方法来制备, 所述催化还原反应使用例如 H_2 在 Pd/C 催化剂上进行, 得到所述二胺。

[0131] 式 (3) 的化合物可通过烷氧基醇或苯氧基醇与 2- 卤代乙酸 (或其碱金属盐或碱性金属盐) 反应来获得。2- 卤代乙酸可以是氯代-或溴代-或碘代-乙酸, 或它们的混合物。氯代-或溴代-或碘代乙酸也可按其钠、锂或钾盐的形式存在。在一个实施方案中, 式 (3) 的化合物可由 2- 氯乙酸钠或 2- 氯乙酸与烷氧基醇或苯氧基醇反应获得。W02009/040370、EP1354905 以及 EP1061064 (均归属于 Clariant G.m.b.H) 中公开了式 (3) 所述类型的化合物及其制备方法。衍生自烷氧基醇的化合物可包括由式 (3a) 表示的化合物:

[0132]

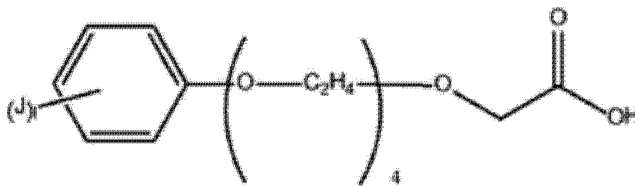


[0133] 式 (3a)

[0134] 其中 Alk 基团可以是 C_{8-18} 或 C_{10-18} 烷基或亚烷基 (例如, Alk 可以包括例如月桂基、油烯基、硬脂酰基、牛脂基、椰油基或它们的混合物)。

[0135] 衍生自烷氧基醇的化合物可以包括由式 (3b) 表示的化合物:

[0136]



[0137] 式 (3b)

[0138] 其中 J 可以是直链或支链烷基 (通常具有 4 至 20、或 4 至 12、或 4 至 8 个碳原子, 如叔丁基或 2-乙基己基); 并且

[0139] 1 可以是 0 至 5、或 0 至 2、或 0 至 1。

[0140] 制备本发明化合物的反应可以在多种不同的反应条件下进行。该反应可以在 70℃ 至 200℃、或 90℃ 至 180℃、或 100℃ 至 160℃ 的反应温度下进行。反应可以在惰性气氛,例如,在氮气或氩气,通常为氮气氛中进行。反应可以在有或没有溶剂(通常包括溶剂)的情况下进行。溶剂包括芳族烃溶剂。反应可以在有或没有催化剂(通常存在催化剂)的情况下进行。催化剂可包括甲磺酸、甲苯磺酸、苯磺酸、或 C₁₂H₂₅-烷基苯磺酸。催化剂也可以包括具有氯化物、溴化物、碘化物或醇盐平衡离子的钛、锆或铝的金属盐(其中醇盐上的烷基可具有 1 至 20 或 1 至 40 个碳原子),或者它们的混合物。该催化剂也可包括式 HO-(P(O)(OH))_e-H 的磷酸盐,其中 e 可以是 1 至 5 或 2 至 5。在一个实施方案中,该催化剂可以是磺酸,通常为甲磺酸。

[0141] 芳族烃溶剂的例子包括:包括 Shellsolv **AB®** (可从 Shell Chemical Company 商购获得); 以及甲苯提取物、二甲苯 Aromatic™200、Aromatic™150、Aromatic™100、Solvesso™200、Solvesso™150、Solvesso™100、HAN **857®** (均可从 Exxon Chemical Company 商购获得) 在内的芳族烃溶剂, 或它们的混合物。其它芳族烃溶剂包括二甲苯、甲苯或它们的混合物。

[0142] 润滑粘度的油

[0143] 该润滑组合物包含润滑粘度的油。这样的油包括天然油和合成油,源自氢化裂解、氢化以及加氢精制的油,未精炼、精炼和再精炼的油或它们的混合物。未精炼、精炼和再精炼油的更多详细说明参见国际公布文本 W02008/147704 第 [0054] 至 [0056] 段(美国专利申请 2010/197536 中也提供了类似的公开,参见 [0072] 至 [0073] 段)。天然和合成润滑油的更多详细说明分别参见 W02008/147704 的第 [0058] 至 [0059] 段(美国专利申请 2010/197536 中也提供了相似的公开,参见第 [0075] 至 [0076] 段)。合成油也可以由费-托反应生产,并且通常可以是加氢异构化的费-托法合成烃或蜡。在一个实施方案中,该油以及其它的气液油类可以通过费-托气液合成工艺制备。

[0144] 润滑粘度的油也可定义为 2008 年 4 月版的“客车发动机油和柴油发动机油的 API 基础油互换指南 - 附录 E (Appendix E-API Base Oil Interchangeability Guidelines for Passenger Car Motor Oils and Diesel Engine Oils)”副标题 1.3. “基础油料类别 (Base Stock Categories)”1.3 节中所详列的那些。美国专利 US7,285,516 中也概括了该 API 指南 (参见 11 栏第 64 行至 12 栏第 10 行)。在一个实施方案中,润滑粘度的油可以是 API 第 II 组、第 III 组、第 IV 组油,或者它们的混合物。

[0145] 润滑粘度的油存在的量通常是从 100wt% 中减去本发明化合物和其它性能添加剂的总量后的余量。

[0146] 润滑组合物可以呈浓缩物形式和 / 或已完全配制的润滑剂。如果本发明的润滑组合物 (包含本文公开的添加剂) 呈浓缩物 (其可以与附加油完全或部分地形成成品润滑剂) 的形式, 则这些添加剂与润滑粘度的油和 / 或稀释油的比例包括以重量计 1:99 至 99:1, 或以重量计 80:20 至 10:90 的范围。

[0147] 有机硫化物

[0148] 在一个实施方案中, 本文公开的润滑组合物进一步包含有机硫化物或其混合物。在一个实施方案中, 有机硫化物包含多硫化物、噻二唑化合物中或它们的混合物中的至少一种。

[0149] 在不同的实施方案中, 有机硫化物的存在量选自润滑组合物的 0wt% 至 10 或至 8wt%、0.01wt% 至 10 或至 8wt%、0.1wt% 至 8 或至 6wt%、以及 0.25wt% 至 6wt%。

[0150] 噻二唑化合物

[0151] 噻二唑的例子包括 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑或其低聚物, 烃基取代的 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑、烃巯基取代的 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑, 或它们的低聚物。烃基取代的 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑的低聚物通常通过形成 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑单元之间的硫 - 硫键, 从而生成两个或更多个所述噻二唑单元的低聚物来形成。这些噻二唑化合物也可用于下文在形成聚异丁烯琥珀酰亚胺的二巯基噻二唑衍生物中所述的分散剂的后处理。

[0152] 合适的噻二唑化合物的例子包括二巯基噻二唑、2, 5- 二巯基 -[1, 3, 4]- 噻二唑、3, 5- 二巯基 -[1, 2, 4]- 噻二唑、3, 4- 二巯基 -[1, 2, 5]- 噻二唑或 4, 5- 二巯基 -[1, 2, 3]- 噻二唑中的至少一种。一般利用通常易得的材料, 如 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑或烃基取代的 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑或烃巯基取代的 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑。在不同的实施方案中, 烃基取代基的碳原子数包括 1 至 30、2 至 25、4 至 20、6 至 16 或 8 至 10。

[0153] 在一个实施方案中, 噻二唑化合物可以是酚与醛和二巯基噻二唑的反应产物。酚包括烷基酚, 其中烷基包含至少 6 个, 例如 6 至 24 或 6 (或 7) 至 12 个碳原子。醛包括含有 1 至 7 个碳原子的醛或醛合成单元 (synthon), 例如甲醛。有用的噻二唑化合物包括 2- 烷基二硫代 -5- 巯基 -[1, 3, 4]- 噻二唑、2, 5- 双 (烷基二硫代) -[1, 3, 4]- 噻二唑、2- 烷基羟基苯基甲基硫基 -5- 巯基 -[1, 3, 4]- 噻二唑 (例如 2-[5- 庚基 -2- 羟基苯基甲基硫基]-5- 巯基 -[1, 3, 4]- 噻二唑), 或它们的混合物。

[0154] 在一个实施方案中, 噻二唑化合物包括 2, 5- 双 (叔辛基二巯基) -1, 3, 4- 噻二唑、2, 5- 双 (叔壬基二巯基) -1, 3, 4- 噻二唑或 2, 5- 双 (叔癸基二巯基) -1, 3, 4- 噻二唑中的至少一种。

[0155] 多硫化物

[0156] 在一个实施方案中, 至少 50wt% 的多硫化物分子是三硫化物或四硫化物的混合物。在其它实施方案中, 至少 55wt% 或至少 60wt% 的多硫化物分子是三硫化物或四硫化物的混合物。

[0157] 多硫化物包括来自油类、脂肪酸或酯、烯烃或聚烯烃的硫化有机多硫化物。

[0158] 所述油类 (可以是硫化的) 包括天然油或合成油, 例如猪油、衍生自脂族醇和脂肪

酸或脂族羧酸的羧酸酯（例如油酸十四烷醇酯和油酸油醇酯）、以及合成的不饱和酯或甘油酯。

[0159] 脂肪酸包括那些含有 8 至 30、或 12 至 24 个碳原子的脂肪酸。脂肪酸的例子包括油酸、亚油酸、亚麻酸和妥尔油。由混合不饱和脂肪酸酯制备的硫化脂肪酸酯，例如从包括妥尔油、亚麻子油、大豆油、菜籽油和鱼油的动物脂肪和植物油获得的那些。

[0160] 多硫化物包括衍生自各种链烯 (alkenes) 的烯烃。链烯通常具有一个或多个双键。在一个实施方案中，烯烃包含 3 至 30 个碳原子。在其它实施方案中，烯烃包含 3 至 16 或 3 至 9 个碳原子。在一个实施方案中，硫化烯烃包括衍生自丙烯、异丁烯、戊烯或其混合物的烯烃。

[0161] 在一个实施方案中，多硫化物包含通过已知技术聚合上述烯烃而获得的聚烯烃。

[0162] 在一个实施方案中，多硫化物包括二丁基四硫化物、硫化油酸甲酯、硫化烷基酚、硫化二戊烯、硫化二环戊二烯、硫化萘烯以及硫化狄尔斯-阿德耳加合物。

[0163] 其它性能添加剂

[0164] 润滑组合物可通过在任选其它性能添加剂（如下文所述）的存在下，将本文所述方法的产物加入到润滑粘度的油中进行制备。

[0165] 本发明的润滑组合物任选包含其它性能添加剂。其它性能添加剂包括金属钝化剂、粘度调节剂、洗涤剂、摩擦改进剂（不同于本文所述的化合物）、抗磨剂（不同于本文所述的化合物）、缓蚀剂、分散剂、分散剂粘度调节剂 (dispersant viscosity modifier)、极压剂、抗氧剂、泡沫抑制剂、破乳剂、倾点下降剂、密封溶胀剂以及它们的混合物中的至少一种。通常，完全配制的润滑油会包含以上的一种或多种性能添加剂。

[0166] 抗氧剂包括二芳基胺烷基化的二芳基胺 (diarylamine alkylated diarylamines)、受阻酚、钼化合物（例如二硫代甲氨酸钼）、羟基硫醚或它们的混合物。在一个实施方案中，所述润滑组合物包括抗氧剂或其混合物。所述抗氧剂可占润滑组合物的 0wt% 至 15wt%、或 0.1wt% 至 10wt%、或 0.5wt% 至 5wt%、或 0.5wt% 至 3wt%、或 0.3% 至 1.5wt%。

[0167] 所述二芳基胺烷基化的二芳基胺可以是苯基- α -萘胺 (PANA)、烷基化的二苯胺或烷基化的苯基萘胺，或者它们的混合物。烷基化的二苯胺可以包括二壬基化二苯胺、壬基二苯胺、辛基二苯胺、二辛基化二苯胺、或二癸基化二苯胺。烷基化二芳基胺可以包括辛基、二辛基、壬基、二壬基、癸基或二癸基苯基萘胺。

[0168] 受阻酚抗氧剂常含有仲丁基和 / 或叔丁基作为空间位阻基团。酚基可进一步被烷基（通常为直链或支链烷基）和 / 或连接至第二个芳族基团的桥连基团取代。合适的受阻酚抗氧剂的例子包括 2,6-二叔丁基苯酚、4-甲基-2,6-二叔丁基苯酚、4-乙基-2,6-二叔丁基苯酚、4-丙基-2,6-二叔丁基苯酚或 4-丁基-2,6-二叔丁基苯酚、或 4-十二烷基-2,6-二叔丁基苯酚。在一个实施方案中，所述受阻酚抗氧剂可以是酯，并且可包括，例如，来自 Ciba 的 Irganox™ L-135。关于合适的含酯受阻酚抗氧剂化学的更多详细说明参见美国专利 6,559,105。

[0169] 在一个实施方案中，润滑组合物进一步包括粘度调节剂。粘度调节剂是本领域已知的，其可以包括氢化丁苯橡胶、乙烯-丙烯共聚物、聚甲基丙烯酸酯、聚丙烯酸酯、氢化苯乙烯-异戊二烯聚合物、氢化二烯聚合物、聚烷基苯乙烯、聚烯烃、马来酸酐-烯烃共聚物的酯（例如国际申请 W02010/014655 中描述的那些）、马来酸酐-苯乙烯共聚物的酯或者它们

的混合物。

[0170] 分散剂粘度调节剂可包括官能化的聚烯烃,例如已用酰化剂例如马来酸酐和胺官能化的乙烯-丙烯共聚物;用胺官能化的聚甲基丙烯酸酯,或者与胺反应的苯乙烯-马来酸酐共聚物。国际公布 W02006/015130 或美国专利 4,863,623 ;6,107,257 ;6,107,258 以及 6,117,825 中公开了有关分散剂粘度调节剂的更多详细说明。

[0171] 在一个实施方案中,本发明的润滑组合物进一步包含分散剂粘度调节剂。所述分散剂粘度调节剂可以占润滑组合物的 0wt% 至 15wt%、或 0wt% 至 10wt%、或 0.05wt% 至 5wt%、或 0.2wt% 至 2wt%。

[0172] 润滑组合物可进一步包括分散剂或其混合物。分散剂可以是琥珀酰亚胺分散剂、曼尼期分散剂、琥珀酰胺分散剂、聚烯烃琥珀酸酯、酰胺、或酯酰胺,或者它们的混合物。在一个实施方案中,分散剂可按单一分散剂的形式存在。在一个实施方案中,分散剂可按两种或三种不同分散剂的混合物存在,其中至少一种可为琥珀酰亚胺分散剂。

[0173] 分散剂可以是 N-取代的长链烯基琥珀酰亚胺。一个 N-取代的长链烯基琥珀酰亚胺的例子是聚异丁烯琥珀酰亚胺。通常,衍生为聚异丁烯琥珀酸酐的聚异丁烯具有 350 至 5000、或 550 至 3000 或 750 至 2500 的数均分子量。琥珀酰亚胺分散剂以及它们的制备方法公开于,例如美国专利 3,172,892、3,219,666、3,316,177、3,340,281、3,351,552、3,381,022、3,433,744、3,444,170、3,467,668、3,501,405、3,542,680、3,576,743、3,632,511、4,234,435、Re26,433 和 6,165,235、7,238,650 以及欧洲专利申请 0355895A 中。

[0174] 也可通过使分散剂与多种试剂反应的传统方法对其进行后处理。这些试剂是硼化合物(例如硼酸)、尿素、硫脲、二巯基噻二唑、二硫化碳、醛、酮、羧酸例如对苯二甲酸、烃取代的琥珀酸酐、马来酸酐、腈、环氧化物以及磷化合物。在一个实施方案中,经后处理的分散剂是用硼酸处理的。在一个实施方案中,所述后处理的分散剂经与二巯基噻二唑反应。在一个实施方案中,所述后处理的分散剂经与磷酸或亚磷酸反应。

[0175] 在一个实施方案中,分散剂可以是经后处理的分散剂(通常为长链烯基琥珀酰亚胺)。可任选在一种或多种磷化合物、芳族化合物的二元羧酸以及硼酸处理剂的存在下,使用二巯基噻二唑对分散剂进行后处理。所述长链烯基琥珀酰亚胺可包括聚异丁烯琥珀酰亚胺,其中用于形成它的聚异丁烯的数均分子量在 350 至 5000、或 500 至 3000、或 750 至 1150 的范围内。

[0176] 在一个实施方案中,可以通过加热烯基琥珀酰亚胺或琥珀酰亚胺洗涤剂与磷酸酯和水以部分水解所述酯形成经后处理的分散剂。例如,美国专利 5,164,103 中公开了该类型经后处理的分散剂。

[0177] 在一个实施方案中,可通过制备分散剂和二巯基噻二唑的混合物并将该混合物加热至超过约 100°C 来制备经后处理的分散剂。例如,美国专利 4,136,043 中公开了该类型的经后处理的分散剂。

[0178] 在一个实施方案中,可后处理分散剂以形成产物,该产物的制备包括共同加热:(i) 分散剂(通常为琥珀酰亚胺),(ii) 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑或烃基取代的 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑,或它们的低聚物,(iii) 硼酸处理剂(与上述那些类似);以及(iv) 任选地,选自 1,3-二酸和 1,4-二酸(通常为对苯二甲酸)的芳族化合物的二元羧酸,或者(v) 任选地,磷酸化合物(包括磷酸或亚磷酸),所述加热足以形成(i)、(ii)、(iii) 和任选

(iv) 或任选 (v) 的产物, 该产物在润滑粘度的油中可溶。例如, 国际申请 W02006/654726A 中公开了该类型经后处理的分散剂。

[0179] 该分散剂可占润滑组合物的 0.01wt% 至 20 或至 10wt%、或 0.1wt% 至 15 或至 8wt%、或 0.1wt% 至 10 或至 7wt%、或 1wt% 至 6 或至 7wt%、或 1 至 3wt%。

[0180] 在一个实施方案中, 本发明提供了一种进一步包括含高碱性金属的洗涤剂的润滑组合物。所述含高碱性金属的洗涤剂可以是钙或镁的高碱性洗涤剂。

[0181] 含高碱性金属的洗涤剂可选自不含硫的酚盐、含硫的酚盐、磺酸盐、salixarates、水杨酸盐以及它们的混合物, 或者其硼酸盐等同物。含高碱性金属的洗涤剂可选自不含硫的酚盐、含硫的酚盐、磺酸盐以及它们的混合物。高碱性洗涤剂可以是经硼酸处理剂 (例如硼酸) 硼酸化的, 如经硼酸化的高碱性钙或镁磺酸盐洗涤剂或它们的混合物。

[0182] 在一个实施方案中, 摩擦改进剂可以选自胺的长链脂肪酸衍生物、长链脂肪酸酯、或长链脂肪族环氧化物的衍生物; 脂肪族咪唑啉; 烷基磷酸的胺盐; 脂肪族烷基酒石酸酯; 脂肪族烷基酒石酰亚胺; 脂肪族烷基酒石酰胺; 脂肪族羟乙酸酯; 以及脂肪族羟乙酰胺。摩擦改进剂可以占润滑组合物的 0wt% 至 6 或至 5wt%、或 0.01wt% 至 4wt%、或 0.05wt% 至 2wt%、或 0.1wt% 至 2wt%。

[0183] 如本文所使用的, 涉及摩擦改进剂的术语“脂肪族烷基”或“脂肪族”是指具有 10 至 22 个碳原子的碳链, 通常是直链碳链。作为选择, 脂肪族烷基也可以是单支链烷基, 支链通常位于 β 位。单支链烷基的例子包括 2-乙基己基、2-丙基庚基或 2-辛基十二烷基。

[0184] 合适摩擦改进剂的例子包括胺的长链脂肪酸衍生物、脂肪酸酯、或脂肪族环氧化物; 脂肪族咪唑啉, 例如羧酸和聚亚烷基-多胺的缩合产物; 烷基磷酸的胺盐; 脂肪族烷基酒石酸酯; 脂肪族烷基酒石酰亚胺; 脂肪族烷基酒石酰胺; 脂肪族膦酸酯; 脂肪族亚磷酸酯; 硼酸化的磷脂、硼酸化的脂肪族环氧化物; 甘油酯; 硼酸化的甘油酯; 脂肪族胺; 烷氧基化脂肪族胺; 硼酸化的烷氧基化脂肪族胺; 羟基和多羟基脂肪族胺包括叔羟基脂肪族胺; 羟基烷基酰胺; 脂肪酸的金属盐; 烷基水杨酸金属盐; 脂肪族噁唑啉; 脂肪族乙氧基化醇; 羧酸和聚亚烷基多胺的缩合产物; 或脂肪族羧酸与胍、氨基胍、尿素或硫脲及其盐的反应产物。

[0185] 摩擦改进剂可也包括例如硫化的脂肪族化合物和烯烃、二烷基二硫代磷酸铝、二硫代氨基甲酸铝、多元醇和脂肪族羧酸的葵花油或大豆油单酯。

[0186] 在一个实施方案中, 摩擦改进剂可以是长链脂肪酸酯。在另一个实施方案中, 所述长链脂肪酸酯可以是单酯, 并且在另一个实施方案中, 所述长链脂肪酸酯可以是甘油三酯。

[0187] 任选地, 润滑组合物进一步包括至少一种抗磨剂 (不同于本发明的化合物)。合适的抗磨剂的例子包括钛化合物、酒石酸酯、酒石酰亚胺、磷化合物的油溶性胺盐、硫化烯烃、金属二烷基-二硫代磷酸盐 (例如二烷基二硫代磷酸锌 [ZDDP])、亚磷酸酯 (例如亚磷酸二丁酯)、膦酸酯、含硫代氨基甲酸酯化合物, 例如硫代氨基甲酸酯、硫代氨基甲酰胺 (thiocarbamate amides)、硫代氨基甲醚 (thiocarbamic ethers)、亚烷基偶联的硫代氨基甲酸酯、双 (S-烷基二硫代氨基甲酰基) 二硫化物, 以及油溶性磷胺盐。在一个实施方案中, 润滑组合物包含磷源, 例如 ZDDP。

[0188] 在一个实施方案中, 抗磨剂可包括如国际公布 W02006/044411 或加拿大专利 CA1183125 中公开的酒石酸酯或酒石酰亚胺。所述酒石酸酯或酒石酰亚胺可包含烷基酯基

团,其中烷基上的碳原子总数至少是 8。如美国专利申请 20050198894 中所公开,在一个实施方案中,抗磨剂可包括柠檬酸酯。

[0189] 在一个实施方案中,油溶性磷胺盐抗磨剂包括磷酸酯的胺盐或其混合物。磷酸酯的胺盐包括磷酸酯及其胺盐;二烷基二硫代磷酸酯及其胺盐;亚磷酸酯;以及含磷羧酸酯、醚和酰胺的胺盐;羟基取代的磷酸或硫代磷酸二酯或三酯及其胺盐;磷酸化的羟基取代的磷酸或硫代磷酸二酯或三酯及其胺盐;以及它们的混合物。磷酸酯的胺盐可以单独或组合使用。

[0190] 在一个实施方案中,油溶性磷胺盐包括部分胺盐-部分金属盐化合物或其混合物。在一个实施方案中,磷化合物在分子中进一步包括硫原子。

[0191] 抗磨剂的例子可以包括非离子型磷化合物(通常是磷原子氧化态为 +3 或 +5 的化合物)。在一个实施方案中,磷化合物的胺盐可以是无灰分的,即,不含金属的(在与其它组分混合前)。磷化合物的胺盐可以是如美国专利 3,197,405 中所公开的盐(含硫),或者是如美国专利申请 2010/0016188 中公开的盐(不含硫)。

[0192] 在一个实施方案中,烷基磷酸酯的烃基胺盐是 C14 至 C18 烷基磷酸与 Primene81R™(由 Rohm&Haas 或 Dow Chemicals 生产和出售,C11 至 C14 叔烷基伯胺的混合物)的反应产物。

[0193] 二烷基二硫代磷酸酯的烃基胺盐的例子包括异丙基、甲基-戊基(4-甲基-2-戊基或其混合物)、2-乙基己基、庚基、辛基或壬基二烷基二硫代磷酸与乙二胺、吗啉、或 Primene81R™ 的反应产物,以及它们的混合物。

[0194] 可溶于油的极压 (EP) 剂包括含硫和含氯硫 EP 剂、二巯基噻二唑或分散剂(通常为琥珀酰亚胺分散剂)的 CS₂ 衍生物、氯化烃衍生物 EP 添加剂和磷 EP 添加剂。这种 EP 剂的例子包括氯化蜡;硫化烯烃(例如硫化异丁烯)、烃基取代的 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑或它们的低聚物,有机硫化物和多硫化物,例如二苄基二硫化物、双(氯苄基)二硫化物、二丁基四硫化物、硫化的油酸甲酯、硫化的烷基酚、硫化的二聚戊烯、硫化的萘烯以及硫化的狄尔斯-阿德耳加合物;磷硫化烃,例如磷硫化物与松油脂或油酸甲酯的反应产物;磷酸酯,例如二烷基和三烷基亚磷酸酯,如亚磷酸二丁酯、亚磷酸二庚酯、亚磷酸二环己基酯、亚磷酸戊基苯酯;亚磷酸二戊基苯酯、亚磷酸十三烷基酯、亚磷酸二硬脂酰基酯和聚丙烯取代的亚磷酸酯;金属硫代氨基甲酸盐,例如二辛基二硫代氨基甲酸锌和庚基-苯酚二酸钡(barium heptyl-phenol diacid)。

[0195] 本发明组合中可使用的泡沫抑制剂包括聚硅氧烷,丙烯酸乙酯、2-乙基己基丙烯酸酯和任选地乙酸乙烯酯的共聚物;破乳剂包括氟化聚硅氧烷、磷酸三烷基酯、聚乙二醇、聚环氧乙烷、聚环氧丙烷和(环氧乙烷-环氧丙烷)聚合物。

[0196] 可用于本发明组合中的倾点下降剂包括聚 α 烯烃、马来酐-苯乙烯共聚物的酯、聚(甲基)丙烯酸酯、聚丙烯酸酯或聚丙烯酰胺。

[0197] 破乳剂包括磷酸三烷基酯,以及乙二醇、环氧乙烷、环氧丙烷的各种聚合物和共聚物,或者它们的混合物。

[0198] 金属钝化剂包括苯并三唑(通常为甲苯基三唑)、1,2,4-三唑、苯并咪唑、2-烷基二硫代苯并咪唑或 2-烷基二硫代苯并噻唑的衍生物。金属钝化剂也可以称作缓蚀剂。

[0199] 密封溶胀剂包括环丁烯砜(sulfolene)衍生物 Exxon Necton-37™(FN1380)和

Exxon Mineral Seal Oil™(FN3200)。

[0200] 用于传动系装置的缓蚀剂包括 1-氨基-2-丙醇、胺、包括甲苯基三唑的三唑衍生物、二巯基噻二唑衍生物、辛胺辛酸盐、十二烯基丁二酸或酸酐和 / 或例如油酸的脂肪酸与多胺的缩合产物。

[0201] 在不同的实施方案中,传动系装置润滑组合物可具有下表中公开的组分:

[0202]

添加剂	实施方案(wt %)			
	A	B	C	D
本发明产品	0.01 至 3	0.01 至 1	0.03 至 1	0.05 至 0.7
分散剂	1 至 4	2 至 7	0 至 5	1 至 6
极压剂	3 至 6	0 至 6	0 至 3	0 至 6
高碱性洗涤剂	0 至 1	0.01 至 2	0.5 至 6	0.01 至 2
抗氧化剂	0 至 5	0.01 至 2	0 至 3	0 至 2
抗磨剂	0.5 至 5	0.01 至 3	0.5 至 3	0.01 至 3
摩擦改进剂	0 至 5	0.01 至 5	0.1 至 1.5	0 至 5

[0203]

粘度调节剂	0.1 至 70	0.1 至 15	1 至 60	0.1 至 70
任意其他性能添加剂	0 至 10	0 至 8	0 至 6	0 至 10
润滑粘度的油	平衡至 100 %	平衡至 100 %	平衡至 100 %	平衡至 100%

[0204] 脚注：

[0205] 上表中的粘度调节剂也可考虑替换成润滑粘度的油。

[0206] A 栏可表示机动车或轮轴齿轮润滑剂。

[0207] B 栏可表示自动变速器润滑剂。

[0208] C 栏可表示非公路用 (off-highway) 润滑剂。

[0209] D 栏可表示手动变速器润滑剂。

[0210] 传动系装置润滑组合物的可具有大于所述润滑组合物的 0.05wt%、或 0.4wt% 至 5wt%、或 0.5wt% 至 3wt%、0.8wt% 至 2.5 或至 3wt%、1wt% 至 2 或至 3wt%、1.5wt% 至 3wt%、2wt% 至 3wt%、0.075wt% 至 0.5wt%、或 0.1wt% 至 0.25wt% 的硫含量。

[0211] 用于传动系装置的润滑组合物可具有 100ppm 至 5000ppm、或 200ppm 至 4750ppm、300ppm 至 4500ppm 或 450ppm 至 4000ppm 的磷含量。

[0212] 工业应用

[0213] 传动系装置包含齿轮油、轴油 (axle oil)、传动轴油、牵引油、手动变速器油、自动变速器油或非公路用油 (例如农用拖拉机油) 中的至少一种。在一个实施方案中, 本发明提供了一种润滑可包含或不包含同步器系统的手动变速器的方法。在一个实施方案中, 本发明提供了一种润滑自动变速器的方法。在一个实施方案中, 本发明提供了一种润滑轮轴的方法。

[0214] 自动变速器包括连续可变变速器 (CVT)、无级变速器 (IVT)、环形变速器 (toroidal transmission)、连续滑动扭矩转换离合器 (CSTCC)、分级自动变速器或双联离合变速器 (DCT)。

[0215] 自动变速器可以包含连续滑转扭矩转换离合器 (CSTCC), 湿式启动和变速离合器, 并且在某些情况下也可以包括金属或复合 (composite) 同步器。

[0216] 双联离合变速器或自动变速器也可结合电动机单元以提供混合动力驱动。

[0217] 手动变速器润滑剂可用于非同步化的, 或可包含同步器机械装置的手动变速箱。该变速箱可以是自主式的, 或者可以额外地包含可由手动变速器液体润滑的传递变速箱、行星齿轮系统、差速器、止滑差速器或扭矩矢量装置中的任何装置。

[0218] 齿轮油或轴油可用于公用车辆中的行星式轮毂减速轴、机械转向和传动齿轮箱、同步啮合齿轮箱、去力机齿轮、限滑轴以及行星式轮毂减速齿轮箱。

[0219] 以下实施例是对本发明的举例说明。这些实施例并非穷举且并非意在限制本发明的范围。

实施例

[0220] 制备实施例 1 至 9 (制备例 1 至制备例 9) : 向装配有法兰盖、具有 PTFE 填料盖的高架搅拌器、热电偶、N₂ 进气口以及装备水冷式冷凝器的迪安-斯达克榻分水器的法兰烧瓶中装入 A 摩尔的羟基乙酸, B 摩尔的醇和 C 克甲苯。将烧瓶搅拌加热至 90℃, 一旦有固体开始熔化, 就一次性加入 D 摩尔的甲磺酸 (70wt% 的水溶液)。将温度保持在 90℃, 持续 1-2 小时, 然后经 1-5 小时将其加热到 100-135℃, 接着在 135℃ 保持 6-28 小时。反应在真空下进行以去除任何残余的甲苯。用孔隙度 3 的烧结漏斗过滤全部残余物。该产物为羟乙酸酯混合物。使用酸度值 (TAN 值 (ASTMD664)) 和红外光谱表征该产品。下表概括了所用试剂的量:

[0221]

实施例	醇	A 摩尔 羟基乙酸	B 摩尔 醇	C 克 甲苯	D 摩尔 甲磺酸	TAN (mg KOH/g)
制备例 1	Alfol 810	7.89	5.26	551	0.26	8.13 ⁱ
制备例 2	Alfol 810	8.27	4.14	500	0.3	0.38 ^b
制备例 3	Alfol 810	7.90	3.16	551	0.16	2.87 ^b
制备例 4	Alfol 1214	5.33	3.55	500	0.18	10.96 ^b
制备例 5	Alfol 1214	6.57	3.29	255	0.16	6.87 ⁱ
制备例 6	Alfol 1214	9.25	3.70	550	0.05	22.1 ^b
制备例 7	Oleyl	4.50	3.00	500	0.05	1.25 ^b
制备例 8	Oleyl	3.73	1.86	300	0.10	3.47 ^b
制备例 9*	Oleyl	7.45	2.98	551	0.15	13.41 ⁱ 和 2.62 ⁱ

[0222] 脚注:

[0223] AlfolTM810 和 AlfolTM1214 是可商购的, 分别被认为主要是 C8-10 和 C12-14 的醇。

[0224] Oleyl 是油醇

[0225] b- 缓冲终点的 TAN 测定值

[0226] i- 转折点处获得的 TAN 测定值

[0227] *- 制备例 9 在通过滴定测定 TAN 期间, 在一次滴定中得到两个不

[0228] 同的 TAN 值。

[0229] 制备实施例 10 至 15 (制备例 10 至制备例 15) : 向装配有法兰盖、具有 PTFE 填料盖的高架搅拌器、热电偶、N₂ 进气口以及装备水冷式冷凝器的迪安-斯达克榻分水器的法兰烧

瓶中装入 A 摩尔的羟基乙酸, B 摩尔的胺和 C 克甲苯。然后, 将烧瓶加热至 100℃ 保持 4-10 小时, 然后经 8-13 小时从 100℃ 加热到 140℃。随后, 将该烧瓶在 150℃ 下保持 7-22 小时。将反应在真空下进行以去除任何残余的甲苯。用孔隙度 3 的烧结漏斗过滤全部残余物, 由此获得羟基乙酰胺。用 TAN 和 IR 分析法表征该羟基乙酰胺。下表概括了所用试剂的量:

[0230]	实施例	胺	A 摩尔 羟基乙酸	B 摩尔 胺	C 克 甲苯	TAN (mg KOH/g)
	制备例 10	Coco	5.26	3.51	400	4.77 ^b
	制备例 11	Coco	6.25	3.12	400	3.76 ⁱ
	制备例 12	Coco	6.90	2.76	400	3.48 ⁱ
	制备例 13	Oleyl	1.97	1.31	200	6.57 ^b
	制备例 14	Oleyl	2.44	1.22	200	7.00 ^b
	制备例 15	Oleyl	2.63	1.05	225	7.08 ⁱ

[0231] 脚注:

[0232] Coco 是椰油胺

[0233] Oleyl 是油胺

[0234] b- 在缓冲终点获得的 TAN 测定值

[0235] i- 转折点处获得的 TAN 测定值

[0236] 制备实施例 16 (制备例 16): 用 PTFE 密封圈、法兰盖、提供 200cm³/min 氮气流体的氮气进口、热电偶、具有 PTFE 填料盖的高架搅拌器以及配备双壁水冷式冷凝器的迪安-斯达克榻分水器来装备 1 升法兰烧瓶。将羟基乙酸 (105.77g)、甲苯 (250g)、1, 2- 十二烷二醇 (190.9g) 和甲磺酸 (6.45g) 装入该烧瓶中。将反应物加热到 105℃, 在 50℃ 时以 200rpm 的速度开始搅拌, 并且当反应物变得均匀时增加到 350rpm。当温度达到 105℃ 时, 开始在迪安-斯达克榻分水器中收集和分离乳状溶液。收集并丢弃前 100ml 液体。将温度增加到 135℃ 并且持续回流 18 小时。将烧瓶抽真空, 并且将真空度逐渐增加到 50mmHg (相当于 6.6kPa) 并保持 1 小时。将烧瓶内容物冷却至 70℃ 并解除真空。趁热将有色粘稠的油转移以获得 248.97g 产物。

[0237] 制备一组 16 种含有 0.15wt% 的 2, 5- 双 (叔壬基二硫基)-1, 3, 4- 噻二唑、4.43wt% 的硫化异丁烯、0.35wt% 的油胺以及 1.0% 的烷基磷酸胺盐的 80W-90 系列齿轮油润滑剂。润滑剂 1 至 16 中各自包含制备例 1 至 16 的 0.05wt% 的产物 (润滑剂 1 包含 0.05wt% 的制备例 1 产物, 以及润滑剂 16 包含 0.05wt% 的制备例 16 产物)。类似的, 制备包含 0.15wt% 的 2, 5- 双 (叔壬基二硫基)-1, 3, 4- 噻二唑、4.43wt% 的硫化异丁烯、0.35wt% 的油胺以及 1.0% 的烷基磷酸胺盐的 80W-90 齿轮油对比润滑剂 (CE1)。

[0238] 使用常用于评价高速/低扭矩和低速/高扭矩条件下轴中的负荷承载磨损的 L-37 试验对齿轮油进行评价。该试验按照 ASTM-D6121-05a 程序的改进润滑 (lubrited) 版进行。

润滑程序与 ASTM 试验的区别在于,其使用未润滑齿轮组 V1L500/P4T813。该齿轮组需要以降低 13% 的接触应力水平进行操作。降低的接触应力水平通过在齿轮试验阶段降低 30% 的测力仪扭矩来获得。通常,在环形齿轮和小齿轮试验中等级较高的润滑剂能获得更好的结果。试验评价了润滑剂 9、润滑剂 16 以及对比润滑剂 (CE1),结果列于下表:

[0239]

	ASTM D6121-05a 等级			
评价参数	通过等级	润滑剂 9	润滑剂 16	润滑剂 CE1
	<u>环形齿轮</u>			
最终磨损等级	5	9	9	5
最终表面疲劳波纹	8	10	10	9

[0240]

最终表面疲劳脊皱	8	10	10	4
最终表面疲劳点蚀和剥落值	9.3	9.9	9.9	9.9
最终表面疲劳评分	10	10	10	10
	<u>小齿轮</u>			
最终磨损等级	5	8	7	5
最终磨损波纹	8	10	10	9
最终磨损脊皱	8	10	10	5
最终磨损评分	9.3	9.9	9.9	9
最终点蚀和剥落值	10	10	10	10

[0241] 结果显示,使用本文所述的润滑组合物润滑传动系装置,能够提供抗磨性或摩擦改进中的至少一种性能。

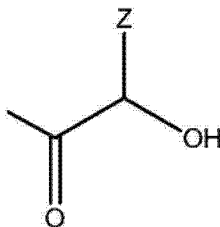
[0242] 众所周知,上述一些材料可以在最终配方中相互作用,以致最终配方中的组分可能不同于最初加入的那些。由此形成的产物,包括本发明的润滑组合物在其目标应用的使用过程中形成的产物,可能难以被简单描述。然而,所有这些变型和反应产物均包括在本发明的范围内;本发明涵盖了通过混合以上组分而制备的润滑剂组合物。

[0243] 以上所提及的每一文献均在此引入作为参考。除了在实施例,或另有明确说明之处,本说明书中用于具体说明材料、反应条件、分子量、碳原子数等数量的所有数值均应理解为由词语“约”修饰。除非另有说明,本文涉及的每种化学物质或组合物均应解释为商品级材料,其可以包含异构体、副产物、衍生物及其它一般认为包含在商品级中的这类材料。然而,除非另有说明,否则各化学成分的量,是除去惯常可能存在于商品原料中的任何溶剂或稀释油的量。应当理解,本文陈述的上下数量、范围和比例限定可以独立地组合。同样,本发明每种要素的范围和量可以与任何其它要素的范围或量一起使用。

[0244] 如本文所使用的,术语“烃基取代基”或“烃基”以其本领域技术人员所熟知的普通含义使用。具体而言,它是指具有直接连接到分子其余部分的碳原子,并且主要具有烃特征的基团。烃基的例子包括:烃取代基,包括脂族、脂环族和芳族的取代基;被取代的烃取代基,即,含有非烃基团的取代基,在本发明的范围中,该基团不改变所述取代基的主要烃属性;以及杂取代基,即,类似地具有主要烃特征但在环或链中包含非碳原子的取代基。国际公布 W02008147704 的第 [0118] 至 [0119] 段对术语“烃基取代基”或“烃基”进行了更详细的定义,或类似定义参见已公布的申请 US2010-0197536 的第 [0137] 至 [0141] 段。

[0245] 如本文所使用,羟基羧酸(或另外反应的化学物质)的“残基”是指经缩合成为酯或其它缩合产物的一部分之后,该化学物质所剩余的那部分。举例而言,式 1 中,该子结构显示了一个羟基羧酸残基的例子:

[0246]



[0247] 所涉及的羟基羧酸(或其它材料)残基的“重复单元”,它是这样的单元,其既可以在链中重复,如羧酸的自缩合(如式 1 所示,其中 n 不为 0);也可以是大量的这种单元分别连接至分子的核心部分(如式 2 所示),或者是这些重复模式的混合形式。

[0248] 虽然已根据优选方案对本发明进行了说明,但应当理解,对于本领域技术人员而言,在阅读本说明书时,本发明的各种变型将变得显而易见。因此,应当理解的是,本文所公开的发明旨在涵盖所附权利要求书范围的那些变型。