



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103881789 A

(43) 申请公布日 2014.06.25

(21) 申请号 201310714844.8

(22) 申请日 2013.12.23

(30) 优先权数据

13/725,411 2012.12.21 US

(71) 申请人 雅富顿化学公司

地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 J. T. 罗佩尔 J. P. 斯泰尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李连涛 李进

(51) Int. Cl.

C10M 141/06 (2006.01)

C10M 141/08 (2006.01)

C10N 30/06 (2006.01)

C10N 30/04 (2006.01)

权利要求书3页 说明书28页

(54) 发明名称

含摩擦改性剂和清净剂的添加剂组合物

(57) 摘要

一种润滑组合物,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,其中该添加剂包包含:(A) 摩擦改性剂组分;和(B) 至少一种清净剂。

1. 一种润滑油,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,其中该添加剂包包含:

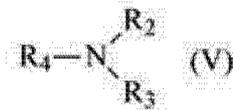
(A) 摩擦改性剂组分,其选自:

(a) 式 IV 的化合物与下列物质的一种或多种反应产物,其中所述反应产物呈盐的形式:

(i) 一种或多种醇;

(ii) 一种或多种氨基醇;

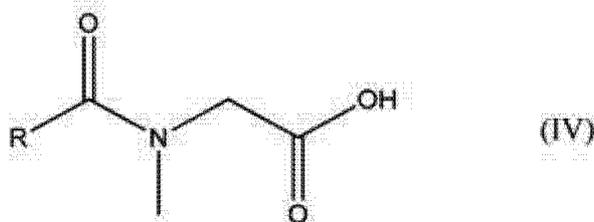
(iii) 一种或多种式 V 的胺



其中 R_2 、 R_3 和 R_4 独立地选自氢、 C_1 - C_{18} 烷基,和含 C_3 - C_{12} 烷基和一个或多个杂原子的烃;

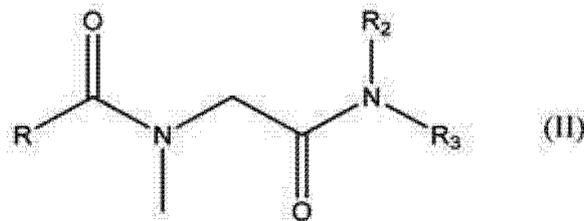
或

(iv) 碱金属氢氧化物、碱土金属氢氧化物、碱金属氧化物、碱土金属氧化物、氨、胺或其混合物;

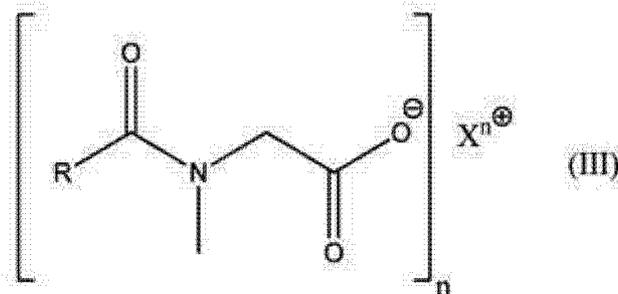


其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烷基;和

(b) 式 II-III 的一种或多种化合物:



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烷基,并且 R_2 和 R_3 独立地选自氢、 C_1 - C_{18} 烷基和含一个或多个杂原子的 C_1 - C_{18} 烷基;

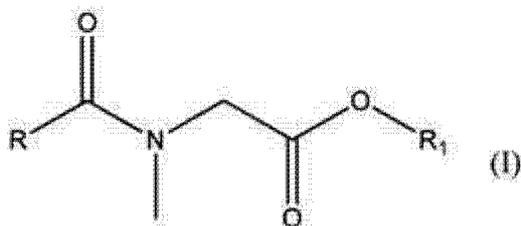


其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烷基;和 X 为碱金属、碱土金属或铵阳离子并且 n 为阳离子 X 的化合价;和

(B) 至少一种清净剂。

2. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述添加剂包包含醇与式 IV 的化合物的至少一种反应产物。

3. 如权利要求 2 所述的润滑油,其中醇与式 IV 的化合物的一种或多种反应产物包含一种或多种式 I 化合物:



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基并且 R₁ 是氢、具有约 1- 约 8 个碳原子的烃基或含一个或多个杂原子的 C₁-C₈ 烃基。

4. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述添加剂包包含一种或多种式 II 化合物。
5. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述添加剂包包含至少一种式 III 的盐。
6. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述添加剂包包含至少两种不同的化合物,它们独立选自醇与一种或多种式 IV 的化合物的反应产物和式 II-III 化合物。
7. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中 R 具有约 10 至约 20 个碳原子。
8. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中 R 具有约 12 至约 18 个碳原子。
9. 如权利要求 3 所述的润滑油,其中 R₁ 是具有约 1 至约 8 个碳原子的烃基。
10. 如权利要求 3 所述的润滑油,其中 R₁ 是烃基,其包含含一个或多个杂原子的 C₁-C₈ 烃基。
11. 如权利要求 4 所述的润滑油,其中 R₂ 和 R₃ 独立地选自氢、C₁-C₁₈ 烃基和含一个或多个杂原子的 C₁-C₁₈ 烃基。
12. 如权利要求 4 所述的润滑油,其中 R₂ 和 R₃ 独立地选自氢和 C₄-C₈ 烃基。
13. 如权利要求 5 所述的润滑油,其中一种或多种式 III 的化合物是选自钠、锂、钾、钙、镁和胺的一种或多种阳离子的盐。
14. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述摩擦改性剂包含式 IV 的化合物与一种或多种胺醇的一种或多种反应产物。
15. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述摩擦改性剂包含式 IV 的化合物与一种或多种式 V 的胺的一种或多种反应产物。
16. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述摩擦改性剂包含式 IV 的化合物与碱金属氢氧化物、碱土金属氢氧化物、碱金属氧化物、碱土金属氧化物、氨、胺或其混合物的一种或多种反应产物,其中反应产物呈盐的形式。
17. 如权利要求 1 所述的润滑油,其中所述添加剂包还包含至少一种添加剂,其选自抗氧化剂、防沫剂、含钼化合物、含钛化合物、含磷化合物、粘度指数改进剂、倾点下降剂和稀释剂油。
18. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述润滑油为机油。
19. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述至少一种清净剂包含两种或更多种清净剂。
20. 如权利要求 19 所述的润滑油,其中第一清净剂具有 40-450 的总碱值而第二清净剂

具有最高 80 的总碱值。

21. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述至少一种清净剂包括磺酸盐、石炭酸盐或水杨酸盐。

22. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述至少一种清净剂包括选自磺酸钙、磺酸镁、磺酸钠、石炭酸钙、石炭酸钠、水杨酸钙和水杨酸钠的至少一种化合物。

23. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述至少一种清净剂包括金属盐,其中金属选自碱金属和碱土金属。

24. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述至少一种清净剂的总碱值最高约 450。

25. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述至少一种清净剂的总碱值为约 80 至约 350。

26. 如权利要求 1-17 中任一项所述的润滑油,其中所述至少一种清净剂占润滑油总重量的约 0.1 wt.% 至约 10 wt.%。

27. 改善发动机中的薄膜和边界层摩擦的方法,其包括用权利要求 18 所述的机油润滑发动机的步骤。

28. 如权利要求 27 所述的方法,其中改善的薄膜和边界层摩擦相对于不存在所述一种或多种摩擦改性剂组分的相同组成测定。

29. 改善发动机中的边界层摩擦的方法,其包括用权利要求 18 所述的机油润滑发动机的步骤。

30. 如权利要求 29 所述的方法,其中改善的边界层摩擦相对于不存在所述一种或多种摩擦改性剂组分的相同组成测定。

31. 改善发动机中的薄膜摩擦的方法,其包括用权利要求 18 所述的机油润滑发动机的步骤。

32. 如权利要求 31 所述的方法,其中改善的薄膜摩擦相对于不存在所述一种或多种摩擦改性剂组分的相同组成测定。

含摩擦改性剂和清净剂的添加剂组合物

技术领域

[0001] 本公开涉及含有酰基 N- 甲基甘氨酸及其衍生物的添加剂组合物和润滑剂。特别地,本公开涉及含有酰基 N- 甲基甘氨酸及其衍生物以及至少一种清净剂的添加剂组合物和机油。

背景技术

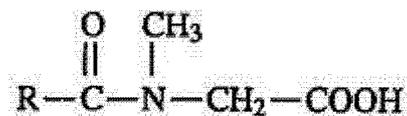
[0002] 为确保发动机的平稳运转,机油在润滑发动机中的各种滑动部件方面起重要作用,所述滑动部件例如活塞环 / 汽缸衬,曲轴和连接杆的轴承,包括凸轮和阀门挺杆的阀门机构等。机油也可以在冷却发动机内部和分散燃烧产物方面起作用。机油的其它可能功能可以包括防止或减少锈蚀和腐蚀。

[0003] 机油的原理研究是防止发动机中的部件磨损和卡咬。润滑了的发动机部件几乎处于流体润滑状态,但是阀门系统和活塞的上和下死点可能处于边界和 / 或薄膜润滑状态。发动机中这些部件之间的摩擦可能产生显著的能量损耗,并由此降低燃料效率。许多类型的摩擦改性剂已经用于机油中以降低摩擦能耗。

[0004] 当降低发动机部件之间的摩擦时,可以获得改善的燃料效率。当两个表面之间的距离非常小时,薄膜摩擦是由两个表面之间移动的流体,例如润滑剂产生的摩擦。众所周知机油中通常存在的一些添加剂形成不同厚度的膜,这可能对薄膜摩擦有影响。一些添加剂,例如二烷基二硫代磷酸锌 (ZDDP) 已知增加薄膜摩擦。尽管出于其它原因,例如保护发动机部件,可能需要这种添加剂,但是由这种添加剂产生的薄膜摩擦的增加可能是有害的。

[0005] 减少发动机中的边界层摩擦也可能提高燃料效率。发动机中接触表面的运动可能被边界层摩擦延缓。不含氮、含氮以及含钼摩擦改性剂有时用于减少边界层摩擦。

[0006] 美国专利 US5, 599, 779 公开了一种润滑剂组合物,其包含三组分防锈剂包,所述三组分防锈剂包包含下式化合物:



和二元羧酸的胺盐。此处,R 表示 C₈₋₁₈ - 烷基或烯基。该二元羧酸的胺盐是通过将防锈剂包配制成包含约一摩尔具有以下结构式的化合物:



其中 x 为 4-46 的整数,和约二摩尔的选自具有下式的化合物的胺:



其中 R¹、R² 和 R³ 独立地选自氢、具有最多 14 个碳原子的烷基、羟基烷基、环烷基或多亚烷基氧基基团,来制备。该防锈剂包可以用于用曲轴箱油和柴油机油配制的润滑剂组合物。

[0007] W0 2009/140108 公开了多种不同防锈化合物用于某些类型的多功能油的用途。在

该说明书中,简单提及了使用下式化合物:
$$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{R}_1}{\text{N}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$$
 的可能性,其中 R

和 R₁ 未定义。未进一步详细给出应该使用的量,也未给出包含该申请中示例的这种化合物的任何具体制剂。

[0008] GB 1235896 公开了多功能润滑剂,并且包括含油酰肌氨酸的湿式制动器制剂的实例。示例的组合物还包括碱性磺酸钙清净剂 (TBN=300)、P₂S₅ - 聚丁烯石炭酸钡 / 磺酸钡清净剂,分散剂 (其为具有 Mw=900 PIB 基团的聚丁烯基琥珀酸酐与四亚乙基五胺的反应产物)、二己基二硫代磷酸锌、亚磷酸二油酯、鲸油和硫化聚丁烯。

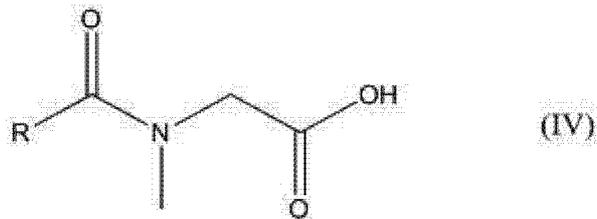
[0009] 近年来,对于使用提供更高能量效率的润滑剂,特别是减少摩擦的润滑剂,存在增长的需求。对于提供达到多个目的的同时仍然提供期望性能水平的改进的添加剂组合产品同样存在需求。

发明内容

[0010] 在一个方面,本公开提供一种润滑油,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包 (additive package),其中该添加剂包包含:

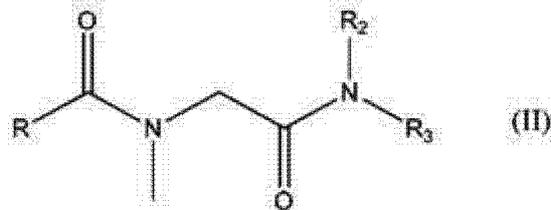
(A) 摩擦改性剂组分,其选自:

(a) 醇与式 IV 化合物的一种或多种反应产物:

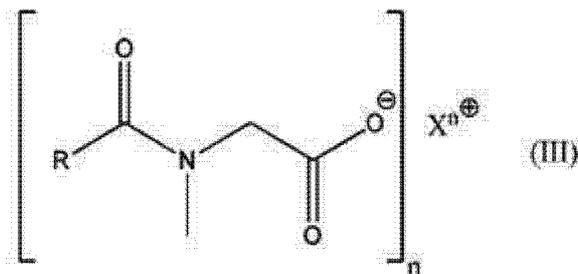


其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基;和

(b) 一种或多种式 II-III 的化合物:



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基,并且 R₂ 和 R₃ 独立地选自氢、C₁-C₁₈ 烃基和含一个或多个杂原子的 C₁-C₁₈ 烃基;和



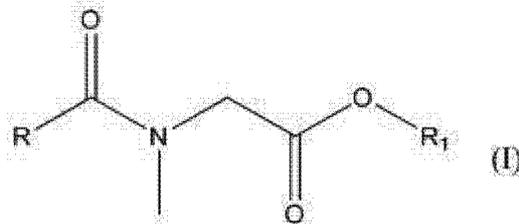
其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基;和

X 为碱金属、碱土金属或铵阳离子并且 n 为阳离子 X 的化合价；和

(B) 至少一种清净剂。

[0011] 醇与式 IV 的化合物的所述一种或多种反应产物可以是酯。

[0012] 在一个实施方案中，醇与式 IV 的化合物的反应产物包含一种或多种式 I 化合物：



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基，并且 R₁ 是氢、具有约 1- 约 8 个碳原子的烃基或含一个或多个杂原子的 C₁-C₈ 烃基。

[0013] 式 IV 的羟基部分可以被合适的离去基替换，若需要，在与醇反应之前被合适的离去基替换。所述醇可以由 R₁-OH 表示，其中 R₁ 包括有约 1- 约 8 个碳原子的烃基或含一个或多个杂原子的 C₁-C₈ 烃基。

[0014] 所述一种或多种化合物可以是式 II 的酰胺。

[0015] 所述一种或多种化合物可包含至少一种式 III 的盐。

[0016] 所述添加剂包可以包含至少两种独立选自式 I-III 的不同的化合物。

[0017] R 可以具有约 10 至约 20 个碳原子。或者，R 可以具有约 12 至约 18 个碳原子。

[0018] R₁ 可以为具有约 1- 约 8 个碳原子的烃基。或者，R₁ 可以为烃基，其包括含一个或多个杂原子的 C₁-C₈ 烃基。

[0019] R₂ 和 R₃ 可以独立地选自氢、C₁-C₁₈ 烃基和含一个或多个杂原子的 C₁-C₁₈ 烃基。或者，R₂ 和 R₃ 可以独立地选自氢和 C₄-C₈ 烃基。

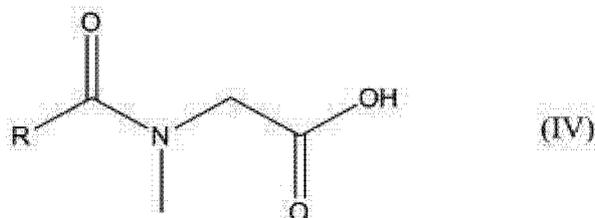
[0020] 所述一种或多种式 III 的化合物是选自钠、锂、钾、钙、镁和胺的一种或多种阳离子的盐。

[0021] 添加剂包可以进一步包含至少一种添加剂，其选自抗氧化剂、防沫剂、含钼化合物、含钛化合物、含磷化合物、粘度指数改进剂、倾点下降剂和稀释剂油。

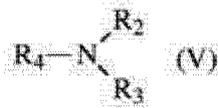
[0022] 前述润滑油组合物可以包括机油。

[0023] 在另一个方面，本公开提供一种润滑油，包含主要量的基础油和次要量的添加剂包，其中该添加剂包包含：

(A) 一种或多种式 IV 化合物与一种或多种式 V 的胺的一种或多种反应产物，



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基，并且若需要，在反应之前酸基上的羟基部分可以被适当的离去基替换，



其中 R_2 、 R_3 和 R_4 独立地选自氢、 C_1 - C_{18} 烷基和含有一个或多个杂原子的 C_1 - C_{18} 烷基；和
(B) 至少一种清净剂。

[0024] 式 IV 的 R 可以具有约 10- 约 20 个碳原子。

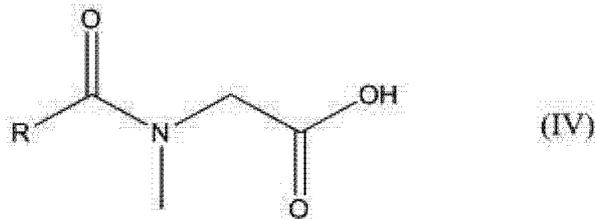
[0025] R_2 、 R_3 和 R_4 可以独立地选自氢、 C_3 - C_{12} 烷基和含杂原子的 C_3 - C_{12} 烷基。

适当的胺包括例如，氨、2- 乙基己基胺、正丁基胺、叔丁基胺、异丙基胺、戊基胺类包括正戊基胺、异戊基胺、2- 乙基丙基胺、辛基胺类、二丁基胺和二甲基氨基丙基胺。适当的酰胺包括例如，式 IV 的化合物与一种或多种甲氧基乙基胺、三羟基甲基氨基 - 甲烷 (THAM) 和二乙醇胺的反应产物。另一合适的酰胺反应产物是 2-(N- 甲基十八 -9- 烯酰胺基) 乙酸和 2- 乙基己基胺的反应产物。

[0026] 前述润滑油组合物可以包括机油。

[0027] 本公开还包括润滑油，其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包，其中该添加剂包包含：

(A) 一种或多种盐，其为一种或多种式 IV 化合物与碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物、胺或其混合物的反应产物：



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烷基，并且酸基上的氢原子也可以被适当的离去基替换；和

(B) 至少一种清净剂。

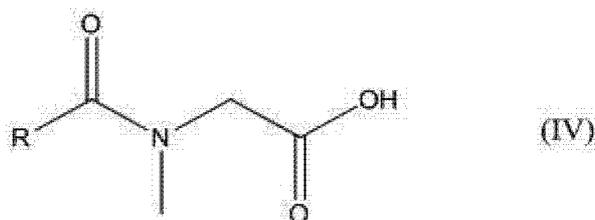
[0028] 合适的碱金属或碱土金属氢氧化物或相应的氧化物包括但不限于：氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、氢氧化钙、氧化钙、氢氧化镁、氢氧化钡等。

[0029] 作为摩擦改性剂用于本公开的合适的盐包括例如：单价盐，例如 2-(N- 甲基十二烷酰胺基) 乙酸的钠盐、2-(N- 甲基十八烷酰胺基) 乙酸的钾盐，二价盐，例如钙、镁和钡盐。

[0030] 前述润滑油组合物可以包括机油。

[0031] 在另一方面中，本公开提供润滑油，其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包，其中该添加剂包包含：

(A) 一种或多种式 IV 化合物与一种或多种胺醇的一种或多种反应产物：



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烷基；和

(B) 至少一种清净剂。

[0032] 所述胺醇可以选自乙醇胺、二乙醇胺、氨基乙基乙醇胺、三羟基甲基氨基甲烷及其混合物。

[0033] 所述至少一种清净剂可以包含两种或更多种清净剂。第一清净剂可以具有 40-450 的总碱值,第二清净剂可以具有至多 80 的总碱值。

[0034] 所述至少一种清净剂可以包含磺酸盐、酚盐或水杨酸盐。或者,所述至少一种清净剂可以包含至少一种选自磺酸钙、磺酸镁、磺酸钠、苯酚钙、苯酚钠、水杨酸钙和水杨酸钠的化合物。

[0035] 所述至少一种清净剂可以包含金属盐,其中金属选自碱金属和碱土金属。

[0036] 所述至少一种清净剂的总碱值可以为至多约 450。或者,所述至少一种清净剂的总碱值可以为约 80 至约 350。

[0037] 所述至少一种清净剂可以占润滑油总重量的约 0.1 wt. % 至约 10 wt. %。

[0038] 在另一个方面,本公开提供了一种改善彼此相对移动时接触的表面间的薄膜和边界层摩擦的方法,包括用如本文所公开的润滑油组合物润滑表面的步骤。在某些实施方案中,表面是发动机的接触表面。

[0039] 在另一个方面,本公开提供了一种改善彼此相对移动时近距离的表面间的边界层摩擦的方法,包括用如本文所公开的润滑油组合物润滑表面的步骤。在某些实施方案中,表面是发动机的接触表面。

[0040] 在另一个方面,本公开提供了一种改善彼此相对近距离的表面间的薄膜摩擦的方法,包括用如本文所公开的润滑油组合物润滑表面的步骤。在某些实施方案中,表面是发动机的接触表面。

[0041] 在另一个方面,本公开提供了一种改善发动机的薄膜和边界层摩擦的方法,包括用如本文所公开的润滑油或机油润滑发动机的步骤。

[0042] 改善的薄膜和边界层摩擦可以相对于相同组合物在不存在一种或多种本文所述的摩擦改性剂组分的情况下测定。

[0043] 在另一个方面,本公开提供了一种改善发动机的边界层摩擦的方法,包括用如本文所公开的润滑油或机油润滑发动机的步骤。

[0044] 改善的边界层摩擦可以相对于相同组合物在不存在一种或多种本文所述的摩擦改性剂组分的情况下测定。

具体实施方式

[0045] 定义

提供以下术语定义以便澄清在本文中使用的某些术语的含义。

[0046] 应注意,如在本文中和所附权利要求中使用的,单数形式“一种”、“一个”和“该”包括复数指示物,除非上下文另外清楚地指明。此外,术语“一种”(或“一个”),“一种或多种”和“至少一种”在本文中可以互换使用。术语“包含”、“包括”、“具有”和“由……构成”也可以互换使用。

[0047] 除非另有说明,在说明书和权利要求中使用的表示成分,性质,例如分子量、百分比、比率、反应条件等的数值的所有数字应被理解为在一切情况下由术语“约”修饰,不论是

否存在术语“约”。因此,除非相反地指明,在以下说明书和所附权利要求书中列举的数值参数是近似值,可以根据寻求由本公开获得的所需性质来改变。至少,并且不是试图限制权利要求范围的同等原理的应用,各数值参数至少应按照所报告的有效数字的数值并通过应用普通的四舍五入方法来解释。虽然阐明本公开的宽范围的数值范围和参数是近似值,但是在具体实施例中阐明的数值被尽可能准确地发表。但是,任何数值固有地含有某些误差,这些误差必然由在其相应的试验测定中存在的标准偏差产生。

[0048] 应理解,在本文中公开的各个组分、化合物、取代基或参数应如所公开的解釋为单独使用,或与一个或多个在本文中公开的各个和每一个其它组分、化合物、取代基或参数结合使用。

[0049] 还应理解,为了本说明书的目的,在本文中公开的各个组分、化合物、取代基或参数的各个量/值或量/值的范围也应如所公开的解釋为与在本文中公开的任何其它一种或多种组分、一种或多种化合物、一种或多种取代基,或一种或多种参数的所公开的各个量/值或量/值的范围组合,以及在本文中公开的两种或更多种组分、化合物、取代基或参数的量/值或量/值的范围的任何组合因此也与彼此组合公开。

[0050] 此外应理解,对于相同的组分、化合物、取代基或参数,在本文中公开的各个范围的各个下限应如所公开的解釋为与在本文中公开的各个范围的各个上限组合。因此,公开两个范围应解釋为公开通过组合各个范围的各个下限和各个范围的各个上限获得的四个范围。公开三个范围应解釋为公开通过组合各个范围的各个下限和各个范围的各个上限获得的九个范围,等等。此外,说明书或实施例中公开的组分、化合物、取代基或参数的特定量/值应解釋为公开了范围的下限或上限,并因此可以与在申请中的别处公开的相同组分、化合物、取代基或参数的范围的任何其它下限或上限或特定量/值组合,形成组分、化合物、取代基或参数的一个范围。

[0051] 关于包含主要量的基础油加上次要量的添加剂组合物的最终的润滑产品,术语“油组合物”、“润滑用组合物”、“润滑油组合物”、“润滑油”、“润滑剂组合物”、“润滑组合物”、“全配制的润滑剂组合物”和“润滑剂”应认为是同义的、可完全互换的术语。

[0052] 关于包含主要量的基础油加上次要量的添加剂组合物的最终的发动机、传动器或曲轴箱润滑油产品,术语“曲轴箱油”、“曲轴箱润滑剂”、“机油”、“发动机润滑剂”、“发动机油”和“马达润滑剂”应认为是同义的、可完全互换的术语。

[0053] 关于不包括主要量的基础油料的润滑组合物部分,如在本文中使用的,术语“添加剂包”、“添加剂浓缩物”和“添加剂组合物”应认为是同义的、可完全互换的术语。添加剂包可以包括或可以不包括粘度指数改进剂或倾点下降剂。

[0054] 关于不包括主要量的基础油料的润滑组合物部分,如在本文中使用的,术语“机油添加剂包”、“机油添加剂浓缩物”、“曲轴箱添加剂包”、“曲轴箱添加剂浓缩物”、“发动机油添加剂包”和“发动机油浓缩物”应认为是同义的、可完全互换的术语。机油添加剂包、曲轴箱或发动机油添加剂包可以包括或可以不包括粘度指数改进剂或倾点下降剂。

[0055] 如本发明使用的,术语“烃基取代基”或“烃基”以本领域技术人员公知的常规理解使用。特别地,其表示具有直接连接到分子余部的碳原子并具有显著烃类性质的基团。如在本文中使用的,“基团”和“部分”意指可互换的。烃基的实例包括:

(a) 烃取代基,即脂肪族取代基(例如烷基或烯基)、脂环族取代基(例如环烷基、环烯

基),以及芳香族-、脂肪族-和脂环族取代的芳香族取代基,和环取代基,其中该环通过分子的另一部分完成(例如,两个取代基一起形成脂环族部分);

(b) 取代的烃取代基,即含有非烃基团的取代基,在本公开范围内,该非烃基团不会显著改变取代基(例如卤素(特别是氯和氟)、羟基、烷氧基、巯基、烷基巯基、硝基、亚硝基、氨基、烷基氨基和硫氧基(sulfoxy))的主要烃特性;和

(c) 杂取代基(hetero substituents),即在本公开范围内,在另外由碳原子组成的环或链中含有非碳原子的原子,同时具有主要烃特性的取代基。杂原子可以包括硫、氧和氮,并且杂取代基包含取代基例如吡啶基、呋喃基、噻吩基和咪唑基。通常,对于烃基中的每10个碳原子,将存在例如不超过两个,或不超过一个非烃取代基。典型地,烃基中没有非烃取代基。

[0056] 如在本文中使用的,除非另外明确地指明,术语“重量百分比”表示所列举的一种或多种组分、一种或多种化合物或一种或多种取代基占全部组合物总重量的百分比。

[0057] 如在本文中使用的,术语“可溶”、“油溶”和“可分散”可以表示,但是不必然表示化合物或添加剂以所有比例在油中是可溶的、可溶解的、可混溶的,或能够悬浮的。但是,上述术语表示所述一种或多种组分、一种或多种化合物,或一种或多种添加剂在油中例如可溶、可悬浮、可溶解或可稳定分散至足以在其中使用该油的环境中产生预期效果的程度。另外,如果需要,另外引入其它添加剂也可以允许引入较高水平的特定油可溶或可分散的化合物或添加剂。

[0058] 如在本文中使用的,术语“TBN”用来表示如由 ASTM D2896 或 ASTM D4739 的方法测量的以 mg KOH/g 计的总碱值。

[0059] 如在本文中使用的,术语“烷基”表示具有约1至约100个碳原子的碳链的直链、支链、环状和/或取代的饱和部分。

[0060] 如在本文中使用的,术语“烯基”表示具有约3至约10个碳原子的碳链的直链、支链、环状和/或取代的不饱和部分。

[0061] 如在本文中使用的,术语“芳基”表示单环和多环芳香族化合物,其可以包括烷基、烯基、烷基芳基、氨基、羟基、烷氧基和/或卤素取代基,和/或杂原子包括但不限于氮、氧和硫。

[0062] 本说明书的润滑剂,组分或化合物的组合,或单一的组分或化合物可以适用于各种类型的内燃机。适用的发动机类型可以包括但不限于重型柴油机、轿车,轻型柴油机、中速柴油机,或船舶发动机。内燃机可以为柴油燃料发动机、汽油燃料发动机、天然气燃料发动机、生物燃料发动机、混合柴油/生物燃料发动机、混合汽油/生物燃料发动机、醇燃料发动机、混合汽油/醇燃料发动机、压缩天然气(CNG)燃料发动机,或其组合。内燃机也可以与电气或电池动力结合使用。如此配置的发动机通常被称为混合式发动机。内燃机可以为2-冲程、4-冲程,或转缸式发动机。适用于本实施方案的合适内燃机包括船舶柴油发动机、航空活塞发动机、低负荷柴油发动机,和摩托车、汽车、火车和卡车发动机。

[0063] 内燃机可以含有一种或多种组分,所述组分包含铝合金、铅、锡、铜、铸铁、镁、陶瓷、不锈钢、复合材料的一种或多种和/或其组合。所述一种或多种组分可以例如用金刚石样碳涂料、润滑涂料、含磷涂料、含钼涂料、石墨涂料、含纳米颗粒涂料和/或其组合或混合物涂布。铝合金可以包括硅酸铝、氧化铝,或其它陶瓷材料。在一个实施方案中,铝合金包

含硅酸铝表面。如在本文中使用的,术语“铝合金”意指与“铝复合材料”同义,并且描述包含铝和一种或多种在微观或接近微观水平上混合或反应的其它组分的部件或表面,不考虑其详述结构。这将包括具有除铝以外的金属的任何常规合金,以及具有非金属元素或化合物,例如具有陶瓷样材料的复合材料或合金样结构。

[0064] 内燃机的润滑剂组合物可以适用于任何发动机润滑剂,不考虑硫、磷或硫酸化灰分(ASTM D-874)含量。发动机润滑剂的硫含量可以为约 1 wt% 或更小,或为约 0.8 wt% 或更小,或为约 0.5 wt% 或更小,或为约 0.3 wt% 或更小。在一个实施方案中,硫含量可以为约 0.001 wt% 至约 0.5 wt%,或为约 0.01 wt% 至约 0.3 wt%。磷含量可以为约 0.2 wt% 或更小,或为约 0.1 wt% 或更小,或为约 0.085 wt% 或更小,或为约 0.08 wt% 或更小,或甚至为约 0.06 wt% 或更小,为约 0.055 wt% 或更小,或为约 0.05 wt% 或更小。在一个实施方案中,磷含量可以为约 50 ppm 至约 1000 ppm,或为约 325 ppm 至约 850 ppm。全部硫酸化灰分含量可以为约 2 wt% 或更小,或为约 1.5 wt% 或更小,或为约 1.1 wt% 或更小,或为约 1 wt% 或更小,或为约 0.8 wt% 或更小,或为约 0.5 wt% 或更小。在一个实施方案中,硫酸化灰分含量可以为约 0.05 wt% 至约 0.9 wt%,或为约 0.1 wt% 至约 0.7 wt%,或为约 0.2 wt% 至约 0.45 wt%。在另一个实施方案中,硫含量可以为约 0.4 wt% 或更小,磷含量可以为约 0.08 wt% 或更小,硫酸化灰分含量可以为约 1 wt% 或更小。在另一个实施方案中,硫含量可以为约 0.3 wt% 或更小,磷含量可以为约 0.05 wt% 或更小,硫酸化灰分可以为约 0.8 wt% 或更小。

[0065] 在一个实施方案中,润滑组合物可以具有:(i) 约 0.5 wt% 或更小的硫含量,(ii) 约 0.1 wt% 或更小的磷含量,以及 (iii) 约 1.5 wt% 或更小的硫酸化灰分含量。

[0066] 在一个实施方案中,润滑组合物适用于 2- 冲程或 4- 冲程船舶柴油机内燃机。在一个实施方案中,船舶柴油内燃机为 2- 冲程发动机。

[0067] 此外,本说明书的润滑剂可以适用于满足一种或多种工业技术规格要求,例如 ILSAC GF-3, GF-4, GF-5, GF-6, PC-11, CI-4, CJ-4, ACEA A1/B1, A2/B2, A3/B3, A5/B5, C1, C2, C3, C4, E4/E6/E7/E9, Euro 5/6, Jaso DL-1, Low SAPS, Mid SAPS, 或初始设备制造厂家技术规格,例如 dexos™ 1, dexos™ 2, MB-Approval 229.51/229.31, VW 502.00, 503.00/503.01, 504.00, 505.00, 506.00/506.01, 507.00, BMW Longlife-04, Porsche C30, Peugeot Citroën Automobiles B71 2290, Ford WSS-M2C153-H, WSS-M2C930-A, WSS-M2C945-A, WSS-M2C913A, WSS-M2C913-B, WSS-M2C913-C, GM 6094-M, Chrysler MS-6395, 或在本文中未提及的任何过去或未来 PCMO 或 HDD 技术规格。在一些轿车发动机油(PCMO)应用的实施方案中,最终流体中的磷量为 1000 ppm 或更小,或为 900 ppm 或更小,或为 800 ppm 或更小。

[0068] 其它硬件可以不必适用与公开的润滑剂一起使用。“功能流体”为包含多种流体的术语,该流体包括但不限于拖拉机液压液、动力传动液,包括自动变速箱油、无级变速箱油,以及手动变速箱油,其它液压液,一些齿轮油,动力转向液(power steering fluid),风力涡轮和压缩机中使用的流体,一些工业流体,以及相对于动力传动系部件使用的流体。应注意在各类别的这些流体,例如自动变速箱油内,存在各种不同类型的流体,原因是各种装置/传动装置具有不同的设计,这样已经导致对具有明显不同的功能特性的专门流体的需求。这与术语“润滑流体”形成对比,润滑流体用来表示不用于如功能流体那样产生或传递动力

的流体。

[0069] 例如,关于拖拉机液压液,这些流体为用于除了润滑发动机之外,在拖拉机中的所有润滑剂应用的通用产品。这些润滑应用可以包括润滑齿轮箱,动力输出装置和离合器,后轴,减速齿轮,湿式制动器(wet brake),和液压配件。

[0070] 当功能流体为自动变速箱油时,该自动变速箱油必须对离合器片具有足够的摩擦以传递动力。但是,由于在操作期间随着流体变热温度起作用,这种流体的摩擦系数具有下降的倾向。重要的是这种拖拉机液压液或自动变速箱油在升高的温度下保持高摩擦系数,否则制动器系统或自动变速箱可能失灵。这并非发动机油的功能。

[0071] 拖拉机流体,和例如超级拖拉机通用油(STUOs)或通用拖拉机传动油(UTTOs)可以将发动机油的性能与对于变速箱、差速器、最终驱动行星齿轮(final-drive planetary gears)、湿式制动器和液压性能的一种或多种应用加以组合。虽然用于配制 UTTO 或 STUO 流体的许多添加剂在功能方面类似,但是如果不当结合,它们可能具有有害影响。例如,机油中使用的一些耐磨损和极压添加剂可能对液压泵中的铜部件而言是非常腐蚀性的。用于汽油或柴油发动机性能的清净剂和分散剂可能对湿式制动器性能有害。用于使湿式制动器噪声安静的摩擦改性剂可能缺乏机油性能所需的热稳定性。这些流体的每一个,不论功能、拖拉机或润滑,都被设计以满足与其预期目的相关的特定和严格的制造商要求。

[0072] 通过添加一种或多种添加剂,可以在合适的基础油中配制本公开的润滑油组合物。添加剂可以以添加剂包(或浓缩物)的形式与基础油组合,或者可以单独与基础油组合。基于组合物中使用的添加剂和这些添加剂各自的比例,全配制的润滑剂可以呈现改善的工作性能。

[0073] 本公开包括新的润滑油共混物,其特别配制用作汽车曲轴箱润滑剂。本公开的实施方案可以提供适用于曲轴箱应用并且具有以下特性改进的润滑油:空气夹带,醇燃料相容性,抗氧化性,耐磨性,生物燃料相容性,泡沫减少性,摩擦减小,燃料经济性,预燃防护,锈蚀抑制,油泥和/或烟灰(soot)分散性,和耐水性。

[0074] 本公开的其它细节和优点将在随后的说明中部分阐述,和/或可能通过本公开的实施方案获悉。本公开的细节和优点可以通过在所附权利要求中特别指出的要素及组合实现和获得。应理解,上述概括说明和以下详细说明仅是示例性和说明性的,并非如权利要求那样限制本公开的范围。

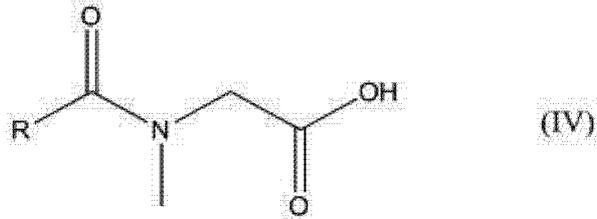
[0075] 详细说明

为了说明的目的,本公开的原理通过参考各个示例性实施方案来描述。虽然在本文中特别描述了某些实施方案,但是本领域普通技术人员将容易认识到相同原理同样适用于其它系统和方法,并且可以在其它系统和方法中使用。在详细解释本公开的公开的实施方案之前,应理解该公开并不将其应用限制在所示任何特定实施方案的细节。另外,在本文中使用的术语是为了说明的目的,并且不具有限制性。此外,虽然根据在本文中以一定顺序给出的步骤描述了某些方法,但是在许多场合下,这些步骤可以以本领域技术人员可理解的任何顺序执行;新的方法因此并不限于在本文中公开的步骤的特定排列。

[0076] 在一个方面,本公开提供一种润滑油,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,其中该添加剂包包含:

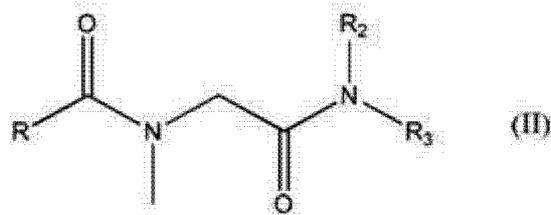
(A) 一种或多种化合物,其选自:

(a) 至少一种醇与式 IV 化合物的反应产物：

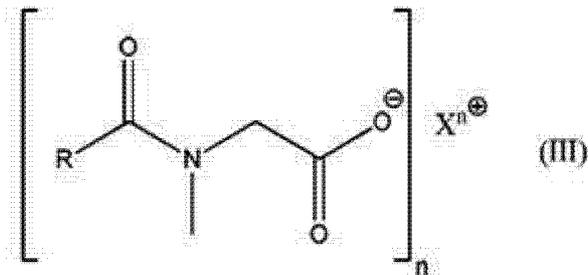


其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基；和若需要，在与醇反应前酸基上的羟基部分也可以被适当的离去基替换；和

(b) 式 II 和 III 的一种或多种化合物：



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基，并且 R₂ 和 R₃ 独立地选自氢、C₁-C₁₈ 烃基和含一个或多个杂原子的 C₁-C₁₈ 烃基；和



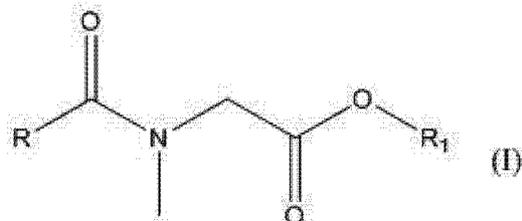
其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基；和 X 为碱金属、碱土金属或铵阳离子并且 n 为阳离子 X 的化合价；和

(B) 至少一种清净剂。

[0077] 所述醇可以由 R₁-OH 表示，其中 R₁ 包括 C₁-C₈ 烃基或含一个或多个杂原子的 C₁-C₈ 烃基。

[0078] 本文所列的醇可以用于该反应。这些反应产物可以包含或由一种或多种酯组成。

[0079] 醇与式 IV 化合物的反应产物可以包含一种或多种式 I 化合物：



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基，并且 R₁ 是氢、具有约 1- 约 8 个碳原子的烃基或含一个或多个杂原子的 C₁-C₈ 烃基。

[0080] 前述润滑油组合物可以包括机油。

[0081] 式 I-IV 代表可以称为酰基 N- 甲基甘氨酸衍生物的化合物，因为这些化合物可以

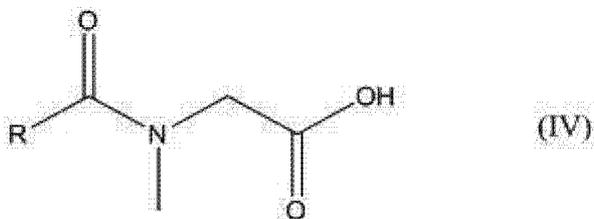
由酰基 N-甲基甘氨酸与下面更详细讨论的各种化合物的反应制备。配制在润滑油中时,式 I-IV 的化合物的充当摩擦改性剂。

[0082] 式 I-III 表示的摩擦改性剂可以具有含约 8 至约 22 或约 10 至约 20 或约 12 至约 18 或约 12 至约 16 个碳原子的 R 基团。

[0083] 在某些实施方案中,本公开的摩擦改性剂由式 I 表示,其中 R_1 为氢,所述化合物可以称为酰基 N-甲基甘氨酸。某些适合的化合物可以包括油酰肌氨酸、月桂酰肌氨酸、椰油酰肌氨酸、2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十四烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十六烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十八烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基二十烷酰胺基)乙酸和 2-(N-甲基二十二烷酰胺基)乙酸。

[0084] 在某些实施方案中,本公开的摩擦改性剂是式 I 表示的化合物,其中 R_1 选自具有约 1-约 8 个碳原子的烃基或含一个或多个杂原子的 C_1-C_8 烃基。式 I 表示的摩擦改性剂可以包括酯。适用于本公开的某些酯是油酰肌氨酸的乙酯、月桂酰肌氨酸的乙酯、油酰肌氨酸的丁酯、椰油酰肌氨酸的乙酯、月桂酰肌氨酸的戊酯、2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸乙酯、2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸乙酯、2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸丁酯和 2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸戊酯。也可以使用不饱和酯,例如下列物质的酯:2-(N-甲基十四-9-烯酰胺基)乙酸;2-(N-甲基十六-9-烯酰胺基)乙酸;2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸;2-(N-甲基十八-9,12-二烯酰胺基)乙酸;和 2-(N-甲基十八-9,12,15-三烯酰胺基)乙酸。

[0085] 所述酯可以是酰基 N-甲基甘氨酸和至少一种醇的反应产物。可与醇反应的酰基 N-甲基甘氨酸可以由式 IV 表示:



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8-约 22 个碳原子的烃基,并且若需要,在与醇反应之前酸基上的羟基部分也可以被适当的离去基替换。醇可以由 R_1-OH 表示,其中 R_1 包括 C_1-C_8 烃基或含一个或多个杂原子的 C_1-C_8 烃基。

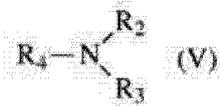
[0086] 式 IV 的某些适当化合物包括油酰肌氨酸、月桂酰肌氨酸、椰油酰肌氨酸、2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十四烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十六烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基十八烷酰胺基)乙酸、2-(N-甲基二十烷酰胺基)乙酸和 2-(N-甲基二十二烷酰胺基)乙酸。

[0087] 根据本公开,用于与式 IV 化合物反应以产生摩擦改性剂的适当的醇包括直链或支链 C_1-C_8 醇,例如甲醇、乙醇、正丙醇、异丙醇、正丁醇、异丁醇、叔丁醇、戊醇类,例如正戊醇、异戊醇、己醇类、庚醇类和辛醇类,以及不饱和 C_1-C_8 醇,和含杂原子的 C_1-C_8 醇,例如乙-1,2-二醇、2-甲氧基乙醇、酯醇或氨基醇,例如三乙醇胺。乙醇、丙醇和丁醇可用于制备本公开的摩擦改性剂。

[0088] 在某些实施方案中,本公开的摩擦改性剂由式 II 表示,其中 R_2 和 R_3 独立地选自氢、具有约 1 至约 18 个碳原子的烃基和含杂原子的具有约 1 至约 18 个碳原子的烃基。在

另一实施方案中, R_2 和 R_3 可独立地选自具有约 3 至约 12 个碳原子的烃基和含杂原子的烃基, 或者具有约 4 至约 8 个碳原子的烃基和含杂原子的烃基。由式 II 表示的摩擦改性剂是酰胺。

[0089] 酰胺可以是一种或多种酰基 N-甲基甘氨酸或酰基 N-甲基甘氨酸衍生物与一种或多种胺的反应产物。如上所述, 酰基 N-甲基甘氨酸可以由式 IV 表示。胺可以由式 V 表示:



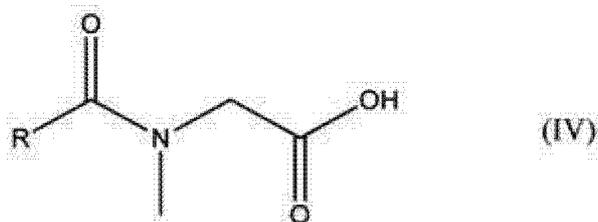
其中 R_2 、 R_3 和 R_4 相同或不同并且独立地选自氢、具有约 1 至约 18 或 3 至约 12 或约 4 至约 8 个碳原子的烃基或含杂原子的烃基。适当的胺包括伯胺和仲胺。适当的胺包括例如 2-乙基己基胺、正丁基胺、叔丁基胺、异丙基胺、戊基胺类, 包括正戊基胺、异戊基胺、2-乙基丙基胺、辛基胺类、二丁基胺和二甲基氨基丙基胺。适当的酰胺包括例如, 式 IV 化合物与一种或多种甲氧基乙基胺、三羟基甲基氨基-甲烷 (THAM) 和乙二醇胺的反应产物。另一合适的酰胺反应产物是 2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基) 乙酸和 2-乙基己基胺的反应产物。

[0090] 在另一实施方案中, 本公开的摩擦改性剂是式 III 表示的金属盐或胺盐形式, 其中 X 是碱金属或碱土金属阳离子, 或铵阳离子。作为摩擦改性剂用于本公开的合适的盐包括例如: 单价盐, 例如, 钠、锂和钾盐, 包括例如 2-(N-甲基十二烷酰胺基) 乙酸的钠盐、2-(N-甲基十八烷酰胺基) 乙酸的钾盐, 和二价盐, 例如钙、镁和钡盐。

[0091] 式 III 的胺盐可以包括铵阳离子, 其选自铵离子, 以及伯、仲或叔胺阳离子。胺阳离子上的烃基可以独立地选自含约 1 至约 18 个碳原子的烃基, 或约 1 至约 12 个碳原子的烃基, 或者约 1 至约 8 个碳原子的烃基。在一种实施方案中, 铵阳离子上的烃基可以具有 14 至 18 个碳原子。适当的胺盐包括 2-(N-甲基十二烷酰胺基) 乙酸的 2-乙基己基胺盐和 2-(N-甲基十八烷酰胺基) 乙酸的 2-乙基丁基胺盐。

[0092] 在另一方面, 本公开提供了润滑油组合物, 其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包, 其中该添加剂包包含:

(A) 一种或多种盐, 其是一种或多种式 IV 的化合物与一种或多种碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物, 及其混合物的反应产物,



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基; 和

(B) 至少一种清净剂。

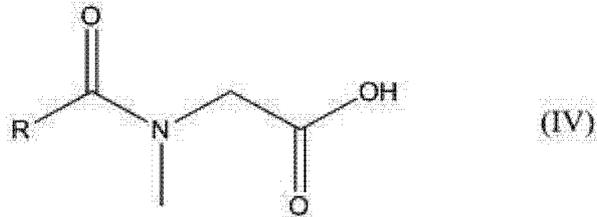
[0093] 适当的碱金属或碱土金属氢氧化物或相应的氧化物包括但不限于: 氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、氢氧化钙、氧化钙、氢氧化镁、氢氧化钡等。

[0094] 作为摩擦改性剂用于本公开的合适的盐包括例如: 单价盐, 例如 2-(N-甲基十二烷酰胺基) 乙酸的钠盐、2-(N-甲基十八烷酰胺基) 乙酸的钾盐, 二价盐, 例如钙、镁和钡盐。

[0095] 前述润滑油组合物可以包含机油。

[0096] 在另一方面,本公开提供了润滑油组合物,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,其中该添加剂包包含:

(A) 一种或多种式 IV 的化合物与一种或多种胺醇的一种或多种反应产物:



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基;和

(B) 至少一种清净剂。

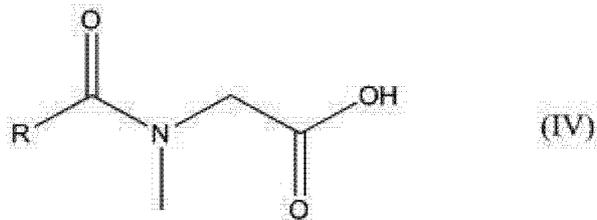
[0097] 合适的胺醇包括但不限于乙醇胺、二乙醇胺、氨基乙基乙醇胺、三羟基甲基氨基-甲烷 (THAM) 等及其混合物。

[0098] 在某些实施方案中,润滑油组合物是机油。

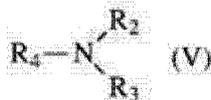
[0099] 在某些实施方案中,式 (IV) 和胺醇的反应产物可以包括或由酰胺和酯的混合物组成。

[0100] 在另一方面,本公开提供了润滑油组合物,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,其中该添加剂包包含:

(A) 一种或多种式 IV 化合物与一种或多种式 V 胺的一种或多种反应产物,



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基,



其中 R₂、R₃ 和 R₄ 独立地选自氢、C₁-C₁₈ 烃基和含一个或多个杂原子的 C₁-C₁₈ 烃基;和

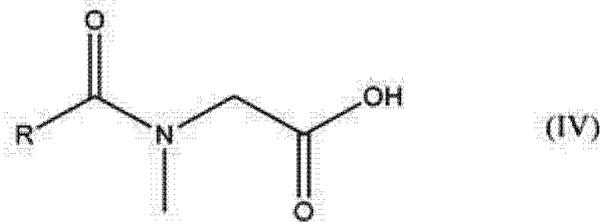
(B) 至少一种清净剂。

[0101] 在某些实施方案中,润滑油组合物是机油。

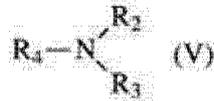
[0102] 上面所列的胺可以用于该反应。这些反应产物可以包括或由一种或多种酰胺组成。

[0103] 本公开还包括润滑油组合物,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,其中该添加剂包包含:

(A) 一种或多种铵盐,其为一种或多种式 IV 的化合物与式 V 的胺的反应产物,



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基，



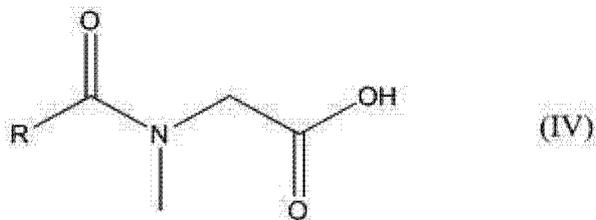
其中 R₂、R₃ 和 R₄ 独立地选自氢、C₁-C₁₈ 烃基和含一个或多个杂原子的 C₁-C₁₈ 烃基；和
(B) 至少一种清净剂。

[0104] 在某些实施方案中，润滑油组合物是机油。

[0105] 用于通过式 IV 化合物与一种或多种胺的反应产生胺盐的胺可以包括提供铵离子或伯、仲或叔胺阳离子的胺。胺阳离子上的烃基可以独立选自含约 1 至约 18 个碳原子的烃基，或者含约 1 至约 12 个碳原子的烃基，或者含约 1 至约 8 个碳原子的烃基。在一种实施方案中，铵阳离子上的烃基可以具有 14-18 个碳原子。

[0106] 在另一方面，本公开提供了润滑油组合物，其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包，其中该添加剂包包含：

(A) 一种或多种式 IV 化合物与两种或更多种上述与式 IV 化合物反应的反应物的混合物的一种或多种反应产物，



其中 R 是直链或支链、饱和、不饱和或部分饱和的具有约 8- 约 22 个碳原子的烃基；和
(B) 至少一种清净剂。

[0107] 一种特定的适当的组合包括式 IV 化合物与一种或多种醇的反应产物；和一种或多种碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物或式 V 的胺。

[0108] 可以用于制备这些反应产物的醇与上述的醇相同。碱金属或碱土金属氢氧化物和碱金属或碱土金属氧化物与上述的那些相同。这些反应产物可以包含或由式 I 的酯和式 III 的碱金属盐、碱土金属盐或铵盐的组合组成。

[0109] 因此，在某些实施方案中，本公开的润滑油或机油组合物可以，如上所述，包含两种或更多种摩擦改性剂，其各自独立地选自式 I-III 的摩擦改性剂和醇、氨、胺、氨基醇、碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物及其混合物与式 IV 化合物的反应产物。这种实施方案可用于调整润滑油和例如机油的具体性质。

[0110] 摩擦改性剂的混合物可包括但不限于：2-(N- 甲基十八烷酰胺基) 乙酸和 2-(N- 甲基十二烷酰胺基) 乙酸的混合物；2-(N- 甲基十八烷酰胺基) 乙酸和 2-(N- 甲基十八-9- 烯酰胺基) 乙酸乙酯的混合物；椰油酰肌氨酸和椰油酰肌氨酸的乙酯的混合物；

2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸乙酯和2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸乙酯的混合物;2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸和2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸的混合物;2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸乙酯和椰油酰肌氨酸的乙酯的混合物;2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸乙酯和椰油酰肌氨酸的乙酯的混合物;以及2-(N-甲基十八-9-烯酰胺基)乙酸乙酯、2-(N-甲基十二烷酰胺基)乙酸乙酯和椰油酰肌氨酸的乙酯的混合物。

[0111] 本公开的一种或多种摩擦改性剂可以构成润滑油组合物总重量的约0.05至约2.0 wt%,或0.1至约2.0 wt%,或约0.2至约1.8 wt%,或约0.5至约1.5 wt%。可以将合适的摩擦改性剂的化合物引入到添加剂包中,以为全配制的机油提供适当的摩擦改性剂量。本公开的一种或多种摩擦改性剂可以构成添加剂包总重量的约0.1至约20 wt%,或约1.0至约20 wt%,或约2.0至约18 wt%,或约5.0至约15 wt%。

[0112] 当以组合形式使用时,所述一种或两种摩擦改性剂可以以1:100至100:1;1:1:100至1:100:1至100:1:1的比率;或任何其它适用比率等等使用

添加剂包的组分B为至少一种清净剂。在一些示例性实施方案中,机油可以包含两种或更多种不同的清净剂。在一些实施方案中,清净剂可以为无硫清净剂。在某些情况下,使用无硫清净剂可能是有利的,因为硫已知对deNox催化剂有毒。

[0113] 在一些实施方案中,清净剂包括磺酸盐、酚盐或水杨酸盐。此外,这些清净剂可以包含钙、镁或钠。实例包括磺酸钙,磺酸镁,磺酸钠,苯酚钙,和/或苯酚锌。

[0114] 酚盐可以衍生自至少一种烷基酚。在酚上可以有多个烷基。烷基酚的烷基可以是支链或直链的。合适的烷基含有4至50,或9至45,或12至40个碳原子。特别合适的烷基酚为通过用四聚丙烯来使酚烷基化获得的C₁₂-烷基酚。烷基酚盐可以通过与羧酸反应来改性。

[0115] 合适的烷基酚盐可以通过使烷基酚,例如辛基、壬基、正癸基、鲸蜡基或二辛基酚,与碱金属碱金属或碱土金属碱,例如八水氢氧化钡反应制备。为制造相应的过碱性酚盐,使酚与过量碱反应,并用酸性气体,例如二氧化碳中和过量的碱。

[0116] 酚盐清净剂可以是硫化的,其通过使烷基酚盐与元素硫反应得到络合反应产物来制备,反应产物中的游离烷基酚或挥发性材料可以通过蒸汽蒸馏去除。

[0117] 磺酸盐清净剂可以具有烷基以及式R-SO₃M,其中M为金属,R为含有约50至300,或约50至250个碳原子的基本饱和脂肪族烃基取代基。“基本饱和”表示至少约95%的碳-碳共价键是饱和的。过多的不饱和位点会使得分子更容易氧化、分解和聚合。

[0118] 磺酸盐清净剂的其它合适的实例包括烯属磺酸盐,其是本领域公知的。通常,它们含有长链烯基磺酸盐或长链羟基烷烃磺酸盐(OH位于不与带有--SO₃--基团的碳原子直接连接的碳原子上)。通常,烯属磺酸盐清净剂包含变化量的这两类化合物的混合物,往往连带有长链二磺酸盐或硫酸盐-磺酸盐。这种烯属磺酸盐在许多专利,例如US 2,061,618;3,409,637;3,332,880;3,420,875;3,428,654;3,506,580中有描述。

[0119] 其它合适的磺酸盐清净剂包括烷基苯磺酸盐,如US 4,645,623中描述的。

[0120] 水杨酸盐清净剂可以源自水杨酸或取代的水杨酸盐,其中一个或多个氢原子被卤素原子(特别是氯或溴),羟基,4至45个碳原子、或10至30个碳原子长度的直链或支链烃基(包括烷基、羟烷基、烯基和烷芳基)取代。合适的烷基的实例包括:辛基,壬基,癸基,十二烷基,十五烷基,十八烷基,二十烷基,二十二烷基,二十三烷基,二十六烷基,三十烷

基,二甲基环己基,乙基环己基,甲基环己基甲基和环己基乙基。

[0121] 适用于本公开的清净剂可以为金属盐,例如碱金属或碱土金属盐。这些清净剂中的金属可以为钙、镁、钾、钠、锂、钡或其混合物。在一些实施方案中,清净剂不含钡。合适的清净剂可以包括石油磺酸和长链单或二烷基芳基磺酸的碱金属或碱土金属盐,所述芳基为苯甲基、甲苯基和二甲苯基之一。可以使用两种或更多种不同的碱和 / 或碱土金属盐的混合物。同样,也可以使用两种或更多种不同的酸或两种或更多种不同类型的酸的混合物的盐(例如一种或多种钙酚盐与一种或多种磺酸钙)。

[0122] 本公开的合适的含金属清净剂的实例包括但不限于这些物质,如锂酚盐,钠酚盐,钾酚盐,钙酚盐,镁酚盐,锂硫化酚盐,钠硫化酚盐,钾硫化酚盐,钙硫化酚盐,以及镁硫化酚盐,其中每个芳族基团具有一个或多个脂族基团以赋予烃类溶解性;任何上述酚盐或硫化酚盐的碱性盐(往往称为“过碱性”酚盐或“过碱性硫化酚盐”);磺酸锂,磺酸钠,磺酸钾,磺酸钙,以及磺酸镁,其中每个磺酸部分连接到芳族核,该芳族核进而通常含有一个或多个脂肪族取代基以赋予烃类溶解性;任何上述磺酸盐的碱性盐(往往称为“过碱性磺酸盐”);水杨酸锂,水杨酸钠,水杨酸钾,水杨酸钙,以及水杨酸镁,其中芳族部分通常被一个或多个脂肪族取代基取代以赋予烃类溶解性;任何上述水杨酸盐的碱性盐(往往称为“过碱性水杨酸盐”);具有 10 至 2000 个碳原子的水解的硫磷化(phosphosulphurised) 烯烃或者具有 10 至 2000 个碳原子的水解的硫磷化醇和 / 或脂肪族取代的酚化合物的锂、钠、钾、钙和镁盐;脂肪族羧酸和脂肪族取代的脂环族羧酸的锂、钠、钾、钙和镁盐;上述羧酸的碱性盐(往往称为“过碱性羧酸盐”)以及许多其它类似的油溶性有机酸的碱金属和碱土金属盐。

[0123] 本公开的润滑油中的清净剂可以为中性、低碱性或过碱性清净剂及其混合物。合适的清净剂基质包括酚盐,含硫酚盐,磺酸盐,杯芳烃盐(calixarate),salixarate,水杨酸盐,羧酸,亚磷酸,单和 / 或二硫代磷酸,烷基酚,硫耦合的烷基酚化合物,以及亚甲基桥键酚。合适的清净剂及其制备方法非常详细地描述在许多专利公开中,包括 US 7,732,390 以及其中所引用的参考文献。

[0124] 术语“过碱性”涉及金属盐,例如磺酸盐、羧酸盐和酚盐的金属盐,其中存在的金属量超过化学当量的量。这种盐可以具有多于 100% 的转化率水平(即它们可以包含多于 100% 的将酸转化为其“正”、“中性”盐所需的金属理论值)。表述“金属比”,往往缩写为 MR,用来表示根据已知的化学反应性和化学当量,过碱性盐中的金属总化学当量对中性盐中的金属化学当量的比率。在正盐或中性盐中,金属比为 1,在过碱性盐中,MR 大于 1。这种盐通常称为过碱性、高碱性或超碱性盐,并且可以为有机硫酸、羧酸或酚的盐。

[0125] 过碱性清净剂是本领域中公知的,可以为碱金属或碱土金属过碱性清净剂。这种清净剂可以通过使金属氧化物或金属氢氧化物与基材和二氧化碳气体反应制备。基材典型地为酸,例如脂肪族取代的磺酸,脂肪族取代的羧酸,或脂肪族取代的酚。

[0126] 过碱性清净剂可以具有 1:1:1,或 2:1,或 4:1,或 5:1,或 7:1,或 10:1 的金属比。

[0127] 在一些实施方案中,本公开的润滑油的清净剂能有效减少或防止发动机中的锈蚀。在一个实施方案中,清净剂具有至多约 450,或约 80 至约 350,或约 20 至约 80,或约 120 至约 350 的 TBN。在一些实施方案中,润滑油具有两种清净剂,其中第一种清净剂具有约 40 至约 450 的 TBN,第二种清净剂具有至多约 80 的 TBN。在一些示例性实施方案中,润滑油中的清净剂的 TBN 为至多约 450,或为约 80 至约 350。

[0128] 润滑油中的清净剂可以占润滑油总重量的约 0.1 wt% 至约 15 wt%，或约 0.2 wt% 至约 10 wt%，或约 0.3 至约 8 wt%，或约 1 wt% 至约 4 wt%，或大于约 4 wt% 至约 8 wt%。

[0129] 本公开的添加剂包和润滑油可以进一步包含一种或多种任选的组分。这些任选的组分的一些实例包括抗氧化剂，其它耐磨剂，含硼化合物，清净剂、分散剂、极压剂，除本公开的摩擦改性剂之外的其它摩擦改性剂，含磷化合物，一种或多种含钼组分、化合物或取代基，防沫剂，含钛化合物，粘度指数改进剂，倾点下降剂和稀释剂油。可以包括在本公开的添加剂包和润滑油的添加剂包中的其它任选的组分描述如下。

[0130] 上述的每种润滑油可以配制为机油。

[0131] 在另一个方面，本公开涉及一种使用任一种上述的润滑油改善或减小薄膜摩擦的方法。在另一个方面，本公开涉及一种使用任一种上述的润滑油改善或减小边界层摩擦的方法。在另一个方面，本公开涉及一种使用任一种上述的润滑油改善或减小薄膜摩擦和边界层摩擦两者的方法。这些方法可以用于在上文所述的任何类型的表面的润滑。在这些方面的每一个中，本公开的添加剂组合物可凭借存在至少一种清净剂而在润滑油和机油二者中另外提供适当的清净能力。

[0132] 在另一方面，本公开提供一种改善发动机中的薄膜和边界层摩擦的方法，其包括用机油润滑发动机的步骤，所述机油包含主要量的基础油和次要量的在本文中公开的添加剂包。组分 (A) 的合适的摩擦改性剂为上述式 I-III 的那些。还合适的是醇、氨基醇、氨、胺、碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物及其混合物与一种或多种式 IV 化合物的反应产物。还合适的是两种或更多种摩擦改性剂的混合物，所述两种或更多种摩擦改性剂各自独立地选自式 I-III 以及醇、氨基醇、氨、胺、碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物及其混合物与上述的式 IV 化合物的反应产物。在这些方面的每一个中，本公开的添加剂组合物可凭借存在至少一种清净剂而在润滑油和机油二者中另外提供适当的清净能力。

[0133] 在另一方面，本公开提供一种改善发动机中边界层摩擦的方法，其包括用发动机油润滑发动机的步骤，所述机油包含主要量的基础油和次要量的在本文中公开的包含摩擦改性剂的添加剂包。组分 (A) 的合适的摩擦改性剂为上述式 I-III 的那些。还合适的是醇、氨基醇、氨、胺、碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物及其混合物与一种或多种式 IV 化合物的反应产物。两种或更多种摩擦改性剂各自独立地选自式 I-III 以及醇、氨基醇、氨、胺、碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物及其混合物与上述式 IV 化合物的反应产物。在这些方面的每一个中，本公开的添加剂组合物可凭借存在至少一种清净剂而在润滑油和机油二者中另外提供适当的清净能力。

[0134] 在另一方面，本公开提供一种改善发动机中的薄膜摩擦的方法，其包括用机油润滑发动机的步骤，所述机油包含主要量的基础油和次要量的在本文中公开的包含摩擦改性剂的添加剂包。合适的摩擦改性剂是上述式 I-III 的那些。还合适的是醇、氨基醇、氨、胺、碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物及其混合物与一种或多种式 IV 的化合物的反应产物。两种或更多种摩擦改性剂的混合物各自独立地选自式 I-III 以及醇、氨基醇、氨、胺、碱金属或碱土金属氢氧化物、碱金属或碱土金属氧化物及其混合物与上述式 IV 化合物的反应产物。在这些方面的每一个中，本公开的添加剂组合物可凭借存在至少一种清净剂而在润滑油和机油二者中另外提供适当的清净能力。

[0135] 基础油

在本文中润滑油组合物中使用的基础油可以选自如 the American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelines 中规定的 I-V 组中的任一种基础油。五个基础油组如下：

表 1

基础油类别	硫 (%)		饱和度 (%)	粘度指数
I 组	>0.03	和 / 或	<90	80 至 120
II 组	≤ 0.03	和	≥ 90	80 至 120
III 组	≤ 0.03	和	≥ 90	≥ 120
IV 组	所有聚 α - 烯烃 (PAOs)			
V 组	未包括在 I、II、III 或 IV 组中的所有其他			

[0136] I、II 和 III 组为矿物油工艺原料。IV 组基础油含有实际合成的分子物类，其通过烯属不饱和烃的聚合制造。许多 V 组基础油也是实际合成产品，并可以包括二酯、多元醇酯、聚亚烷基二醇、烷基化芳烃、聚磷酸酯、聚乙烯基醚和 / 或聚苯醚等，但是也可以为天然生成油，例如植物油。应注意虽然 III 组基础油源自矿物油，但是这些流体所经历的严格加工导致它们的物理性质与一些实际合成物，例如 PAO 非常类似。因此，源自 III 组基础油的油在工业中有时可以称为合成流体。

[0137] 公开的润滑油组合物中使用的基础油可以为矿物油，动物油，植物油，合成油，或其混合物。合适的油可以源自加氢裂化，氢化，加氢精制 (hydrofinishing)，未精制，精制，和再精制油，及其混合物。

[0138] 未精制油为在有或没有少量进一步纯化处理下，源自天然、矿物或合成来源的那些。精制油类似于非精制油，除了它们已经通过一个或多个纯化步骤处理，这可能产生一种或多种性能的改进。合适的纯化技术的实例为溶剂萃取，二次蒸馏，酸或碱萃取，过滤，渗滤等。可以使用或不使用精制至可食用油品质的油。可食用油也可以被称作白油 (white oil)。在一些实施方案中，润滑剂组合物不含可食用油或白油。

[0139] 再精制油也被称为再生或再加工油。这些油以类似于使用相同或相似工艺用来获得精制油的方式获得。这些油另外经常用涉及去除废添加剂和油分解产物的技术加工。

[0140] 矿物油可以包括通过钻探获得的油，或来自植物和动物的油，及其混合物。例如这种油可以包括但不限于蓖麻油，猪油，橄榄油，花生油，玉米油，大豆油，和亚麻籽油，以及矿物润滑油，例如液体石油和链烷烃、环烷烃或混合的链烷烃 - 环烷烃类型的溶剂处理或酸处理的矿物润滑油。如果需要，这种油可以部分或完全氢化。也可以使用源自煤或页岩的油。

[0141] 有用的合成润滑油可以包括烃油，例如聚合、低聚或互聚烯烃（例如聚丁烯类，聚丙烯类，丙烯异丁烯共聚物类）；聚（1-己烯类），聚（1-辛烯类），1-癸烯的三聚物或低聚物，例如聚（1-癸烯类），这种材料经常称为 α - 烯烃，及其混合物；烷基 - 苯类（例如十二烷基苯类，十四烷基苯类，二壬基苯类，二-(2-乙基己基)-苯类）；多联苯类 (polyphenyl)（例如联苯类，三联苯类，烷基化多联苯类）；二苯基烷烃，烷基化二苯基烷烃，烷基化二苯醚以及烷基化二苯基硫醚及其衍生物、类似物和同系物，或其混合物。

[0142] 其它合成润滑油包括含磷的酸的多元醇酯、二酯、液体酯（例如磷酸三甲苯酯，磷酸三辛酯，癸烷磷酸的二乙酯），或聚四氢呋喃类。合成油可以由 Fischer-Tropsch 反应制造，并且典型地可以为加氢异构 Fischer-Tropsch 烃或蜡。在一个实施方案中，油可以由

Fischer-Tropsch 气-液合成步骤制备,以及由其它气-液油制备。

[0143] 存在的润滑粘度的油量可以为从 100 wt% 中减去包括一种或多种粘度指数改进剂和 / 或一种或多种倾点下降剂和 / 或其它深处理的 (top treat) 添加剂的性能添加剂的总量之后剩余的余量。例如,可以存在于最终流体中的润滑粘度的油可以为主要量,例如大于约 50 wt%, 大于约 60 wt%, 大于约 70 wt%, 大于约 80 wt%, 大于约 85 wt%, 或大于约 90 wt%。

[0144] 抗氧化剂

本文中的润滑油组合物也可以任选含有一种或多种抗氧化剂。抗氧化剂化合物是已知的,并包括例如酚盐,酚盐硫化物,硫化烯烃,磷硫化萘烯,硫化酯,芳香族胺,烷基化二苯胺类(例如壬基二苯胺,二壬基二苯胺,辛基二苯胺,二辛基二苯胺),苯基- α -萘胺,烷基化苯基- α -萘胺,位阻非芳香族胺,酚,位阻酚,油溶性钼化合物,高分子抗氧化剂,或其混合物。抗氧化剂可以单独使用或组合使用。

[0145] 位阻酚抗氧化剂可以含有仲丁基和 / 或叔丁基作为空间位阻基团。酚基团可以进一步被烃基和 / 或连接到第二个芳族基的桥连基团取代。合适的位阻酚抗氧化剂的实例包括 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,位阻酚抗氧化剂可以为酯,并且可以包括例如源自 2,6-二-叔丁基苯酚和丙烯酸烷基酯的加成产物,其中烷基可以含有约 1 至约 18, 或约 2 至约 12, 或约 2 至约 8, 或约 2 至约 6, 或约 4 个碳原子。

[0146] 有用的抗氧化剂可以包括二芳基胺和高分子量酚。在一个实施方案中,润滑油组合物可以含有二芳基胺和高分子量酚的混合物,使得各个抗氧化剂可以基于润滑油组合物的最终重量,以足以提供至多约 5 wt% 的抗氧化剂的量存在。在一些实施方案中,抗氧化剂可以为基于润滑油组合物的最终重量计约 0.3 至约 1.5 wt% 的二芳基胺和约 0.4 至约 2.5 wt% 的高分子量酚的混合物。

[0147] 可以硫化以形成硫化烯烃的合适的烯烃的实例包括丙烯,丁烯,异丁烯,聚异丁烯,戊烯,己烯,庚烯,辛烯,壬烯,癸烯,十一碳烯,十二碳烯,十三碳烯,十四碳烯,十五碳烯,十六碳烯,十七碳烯,十八碳烯,十九碳烯,二十碳烯或其混合物。在一个实施方案中,十六碳烯、十七碳烯、十八碳烯、十九碳烯、二十碳烯或其混合物及其二聚物、三聚物和四聚物是特别有用的烯烃。可选地,烯烃可以为二烯,例如 1,3-丁二烯,和不饱和酯,例如丙烯酸丁酯的 Diels-Alder 加合物。

[0148] 另一类硫化烯烃包括硫化脂肪酸及其酯。脂肪酸经常由植物油或动物油获得,典型地含有约 4 至约 22 个碳原子。合适的脂肪酸及其酯的实例包括甘油三酯,油酸,亚油酸,棕榈油酸或其混合物。脂肪酸经常由猪油,妥尔油,花生油,大豆油,棉籽油,葵花籽油或其混合物获得。脂肪酸和 / 或酯可以与烯烃,例如 α -烯烃混合。

[0149] 一种或多种抗氧化剂可以以润滑组合物的约 0 wt% 至约 20 wt%, 或约 0.1 wt% 至约 10 wt%, 或约 1 wt% 至约 5 wt% 存在。

[0150] 耐磨剂

本文中润滑油组合物也可以任选含有一种或多种耐磨剂。合适的耐磨剂的实例包括但不限于硫代磷酸金属盐;二烷基二硫代磷酸金属盐;磷酸的酯或其盐;一种或多种磷酸酯;亚磷酸酯;含磷羧酸酯,醚,或酰胺;硫化烯烃;含硫代氨基甲酸酯化合物包括硫代氨基甲

酸酯,亚烷基偶合的硫代氨基甲酸酯,和二(S-烷基二硫代氨基甲酰基)二硫化物;和其混合物。含磷耐磨剂更充分地,在欧洲专利号 0612 839 中描述。有用的耐磨剂可以为二烷基二硫代磷酸锌盐。

[0151] 耐磨剂可以以润滑组合物总重量的约 0 wt% 至约 15 wt%,或约 0.01 wt% 至约 10 wt%,或约 0.05 wt% 至约 5 wt%,或约 0.1 wt% 至约 3 wt% 存在。

[0152] 含硼化合物

本文中的润滑油组合物也可以任选含有一种或多种含硼化合物。

[0153] 含硼化合物的实例包括硼酸酯,硼酸化(borated)脂肪胺,硼酸化环氧化物,硼酸化清净剂,和硼酸化分散剂,例如硼酸化琥珀酰亚胺分散剂,如美国专利 US5,883,057 中公开的。

[0154] 如果存在,含硼化合物可以以足够提供润滑组合物总重量的至多约 8 wt%,约 0.01 wt% 至约 7 wt%,约 0.05 wt% 至约 5 wt%,或约 0.1 wt% 至约 3 wt% 的量使用。

[0155] 分散剂

润滑剂组合物可以任选进一步包含一种或多种分散剂或其混合物。分散剂通常称为无灰型分散剂,因为在润滑油组合物中混合之前,它们不包含成灰金属并且当添加至润滑剂中时它们通常不构成任何灰。无灰型分散剂特征在于连接于较高分子量的烃链的极性基团。典型的无灰分散剂包括 N-取代的长链烯基琥珀酰亚胺。N-取代的长链烯基琥珀酰亚胺的实例包括聚异丁烯琥珀酰亚胺,其中聚异丁烯取代基的数均分子量为约 350 至约 5000,或约 500 至约 3000。琥珀酰亚胺分散剂及其制备公开于例如美国专利 US7,897,696 和美国专利 US4,234,435 中。琥珀酰亚胺分散剂通常为由聚胺(典型地为聚(亚乙基胺))形成的亚胺。

[0156] 在一些实施方案中,润滑剂组合物包含至少一种聚异丁烯琥珀酰亚胺分散剂,其源自数均分子量为约 350 至约 5000,或约 500 至约 3000 的聚异丁烯。聚异丁烯琥珀酰亚胺可以单独使用或联合其他分散剂使用。

[0157] 在一些实施方案中,当包含时,聚异丁烯(PIB)可以具有大于 50 mol%、大于 60 mol%、大于 70 mol%、大于 80 mol%、或大于 90 mol% 的端双键含量。这种 PIB 也被称为高反应性 PIB(“HR-PIB”)。数均分子量为约 800 至约 5000 的 HR-PIB 适用于本公开的实施方案。常规的非高反应性 PIB 典型地具有小于 50 mol%,小于 40 mol%,小于 30 mol%,小于 20 mol%,或小于 10 mol% 的端双键含量。

[0158] 数均分子量为约 900 至约 3000 的 HR-PIB 可以是合适的。这种 HR-PIB 可商购获得,或可以通过在非氯化催化剂,例如三氟化硼的存在下,异丁烯的聚合合成,如 US 4,152,499 和 US 5,739,355 中所述。当在上述热烯反应中使用,以及提高的反应性,HR-PIB 可以在反应中导致更高的转化率,以及更低量的沉淀形成。

[0159] 在实施方案中,润滑剂组合物包含至少一种源自聚异丁烯琥珀酰亚胺的分散剂。

[0160] 在一种实施方案中,分散剂可以源自聚 α 烯烃(PAO)琥珀酸酐。

[0161] 在一种实施方案中,分散剂可以源自烯烃马来酸酐共聚物。例如,分散剂可以描述为聚-PIBSA。

[0162] 在一种实施方案中,分散剂可以源自接枝到乙烯-丙烯共聚物上的酐。

[0163] 一类合适的分散剂可以是 Mannich 碱。Mannich 碱是通过缩合较高分子量的

烷基取代酚、多亚烷基多胺和醛如甲醛形成的材料。Mannich 碱更详细描述于美国专利 US3, 634, 515 中。

[0164] 合适的分散剂类别可以是高分子量酯或半酯酰胺。

[0165] 分散剂也可以通过与多种试剂的反应的常规方法后处理。在这些试剂中是硼、脲、硫脲、二巯基噻二唑、二硫化碳、醛、酮、羧酸、烃取代的琥珀酸酐、马来酸酐、腈、环氧化物、碳酸酯 / 盐、环状碳酸酯 / 盐、受阻酚酯和磷化合物。美国专利 US7, 645, 726 ;US7, 214, 649 ; 和 US8, 048, 831 描述了某些合适的后处理方法和后处理产品。

[0166] 如果存在, 分散剂可以以足以提供最高约 20 wt. % 的量使用, 基于润滑油组合物的总重量。可使用的分散剂的量可以为约 0.1 wt. % 至约 15 wt. %, 或约 0.1 wt. % 至约 10 wt. %, 或约 3 wt. % 至约 10 wt. %, 或约 1 wt. % 至约 6 wt. %, 或约 7 wt. % 至约 12 wt. %, 基于润滑油组合物的总重量。在实施方案中, 润滑油组合物使用混合的分散剂系统。

[0167] 极压剂

本文中的润滑油组合物也可以任选含有一种或多种极压剂。可溶于油的极压 (EP) 剂包括含硫 - 和含氯硫极压剂, 氯化烃 EP 剂和磷 EP 剂。这种 EP 剂的实例包括氯化蜡 ; 有机硫化物和多硫化物, 例如二苄基二硫化物, 二 (氯苄基) 二硫化物, 二丁基四硫化物, 油酸的硫化甲酯, 硫化烷基苯酚, 硫化二戊烯, 硫化萘烯, 和硫化 Diels-Alder 加合物 ; 磷硫化烃 (phosphosulfurized hydrocarbons), 例如磷硫化物与松节油或油酸甲酯的反应产物 ; 磷酯, 例如二烷基和三烷基亚磷酸酯, 例如亚磷酸二丁酯, 亚磷酸二庚酯, 亚磷酸二环己酯, 亚磷酸戊基苯酯 ; 亚磷酸二戊基苯酯, 亚磷酸十三烷基酯, 亚磷酸二硬脂基酯和聚丙烯取代的亚磷酸苯酯 ; 硫代氨基甲酸金属盐, 例如二辛基二硫代氨基甲酸锌和庚基苯酚二酸钡 ; 烷基磷酸和二烷基磷酸的胺盐, 包括例如二烷基二硫代磷酸与环氧丙烷的反应产物的胺盐 ; 和其混合物。

[0168] 摩擦改进剂

本文中的润滑油组合物也可以任选含有一种或多种另外的摩擦改性剂。合适的摩擦改性剂可以包含含金属和不含金属的摩擦改性剂, 并且可以包括但不限于咪唑啉类, 酰胺, 胺, 琥珀酰亚胺, 烷氧基化胺, 烷氧基化醚胺, 氧化胺, 酰胺胺, 腈, 甜菜碱, 季铵, 亚胺, 胺盐, 氨基胍, 烷醇酰胺, 膦酸盐 / 酯, 含金属化合物, 甘油酯, 硫化脂肪化合物和烯烃, 葵花油和其它天然生成的植物或动物油, 二元羧酸酯, 多元醇和一种或多种脂肪族或芳香族羧酸的酯或偏酯等。

[0169] 合适的摩擦改性剂可以包含烃基, 所述烃基选自直链、支链或芳族烃基或其混合物, 并且可以是饱和或不饱和的。烃基可以包含碳和氢或者杂原子例如硫或氧。烃基可以为约 12 至约 25 个碳原子。在一种实施方案中, 摩擦改性剂可以为长链脂肪酸酯。在一个实施方案中, 长链脂肪酸酯可以为单酯, 或二酯, 或甘油 (三) 酯。摩擦改性剂可以为长链脂肪酰胺, 长链脂肪酯, 长链脂肪环氧化物衍生物, 或长链咪唑啉。

[0170] 其它合适的摩擦改性剂可以包括有机、无灰分 (不含金属)、无氮有机摩擦改性剂。这种摩擦改性剂可以包括通过使羧酸和酸酐与烷醇反应形成的酯, 和通常包括共价键合至亲油烃链的极性端基 (例如羧基或羟基)。有机无灰分无氮摩擦改性剂的实例通常已知为甘油单油酸酯 (GMO), 其可以含有油酸的单、二和三酯。其它合适的摩擦改性剂在美国专利 US6, 723, 685 中描述。

[0171] 胺类摩擦改性剂可以包括胺或多胺。这种化合物可以具有烃基,所述烃基为饱和或不饱和直链烃基,或其混合物,并且可以包含约 12 至约 25 个碳原子。合适的摩擦改性剂的其它实例包括烷氧基化胺和烷氧基化醚胺。这种化合物可以具有烃基,所述烃基是饱和、不饱和直链烃基,或其混合物。它们可以含有约 12 至约 25 个碳原子。实例包括乙氧基化胺和乙氧基化醚胺。

[0172] 胺和酰胺可以原样使用,或以与硼化合物例如氧化硼、卤化硼、偏硼酸盐 / 盐、硼酸或硼酸单、二 - 或三 - 烷基酯的加合物或反应产物的形式使用。其它合适的摩擦改性剂在美国专利 US6, 300, 291 中描述。

[0173] 摩擦改性剂可以基于润滑剂组合物总重量,以约 0 wt% 至约 10 wt%, 或约 0.01 wt% 至约 8 wt%, 或约 0.1 wt% 至约 4 wt% 的量存在。

[0174] 含钼组分

在本文中的润滑油组合物也可以含有一种或多种含钼化合物。油溶性钼化合物可以具有耐磨剂、抗氧化剂、摩擦改性剂的功能特性,或这些功能的任何组合。油溶性钼化合物可以包括二硫代氨基甲酸钼,二烷基二硫代磷酸钼,二硫代亚磷酸钼,钼化合物的胺盐,黄原酸钼,硫代黄原酸钼,硫化钼,羧酸钼,烷醇钼(molybdenum alkoxide),三核(trinuclear)有机钼化合物,和 / 或其混合物。硫化钼包括二硫化钼。二硫化钼可以为稳定分散体的形式。在一个实施方案中,油溶性钼化合物可以选自二硫代氨基甲酸钼,二烷基二硫代磷酸钼,钼化合物的胺盐,及其混合物。在一个实施方案中,油溶性钼化合物可以为二硫代氨基甲酸钼。

[0175] 可以使用的钼化合物的合适实例包括以商品名销售的商业材料,例如购自 R. T. Vanderbilt Co., Ltd. 的 Molyvan 822™, Molyvan™ A, Molyvan 2000™ 和 Molyvan 855™, 和购自 Adeka Corporation 的 Sakura-Lube™ S-165, S-200, S-300, S-310G, S-525, S-600, S-700, 和 S-710, 及其混合物。合适的钼化合物在美国专利 US5, 650, 381 ; 和美国再公告专利号 Re 37, 363 E1 ; Re 38, 929 E1 ; 和 Re 40, 595 E1 中描述。

[0176] 另外,钼化合物可以是酸性钼化合物。包括钼酸,钼酸铵,钼酸钠,钼酸钾,及其它碱金属钼酸盐,及其它钼盐例如钼酸氢钠, MoOCl_4 , MoO_2Br_2 , $\text{Mo}_2\text{O}_3\text{Cl}_6$, 三氧化钼或类似的酸性钼化合物。另外,该组合物可以由碱性氮化合物的钼 / 硫络合物提供钼,如例如美国专利 US4, 263, 152 ; 4, 285, 822 ; 4, 283, 295 ; 4, 272, 387 ; 4, 265, 773 ; 4, 261, 843 ; 4, 259, 195 和 4, 259, 194 ; 和 WO 94/06897 中描述的。

[0177] 另一类合适的有机钼化合物为三核钼化合物,例如式 $\text{Mo}_3\text{S}_k\text{L}_n\text{Q}_z$ 的那些,及其混合物,其中 S 表示硫, L 独立地表示选择的具有有机基的配体,所述有机基具有足够的碳原子数以使得化合物可溶于或可分散于油中, n 为 1 至 4, k 在 4 至 7 变化, Q 选自中性供电子化合物,例如水,胺,醇,膦和醚, z 为 0 至 5 并且包括非化学计量值。所有配体的有机基中可以存在至少 21 个总碳原子,或至少 25, 至少 30 或至少 35 个碳原子。另外的合适的钼化合物在美国专利 US 6, 723, 685 中描述。

[0178] 油溶性钼化合物可以以足以在润滑剂组合物中提供约 0.5 ppm 至约 2000 ppm, 约 1 ppm 至约 700 ppm, 约 1 ppm 至约 550 ppm, 约 5 ppm 至约 300 ppm, 或约 20 ppm 至约 250 ppm 的钼的量存在。

[0179] 粘度指数改进剂

本文中的润滑油组合物也可以任选含有一种或多种粘度指数改进剂。合适的粘度指数改进剂可以包括聚烯烃, 烯烃共聚物, 乙烯/丙烯共聚物, 聚异丁烯, 氢化苯乙烯-异戊二烯聚合物, 苯乙烯/马来酸酯共聚物, 氢化苯乙烯/丁二烯共聚物, 氢化异戊二烯聚合物, α -烯烃马来酸酐共聚物, 聚甲基丙烯酸酯, 聚丙烯酸酯, 聚烷基苯乙烯, 氢化烯基芳基共轭二烯共聚物, 或其混合物。粘度指数改进剂可以包括星形聚合物, 适合的实例在 US 公开号 2012/0101017 A1 中描述。

[0180] 本文中的润滑油组合物也可以任选含有除粘度指数改进剂之外的一种或多种分散剂粘度指数改进剂, 或者作为粘度指数改进剂的替代。合适的分散剂粘度指数改进剂可以包括官能化聚烯烃, 例如已经用酰化剂(例如马来酸酐)和胺的反应产物官能化的乙烯-丙烯共聚物; 用胺官能化的聚甲基丙烯酸酯, 或与胺反应的酯化的马来酸酐-苯乙烯共聚物。

[0181] 粘度指数改进剂和/或分散剂粘度指数改进剂的总量可以基于润滑组合物总重量, 为约 0 wt% 至约 20 wt%, 约 0.1 wt% 至约 15 wt%, 约 0.1 wt% 至约 12 wt%, 或约 0.5 wt% 至约 10 wt%。

[0182] 其它任选的添加剂

可以选择其它添加剂以执行润滑液所需的一个或多个功能。此外, 一种或多种所提及的添加剂可以是多官能的, 并且提供除在本文中规定的功能之外或者不同于在此规定的功能的其它功能。

[0183] 根据本公开的润滑组合物可以任选包含其它性能添加剂。其它性能添加剂可以是除本公开的所述添加剂之外的, 和/或可以包含金属减活剂, 粘度指数改进剂, 清净剂, 无灰分 TBN 增效剂, 摩擦改性剂, 耐磨剂, 腐蚀抑制剂, 防锈剂, 分散剂, 分散剂粘度指数改进剂, 极压剂, 抗氧化剂, 泡沫抑制剂, 破乳剂, 乳化剂, 倾点下降剂, 密封溶胀剂的一种或多种及其混合物。典型地, 全配制的润滑油将含有一种或多种这些性能添加剂。

[0184] 合适的金属减活剂可以包括苯并三唑类(典型地为甲苯基三唑)的衍生物, 二巯基噻二唑衍生物, 1, 2, 4-三唑类, 苯并咪唑类, 2-烷基二硫代苯并咪唑类, 或 2-烷基二硫代苯并噻唑类; 泡沫抑制剂, 包括丙烯酸乙酯和丙烯酸 2-乙基己酯和任选乙酸乙烯酯的共聚物; 破乳剂, 包括磷酸三烷基酯, 聚乙二醇类, 聚环氧乙烷类, 聚环氧丙烷和(环氧乙烷-环氧丙烷)聚合物类; 倾点下降剂, 包括马来酸酐-苯乙烯的酯类, 聚甲基丙烯酸酯类, 聚丙烯酸酯类或聚丙烯酰胺类。

[0185] 合适的泡沫抑制剂包括硅基化合物, 例如硅氧烷。

[0186] 合适的倾点下降剂可以包括聚甲基丙烯酸甲酯类或其混合物。倾点下降剂可以基于润滑油组合物总重量, 以足以提供约 0 wt% 至约 1 wt%, 约 0.01 wt% 至约 0.5 wt%, 或约 0.02 wt% 至约 0.04 wt% 的量存在。

[0187] 合适的防锈剂可以为具有抑制铁类金属表面腐蚀的性质的单一化合物或化合物混合物。在本中可用的防锈剂的非限制实例包括油溶性高分子量有机酸, 例如 2-乙基己酸, 月桂酸, 肉豆蔻酸, 棕榈酸, 油酸, 亚油酸, 亚麻酸, 山嵛酸, 和蜡酸, 以及油溶性多元羧酸, 包括二聚物和三聚物酸, 例如由妥尔油脂肪酸, 油酸和亚油酸制成的那些。其它合适的腐蚀抑制剂包括分子量为约 600 至约 3000 的长链 α , ω -二元羧酸, 和烯基琥珀酸, 其中烯基含有约 10 或更多碳原子, 例如四丙烯基琥珀酸, 十四碳烯基琥珀酸和十六碳烯基琥珀

酸。另一类有用类型的酸性腐蚀抑制剂为在烯基中具有约 8 至约 24 个碳原子的烯基琥珀酸与醇例如聚乙二醇的半酯。这种烯基琥珀酸的对应半酰胺也是有用的。有用的防锈剂为高分子量有机酸。在一些实施方案中,润滑组合物或机油不含防锈剂。

[0188] 防锈剂可以基于润滑油组合物总重量,以足以提供约 0 wt% 至约 5 wt%,约 0.01 wt% 至约 3 wt%,约 0.1 wt% 至约 2 wt% 的量使用。

[0189] 一般而言,合适的曲轴箱润滑剂可以包括以下表中所列范围的一种或多种添加剂组分。

[0190] 表 2

组分	Wt%(合适的实施方案)	Wt%(合适的实施方案)
一种或多种分散剂	0.1 - 10.0	1.0 - 5.0
一种或多种抗氧化剂	0.1 - 5.0	0.01 - 3.0
一种或多种清净剂	0.1 - 15.0	0.2 - 8.0
一种或多种无灰分 TBN 增效剂	0.0 - 1.0	0.01 - 0.5
一种或多种腐蚀抑制剂	0.0 - 5.0	0.0 - 2.0
一种或多种二烷基二硫代磷酸金属盐	0.1 - 6.0	0.1 - 4.0
一种或多种无灰磷化合物	0.0 - 6.0	0.0 - 4.0
一种或多种防沫剂	0.0 - 5.0	0.001 - 0.15
一种或多种耐磨剂	0.0-1.0	0.0 - 0.8
一种或多种倾点下降剂	0.0 - 5.0	0.01 - 1.5
一种或多种粘度指数改进剂	0.0 - 20.0	0.25 - 10.0
一种或多种摩擦改性剂	0.01-5.0	0.05-2.0
一种或多种基础油	余量	余量
合计	100	100

[0191] 以上各个组分的百分比表示各个组分基于最终润滑油组合物总重量的总重量百分比。润滑油组合物的余部或余量由一种或多种基础油组成。

[0192] 用于配制在本文中所述组合物的添加剂可以分别或以各种子组合共混进基础油中。但是,共混所有组分同时使用添加剂浓缩物(即添加剂加上稀释剂,例如烃溶剂)可以是适合的。

实施例

[0193] 下列实施例是本公开的方法和组合物的示例,而非限制。本领域中通常遇到的和对于本领域那些技术人员显而易见的各种条件和参数的其它适当改进和修正在本公开的范围之内。

[0194] 本公开的机油的实施例使用下述不同摩擦改性剂和清净剂制备。

[0195] 使发动机润滑剂经历高频往复装置(HFRR)测试和薄膜摩擦(TFF)测试。购自 PCS Instruments 的 HFRR 用于测量边界润滑态摩擦系数。在 130°C,在 SAE 52100 金属球和 SAE 52100 金属盘之间测量摩擦系数。该球以 20 Hz 的频率跨越该盘振荡 1 mm 路径,外加负载为 4.0 N。润滑剂减小边界层摩擦的能力由测定的边界润滑态摩擦系数反映。较低值表示较低的摩擦。

[0196] TFF 测试使用购自 PCS Instruments 的小牵引机(MTM)测量薄膜润滑态牵引系数。当油正被以 500 mm/s 的夹带速率牵引通过接触区时,在 130°C,用 50 N 的外加负载,在 ANSI 52100 钢盘和 ANSI 52100 钢球之间测量这些牵引系数。测量期间保持球和盘之间 20% 的滑动-滚动比率。润滑剂减小薄膜摩擦的能力由测定的薄膜润滑态牵引系数反映。较低值表

示较低摩擦。

[0197] 表 3 的共混物中使用的基础润滑组合物为没有配制摩擦改性剂和清净剂的 SAE 5W-20 GF-5 品质油。对比共混物 A-F 仅包括配制具有指定的清净剂但没有任何添加的摩擦改性剂 (FM) 的相同基础润滑组合物。用于最终流体中的清净剂包括过碱性磺酸盐 (OB 磺酸盐), 中性磺酸盐、水杨酸盐和酚盐。测试的清净剂是含钙的。为了比较, 还制备并测试了不含摩擦改性剂 (FM) 但含指定的清净剂组合物的流体。

[0198] 表 3

共混物	摩擦改性剂	清净剂	HFRR	TFF
共混物 A	无 FM	无清净剂	0.164	0.041
共混物 B	实施例 15+16	无清净剂	0.112	0.030
共混物 C	无 FM	OB 磺酸盐	0.154	0.069
共混物 1	实施例 15+16	OB 磺酸盐	0.082	0.037
共混物 2	实施例 16	OB 磺酸盐	0.080	0.045
共混物 D	无 FM	中性磺酸盐	0.158	0.041
共混物 3	实施例 15+16	中性磺酸盐	0.104	0.033
共混物 4	实施例 16	中性磺酸盐	0.087	0.031
共混物 E	无 FM	水杨酸盐	0.162	0.060
共混物 5	实施例 15+16	水杨酸盐	0.148	0.040
共混物 F	无 FM	酚盐	0.166	0.050
共混物 6	实施例 15+16	酚盐	0.158	0.071
共混物 7	实施例 16	酚盐	0.155	0.045

[0199] 从表 3 可以看出, 边界层摩擦的摩擦系数 (HFRR) 在含作为摩擦改性剂的酰基 N- 甲基甘氨酸(一或两种) 和清净剂的润滑剂中, 与含相同清净剂但不含摩擦改性剂 (FM) 的润滑剂相比低得多。薄膜摩擦的牵引系数 (TFF) 在含作为摩擦改性剂的酰基 N- 甲基甘氨酸(一或两种) 和清净剂的润滑剂中, 与含相同清净剂但不含摩擦改性剂的润滑剂相比通常也较低。因此, 本公开的添加剂组合物与含相同清净剂但不含摩擦改性剂的润滑剂相比, 可以有效减少边界层摩擦和薄膜摩擦。

[0200] 其他流体和测试结果呈现在表 4 中。这些共混物使用包含基础油和 ZDDP 的基础流体, 以递送约 800 ppm 磷的处理比例。摩擦改性剂共混物配制有该基础流体和指定的摩擦改性剂、ZDDP 和清净剂。用于表 4 的流体中的清净剂是过碱性磺酸盐 (OB 磺酸盐), 中性磺酸盐、水杨酸盐和酚盐。测试的清净剂是含钙的。这些流体还包含 ZDDP, 这些 ZDDP 是: 伯 ZDDP 和仲 ZDDP。为了比较, 对比共混物 G-N 使用该相同的基础流体, 其配制有相同量和类型的指定的清净剂和指定的 ZDDP, 但未配制有摩擦改性剂 (FM)。

[0201] 表 4

共混物	摩擦改性剂	清净剂	ZDDP	HFRR	TFF
共混物 G	无 FM	OB 磺酸盐	伯 ZDDP	0.104	0.055
共混物 8	实施例 15+16	OB 磺酸盐	伯 ZDDP	0.091	0.042
共混物 H	无 FM	中性磺酸盐	伯 ZDDP	0.143	0.041
共混物 9	实施例 15+16	中性磺酸盐	伯 ZDDP	0.107	0.029
共混物 I	无 FM	水杨酸盐	伯 ZDDP	0.154	0.059
共混物 10	实施例 15+16	水杨酸盐	伯 ZDDP	0.139	0.062
共混物 J	无 FM	酚盐	伯 ZDDP	0.164	0.075
共混物 11	实施例 15+16	酚盐	伯 ZDDP	0.164	0.045
共混物 K	无 FM	OB 磺酸盐	仲 ZDDP	0.150	0.108
共混物 12	实施例 15+16	OB 磺酸盐	仲 ZDDP	0.095	0.038
共混物 L	无 FM	中性磺酸盐	仲 ZDDP	0.161	0.118

共混物 13	实施例 15+16	中性磺酸盐	仲 ZDDP	0.096	0.035
共混物 M	无 FM	水杨酸盐	仲 ZDDP	0.156	0.037
共混物 14	实施例 15+16	水杨酸盐	仲 ZDDP	0.133	0.037
共混物 N	无 FM	酚盐	仲 ZDDP	0.154	0.128
共混物 15	实施例 15+16	酚盐	仲 ZDDP	0.151	0.054

[0202] 对于表 4 的流体,本公开的添加剂也显著降低了边界层和薄膜摩擦。边界层摩擦的摩擦系数 (HFRR) 在含两种酰基 N- 甲基甘氨酸作为摩擦改性剂的润滑剂中,与含相同组成但不含摩擦改性剂的润滑剂相比低得多。薄膜摩擦的牵引系数 (TFF) 在含两种酰基 N- 甲基甘氨酸作为摩擦改性剂的润滑剂中,与含相同组成但不含摩擦改性剂的润滑剂相比通常也较低。这些流体表明,与含相同组成但不含摩擦改性剂的润滑剂相比,本公开的添加剂包可以有效减少边界层摩擦和薄膜摩擦中的一个或两个。

[0203] 实施例 1-17

已经制备了包含本公开的摩擦改性剂的机油的实施例。用于这些实施例的摩擦改性剂如下:

实施例 1: 油酰肌氨酸丁酯

将 281g (0.8mol) 油酰肌氨酸,237g 丁醇和 0.38g Amberlyst 15 酸性树脂加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在回流下加热 3 小时,每 30 分钟除去 25mL 等份。然后将反应混合物在真空下浓缩并过滤,获得 310g 产物。

[0204] 实施例 2: 油酰肌氨酸乙酯

将 281g (0.8mol) 油酰肌氨酸和 295g 乙醇加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在回流下加热 3 小时,每 30 分钟除去 25mL 等份。然后将反应混合物在真空下浓缩,获得 280g 产物。

[0205] 实施例 3: 月桂酰肌氨酸乙酯

将 128.5g (0.5mol) 月桂酰肌氨酸和 345.5g 乙醇加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在回流下加热 3 小时,每 30 分钟除去 25mL 等份。然后将反应混合物在真空下浓缩,获得 126.2g 产物。

[0206] 实施例 4: 椰油酰肌氨酸乙酯 (EtCS)

将 200g (0.71mol) 椰油酰肌氨酸和 329g 乙醇加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在回流下加热 3 小时,每 30 分钟除去 25mL 等份。然后将反应混合物在真空下浓缩,获得 201g 产物。

[0207] 实施例 5: 油酰肌氨酸 2- 乙基己基酯

将 175.6g (0.5mol) 油酰肌氨酸和 65.1g 2- 乙基己醇加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 150° C 下加热 3 小时以除去。然后将反应混合物在真空下浓缩,获得 421.7g 产物。

[0208] 实施例 6: 油酰肌氨酸 2- 甲氧基乙基酯 (MeOEt-OS)

将 140.4g (0.4mol) 油酰肌氨酸,48.1g 二乙二醇甲醚和 1.0g 的 Amberlyst 15 酸性树脂加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 160° C 下加热 3 小时。然后将反应混合物在真空下浓缩,用 181.3g 加工油稀释并过滤,获得 273.5g 产物。

[0209] 实施例 7: 油酰肌氨酸 2- 羟基乙基酯 (HOEt-OS)

将 175.5g (0.5mol) 油酰肌氨酸、32g 乙二醇和 1.0g 的 Amberlyst 15 酸性树脂加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 160° C 下加热 3 小时。然后将反应混合物在真空下浓缩,用 198.5g 加工油稀释并过滤,获得 312.7g 产物。

[0210] 实施例 8: 月桂酰肌氨酸 2- 羟基乙基酯 (HO-EtLS)

将 128.5g (0.5mol) 月桂酰肌氨酸和 32g 乙二醇加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 160° C 下加热 3 小时。然后将反应混合物在真空下浓缩,用 151.5g 加工油稀释,获得 277.5g 产物。

[0211] 实施例 9: N- 油酰基 -N' -2- 乙基己基肌氨酰胺

将 107g (0.31mol) 油酰肌氨酸和 39.4g 2- 乙基 -1- 己基胺加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 130° C 下加热 3 小时。然后将反应混合物在真空下浓缩,获得 266.6g 产物。

[0212] 实施例 10: N- 油酰基 -N' -2- 甲氧基乙基肌氨酰胺

将 140.4g (0.4mol) 油酰肌氨酸、30g 甲氧基乙基胺和 1.0g 的 Amberlyst 15 酸性树脂加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 150° C 下加热 3 小时。然后将反应混合物在真空下浓缩,用 163.2g 加工油稀释并过滤,获得 263.9g 产物。

[0213] 实施例 11: N- 油酰基 -N' -3- 二甲基氨基丙基肌氨酰胺

将 175.5g (0.5mol) 油酰肌氨酸、51.1g 3- 二甲基氨基 - 丙基胺和 1.0g 的 Amberlyst 15 酸性树脂加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 150° C 下加热 3 小时。然后将反应混合物在真空下浓缩,用 217.6g 加工油稀释并过滤,获得 377.8g 产物。

[0214] 实施例 12: N- 油酰基 - N' ,N' - 双 (2- 羟基乙基) 肌氨酰胺

将 175.5g (0.5mol) 油酰肌氨酸、52.6g 二乙醇胺和 1.0g 的 Amberlyst 15 酸性树脂加入到配备有顶部搅拌器、Dean Stark 分离器和热电偶的 1 L 树脂锅中。将反应混合物在搅拌下在氮气下在 150° C 下加热 3 小时。然后将反应混合物在真空下浓缩,用 219g 加工油稀释并过滤,获得 371.6g 产物。

[0215] 实施例 13: 月桂酰肌氨酸钠,例如 HAMPOSYL® L-95,购自 Chattem Chemicals。**[0216] 实施例 14: 椰油酰肌氨酸,例如 CRODASINIC™ C,购自 Croda Inc。****[0217] 实施例 15: 月桂酰肌氨酸,例如 CRODASINIC™ L,购自 Croda Inc。****[0218] 实施例 16: 油酰肌氨酸,例如 CRODASINIC™ O,购自 Croda Inc。 或例如 HAMPOSYL® O,购自 Chattem Chemicals。****[0219] 实施例 17: 硬脂酰肌氨酸和肉豆蔻酰肌氨酸混合物,例如 CRODASINIC™ SM,购自 Croda Inc。****[0220] 表 5**

实施例 1	油酰肌氨酸丁酯
实施例 2	油酰肌氨酸乙酯
实施例 3	月桂酰肌氨酸乙酯
实施例 4	椰油酰肌氨酸乙酯

实施例 5	油酰肌氨酸 2- 乙基己基酯
实施例 6	油酰肌氨酸甲氧基乙基酯
实施例 7	油酰肌氨酸羟基乙基酯
实施例 8	月桂酰肌氨酸羟基乙基酯
实施例 9	N- 油酰基 -N' -2- 乙基己基肌氨酰胺
实施例 10	N- 油酰基 -N' -2- 甲氧基乙基肌氨酰胺
实施例 11	N- 油酰基 -N' -3 - 二甲基氨基丙基肌氨酰胺
实施例 12	N- 油酰基 -N' ,N' -二 (2- 羟基乙基) 肌氨酰胺
实施例 13	Hamposyll-95
实施例 14	椰油酰肌氨酸
实施例 15	月桂酰肌氨酸
实施例 16	油酰肌氨酸
实施例 17	硬脂酰肌氨酸与肉豆蔻酰肌氨酸

[0221] 本公开的其它实施方案对于本领域技术人员在考虑本文中公开的说明书和实施方案的实施之后是显而易见的。说明书和实施例意在被认为仅是示例性的,本公开的真实范围由以下权利要求来指明。

[0222] 在本文中提及的所有文献全部引入本文中作为参考,或者可选地提供它们特别依赖的公开。

[0223] 上述实施方案在实施时易于进行大量变化。因此,并非意欲将实施方案限制到上述特定例证。相反,上述实施方案在所附权利要求的精神和范围内,所附权利要求包括其可用作法律问题的等同物。本申请人并不意图向公众奉献所有公开的实施方案,并且在某种程度上,任何公开的改进或改变可能并不逐字地落在权利要求范围内,它们在等同原则下被认为是本文的一部分。