



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103911202 B

(45)授权公告日 2017.09.22

(21)申请号 201310716641.2

C10N 30/06(2006.01)

(22)申请日 2013.12.23

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103911202 A

CN 102498194 A, 2012.06.13,  
CN 1938408 A, 2007.03.28,  
US 3933659 A, 1976.01.20,  
US 5569407 A, 1996.10.29,

(43)申请公布日 2014.07.09

(30)优先权数据  
13/725216 2012.12.21 US

审查员 任怡

(73)专利权人 雅富顿化学公司  
地址 美国弗吉尼亚州

(72)发明人 J.T.罗佩 J.P.斯泰尔

(74)专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494  
代理人 封新琴

(51)Int.Cl.  
C10M 133/16(2006.01)

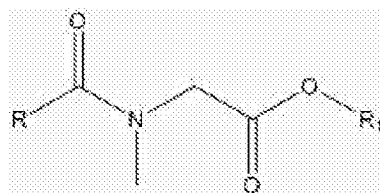
权利要求书7页 说明书29页

(54)发明名称

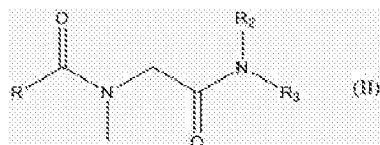
用于润滑油组合物的摩擦改性剂

(57)摘要

润滑油,包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,所述添加剂包包含选自以下的摩擦改性剂组分:(A)一种或多种式I和II的摩擦改性剂:

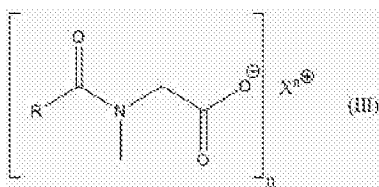


(I)

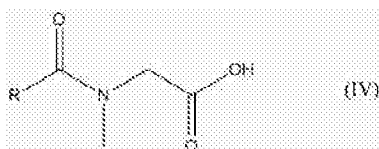


(II) 其中R为具有约8

至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和和烷基,R<sub>1</sub>为具有约1至约8个碳原子的烷基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基,R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基,和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基;(B)两种或更多种独立地选自式III和IV的摩擦改性剂:



(III)

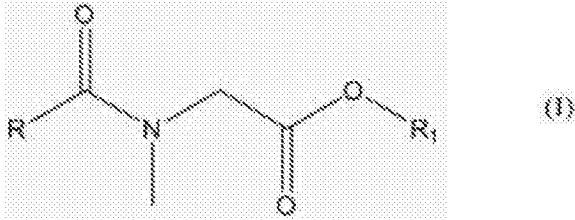


(IV) 其中R如以上定

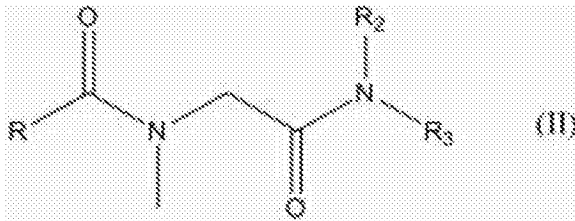
义;和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子,n为阳离子X的化合价;和(C)与至少一种式I和II的摩擦改性剂结合的至少一种式III和IV的摩擦改性剂。

1. 机油组合物, 包含主要量的基础油和次要量的添加剂包, 所述基础油选自II组、III组、IV组和V组基础油及其混合物, 其中II组和III组基础油具有至少90%饱和度, 其中该添加剂包包含一种或多种选自以下的摩擦改性剂组分:

(A) 一种或多种式I和II的化合物:

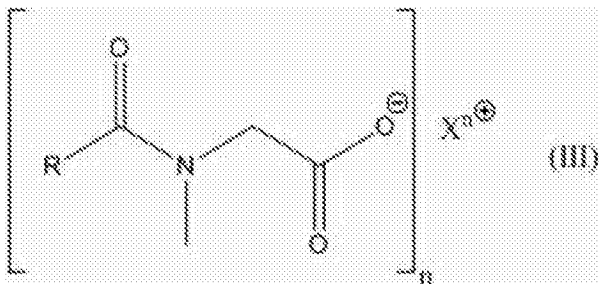


其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基, R<sub>1</sub>为具有1至8个碳原子的烷基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基;

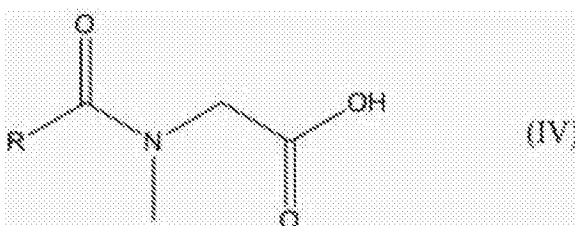


其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基, R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基;

(B) 两种或更多种独立地选自式III和IV的化合物:



其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基; 和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子, n为阳离子X的化合价;



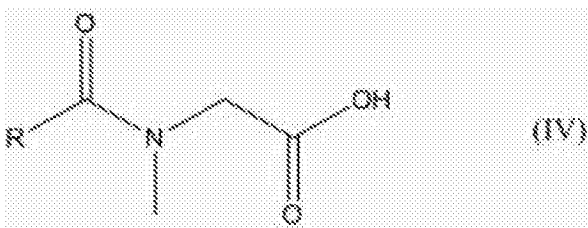
其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基; 和

(C) 与至少一种式I和II的化合物结合的至少一种式III和IV的化合物;

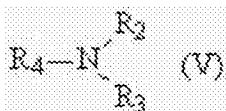
其中所述机油组合物适合用作适于润滑发动机曲轴箱的阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点的曲轴箱机油润滑剂, 所述机油组合物具有50-1000ppm的磷含量, 且所述机油组合物包含基于机油组合物总重量的0.1-2.0wt%的一种或多种摩擦改性剂组分(A)-(C)。

2. 权利要求1的机油组合物,其中所述一种或多种摩擦改性剂组分为式I的酯。
3. 权利要求1的机油组合物,其中所述一种或多种摩擦改性剂组分为式II的酰胺。
4. 权利要求1的机油组合物,其中所述摩擦改性剂组分包含至少一种式III的盐。
5. 权利要求1的机油组合物,其中所述添加剂包包含至少两种不同的独立地选自式I-IV的化合物。
6. 权利要求1的机油组合物,其中R具有10至20个碳原子。
7. 权利要求1的机油组合物,其中R具有12至18个碳原子。
8. 权利要求2的机油组合物,其中R<sub>1</sub>为具有1至8个碳原子的烷基。
9. 权利要求2的机油组合物,其中R<sub>1</sub>为包含含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基的烷基。
10. 权利要求3的机油组合物,其中R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基。
11. 权利要求4的机油组合物,其中一种或多种式III的摩擦改性剂组分为一种或多种选自钠、锂、钾、钙、镁和铵阳离子的阳离子的盐。
12. 机油组合物,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一种或多种以下物质的酰胺反应产物:

一种或多种式IV的化合物:



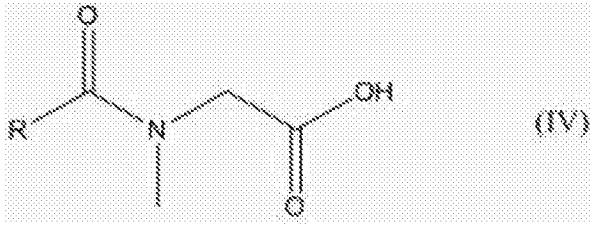
其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基,和一种或多种式V的胺:



其中R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>和R<sub>4</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基,和含有C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基和一个或多个杂原子的烷基,

其中所述机油组合物适合用作适于润滑发动机曲轴箱的阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点的曲轴箱机油润滑剂,所述机油组合物具有50-1000ppm的磷含量,且所述机油组合物包含基于机油组合物总重量的0.1-2.0wt%的酰胺反应产物。

13. 权利要求12的机油组合物,其中R具有10至20个碳原子。
14. 权利要求12的机油组合物,其中R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>和R<sub>4</sub>独立地选自氢、C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>烷基,和含有C<sub>3</sub>-C<sub>12</sub>烷基和一个或多个杂原子的烷基。
15. 机油组合物,包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,所述基础油选自II组、III组、IV组和V组基础油及其混合物,其中II组和III组基础油具有至少90%饱和度,其中该添加剂包包含一种或多种醇与一种或多种式IV的化合物的一种或多种酯反应产物:



其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基

其中所述机油组合物适合用作适于润滑发动机曲轴箱的阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点的曲轴箱机油润滑剂,所述机油组合物具有50-1000ppm的磷含量,且所述机油组合物包含基于机油组合物总重量的0.1-2.0wt%的一种或多种醇与一种或多种式IV的化合物。

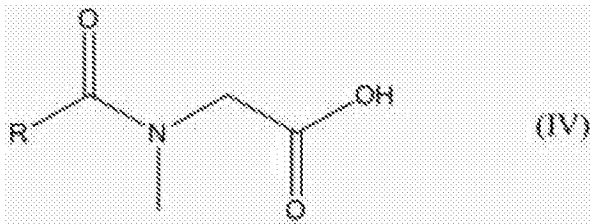
16. 权利要求15的机油组合物,其中R为具有10至20个碳原子的烃基。

17. 权利要求15的机油组合物,其中所述一种或多种醇含有具有1至8个碳原子的烃基。

18. 权利要求15的机油组合物,其中所述一种或多种醇含有具有1至8个碳原子和一个或多个杂原子的烃基。

19. 机油组合物,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,所述基础油选自II组、III组、IV组和V组基础油及其混合物,其中II组和III组基础油具有至少90%饱和度,其中该添加剂包包含一种或多种以下物质的酰胺或酯反应产物:

一种或多种式IV的化合物:



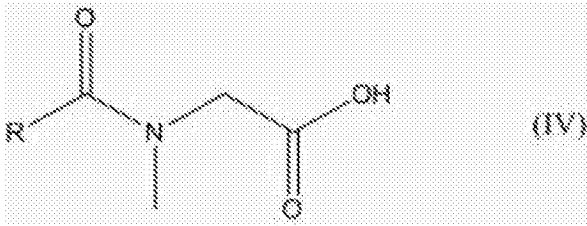
其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,和一种或多种胺醇

其中所述机油组合物适合用作适于润滑发动机曲轴箱的阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点的曲轴箱机油润滑剂,所述机油组合物具有50-1000ppm的磷含量,且所述机油组合物包含基于机油组合物总重量的0.1-2.0wt%的一种或多种酰胺或酯反应产物。

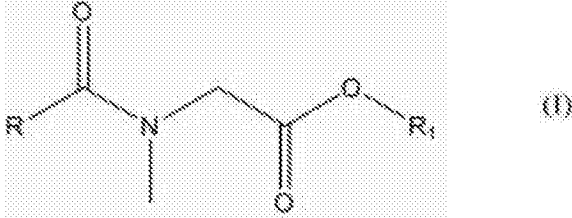
20. 根据权利要求19所要求的机油组合物,其中所述胺醇选自乙醇胺、二乙醇胺、氨基乙醇胺、三羟甲基氨基甲烷 (THAM) 及其混合物。

21. 机油组合物,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,所述基础油选自II组、III组、IV组和V组基础油及其混合物,其中II组和III组基础油具有至少90%饱和度,其中该添加剂包包含:

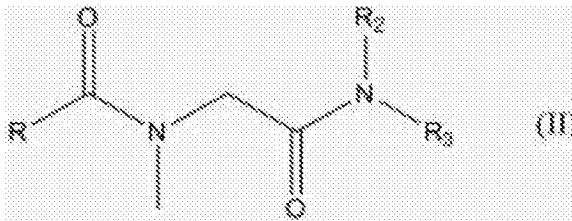
(A) 一种或多种式IV的化合物和碱金属氢氧化物,和碱土金属氢氧化物,碱金属氧化物,碱土金属氧化物,氨或胺的一种或多种的盐反应产物:



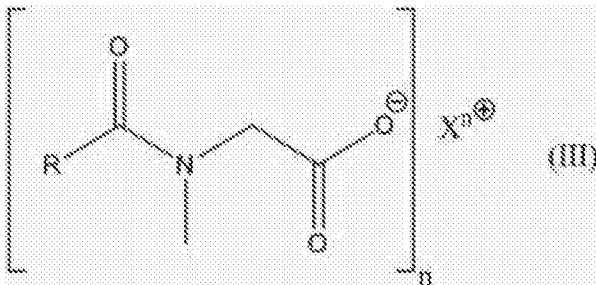
其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基；和  
(B) 至少一种不同于一种或多种组分(A)化合物的式I-IV的化合物：



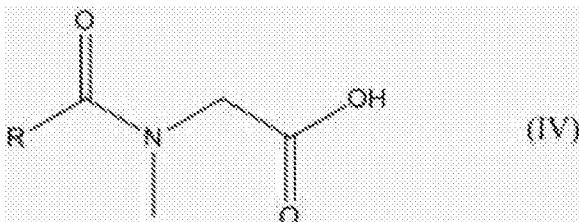
其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基，R<sub>1</sub>为具有1至8个碳原子的烷基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基；



其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基，R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基；



其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基；和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子，n为阳离子X的化合价；和

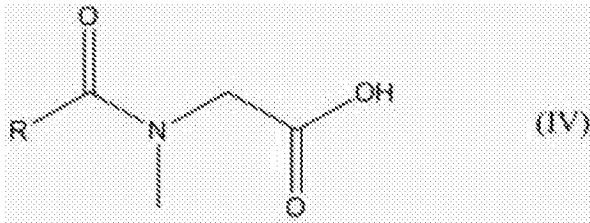


其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基

其中所述机油组合物适合用作适于润滑发动机曲轴箱的阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点的曲轴箱机油润滑剂，所述机油组合物具有50-1000ppm的磷含量，且所述机油组合物包含基于机油组合物总重量的0.1-2.0wt%的一种或多种反应产物(A)与至少一种化合物(B)的组合。

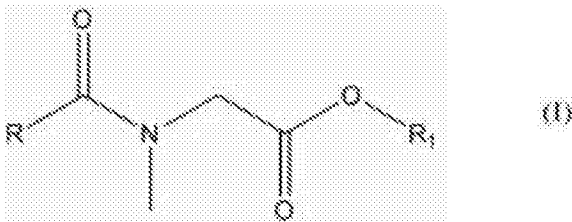
22. 机油组合物, 包含主要量的基础油和次要量的添加剂包, 所述基础油选自II组、III组、IV组和V组基础油及其混合物, 其中II组和III组基础油具有至少90%饱和度, 其中该添加剂包包含:

(A) 一种或多种式IV的化合物:

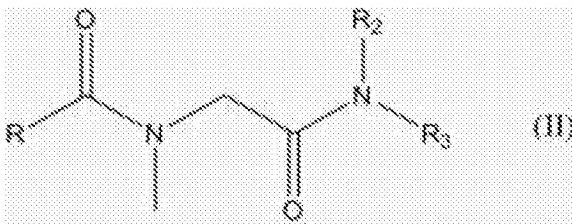


其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基; 和

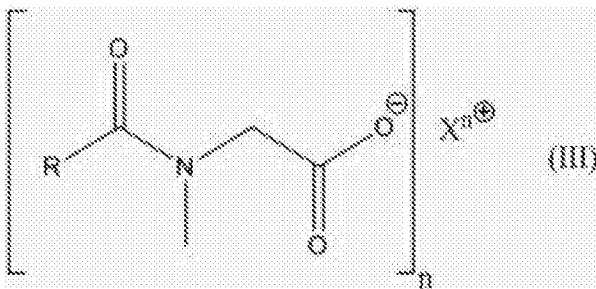
(B) 至少一种不同于一种或多种组分 (A) 化合物的式I-IV的化合物:



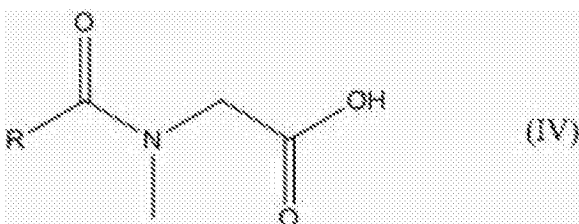
其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基, R<sub>1</sub>为具有1至8个碳原子的烷基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基;



其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基, R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基;



其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基; 和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子, n为阳离子X的化合价; 和

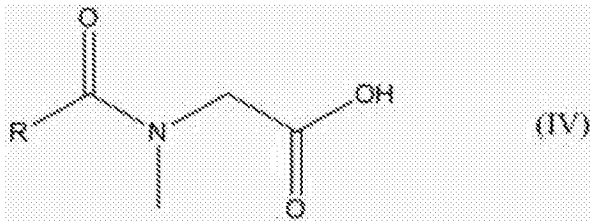


其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基

其中所述机油组合物适合用作适于润滑发动机曲轴箱的阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点的曲轴箱机油润滑剂,所述机油组合物具有50-1000ppm的磷含量,且所述机油组合物包含基于机油组合物总重量的0.1-2.0wt%的一种或多种化合物(A)与至少一种不同于所述一种或多种化合物(A)的化合物(B)的组合。

23. 机油组合物,其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包,所述基础油选自II组、III组、IV组和V组基础油及其混合物,其中II组和III组基础油具有至少90%饱和度,其中该添加剂包包含一种或多种以下物质的盐反应产物:

一种或多种式IV的化合物:



其中R为具有8至22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基,和碱金属氢氧化物,和碱土金属氢氧化物,碱金属氧化物,碱土金属氧化物,氨或胺的一种或多种

其中所述机油组合物适合用作适于润滑发动机曲轴箱的阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点的曲轴箱机油润滑剂,所述机油组合物具有50-1000ppm的磷含量,且所述机油组合物包含基于机油组合物总重量的0.1-2.0wt%的一种或多种盐反应产物。

24. 权利要求1的机油组合物,其中所述添加剂包进一步包含至少一种选自抗氧化剂,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的添加剂。

25. 改善发动机中的薄膜和边界层摩擦的方法,包括用根据权利要求1所要求的机油组合物润滑发动机的步骤。

26. 根据权利要求25所要求的方法,其中相对于缺少所述一种或多种摩擦改性剂组分的相同组合物,测定改善的薄膜摩擦和边界层摩擦。

27. 改善发动机中的边界层摩擦的方法,包括用根据权利要求1所要求的机油组合物润滑发动机的步骤。

28. 根据权利要求27所要求的方法,其中相对于缺少所述一种或多种摩擦改性剂组分的相同组合物,测定改善的边界层摩擦。

29. 改善发动机中的薄膜摩擦的方法,包括用根据权利要求1所要求的机油组合物润滑发动机的步骤。

30. 根据权利要求29所要求的方法,其中相对于缺少所述一种或多种摩擦改性剂组分的相同组合物,测定改善的薄膜摩擦。

31. 权利要求1的机油组合物,其中所述基础油是选自矿物油、动物油、和合成油的至少一种。

32. 权利要求15的机油组合物,其中所述基础油是选自矿物油、动物油、和合成油的至少一种。

33. 权利要求21的机油组合物,其中所述基础油是选自矿物油、动物油、和合成油的至少一种。

34. 权利要求22的机油组合物,其中所述基础油是选自矿物油、动物油、和合成油的至少一种。

35. 权利要求23的机油组合物,其中所述基础油是选自矿物油、动物油、和合成油的至少一种。

## 用于润滑油组合物的摩擦改性剂

[0001] 背景技术。

### 技术领域

[0002] 本公开内容涉及含有酰基N-甲基甘氨酸衍生物的润滑油组合物,例如机油。例如,其涉及含有酰基N-甲基甘氨酸衍生物作为摩擦改性剂的润滑油组合物,所述摩擦改性剂用于减小薄膜摩擦(thin film friction)和边界层摩擦(boundary layer friction)之一或两者。

[0003] 相关技术的说明

[0004] 润滑油组合物在确保机械例如发动机的平稳运转方面起重要作用。这些组合物可以润滑发动机中的各种滑动部件,包括例如活塞环/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等。润滑油组合物也可以在冷却发动机内部和分散燃烧产物方面起作用。润滑油组合物的其它可能功能可以包括防止或减少锈蚀和腐蚀。

[0005] 存在若干种润滑组合物,包括机油、齿轮油、牵引机油、多功能油等。对于使用其的特定应用而言,每一种润滑组合物可能需要专用化性能。

[0006] 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动力学的或完全的流体润滑状态,但是阀门系统和活塞/汽缸衬接触区的顶部死点和底部死点很可能处于薄膜(弹性流体力学)和/或边界润滑状态。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。

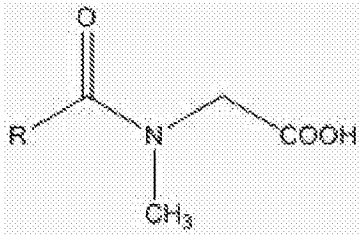
[0007] 当降低运动部件之间的摩擦时,可以改善燃料效率。当两个表面之间的距离非常小时,薄膜摩擦是由两个表面之间移动的流体,例如润滑剂产生的摩擦。众所周知一些添加剂形成不同厚度的膜,这可能对薄膜摩擦有影响。机油中通常存在的一些添加剂,例如二烷基二硫代磷酸锌(ZDDP)已知增加薄膜摩擦。尽管出于其它原因,例如保护发动机部件,可能需要这种添加剂,但是由这种添加剂产生的薄膜摩擦的增加可能降低工作效率。

[0008] 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受到边界层摩擦延缓。不含氮、含氮以及含钼的摩擦改性剂有时用于减少边界层摩擦。

[0009] 近年来日益希望使用更低摩擦的润滑油,以提供更高的能量效率,例如提供更低摩擦的机油,以改善燃料效率。本公开内容提供一种改进的润滑油组合物,其可以减少薄膜摩擦和边界层摩擦之一或两者。本公开内容涉及含有酰基N-甲基甘氨酸衍生物作为摩擦改性剂的润滑油组合物,所述摩擦改性剂用于减小薄膜摩擦和边界层摩擦之一或两者。

[0010] US 专利5,599,779公开防锈剂组合物,由三组分防锈剂组合组成,其包含下式的化合物:

[0011]

[0012] 其中R表示C<sub>8-18</sub>-烷基或烯基；

[0013] 下式的二羧酸：

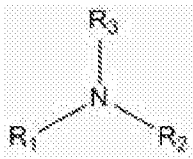
[0014]



[0015] 其中x为4至46的整数；和

[0016] 下式的胺：

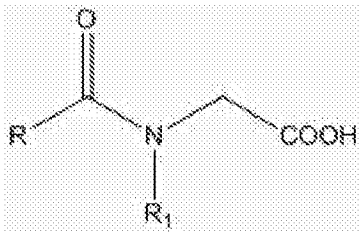
[0017]



[0018] 其中R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>和R<sup>3</sup>独立地选自氢、具有至多14个碳原子的烷基、羟烷基、环烷基或聚亚烷基氧基 (polyalkyleneoxy)。防锈剂组合被描述为在油脂中使用是有利的，并且可以与油和蜡一起配制进防锈剂组合物中，用于汽车和其它工业。

[0019] WO 2009/140108公开多种不同的防锈化合物用于某些类型多功能油的用途。在说明书中，简略地提及使用下式化合物的可能性：

[0020]



[0021] 其中R和R<sub>1</sub>未定义。关于应使用的量，以及包括该申请中所列举的这种化合物的任何特定配方，并未给出更多细节。

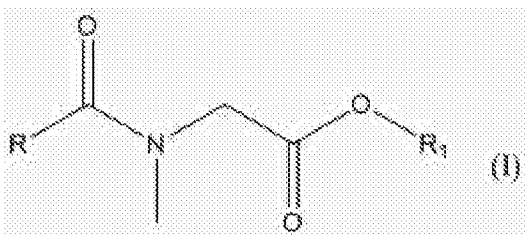
[0022] GB 1235896公开多功能润滑剂，包括湿式制动器 (wet brake) 配方的实施例，所述湿式制动器配方包括油酰基肌氨酸。例举的组合物还包括碱性磺酸钙清净剂 (TBN = 300)，P<sub>2</sub>S<sub>5</sub>-聚丁烯钡酚盐/磺酸盐清净剂，分散剂，二己基二硫代磷酸锌，二油酰基亚磷酸酯，鲸蜡油和硫化聚丁烯，所述分散剂为具有M<sub>w</sub> = 900 PIB基团的聚丁烯琥珀酸酐和四亚乙基五胺的反应产物。

## 发明内容

[0023] 在一个方面，本公开内容提供润滑油组合物，其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包，其中该添加剂组合包含一种或多种选自以下的摩擦改性剂组分：

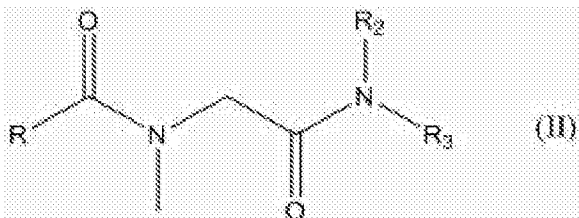
[0024] (A) 一种或多种式I和II的化合物：

[0025]



[0026] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基，R<sub>1</sub>为具有约1至约8个碳原子的烷基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基；

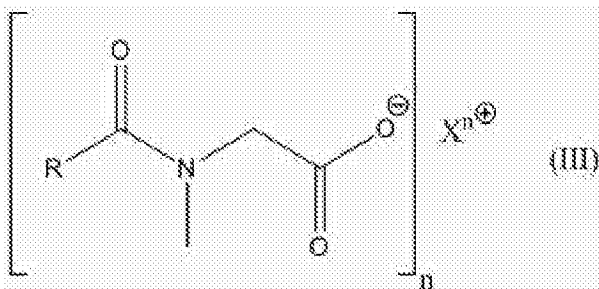
[0027]



[0028] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基团，R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基；

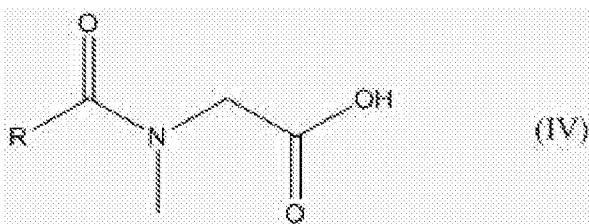
[0029] (B) 至少两种独立地选自式III和IV的化合物：

[0030]



[0031] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基；和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子，n为阳离子X的化合价；

[0032]



[0033] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烷基；和

[0034] (C) 与至少一种式I和II的化合物结合的至少一种式III和IV的化合物。

[0035] 一种或多种式I的摩擦改性剂可以为酯。

[0036] 一种或多种式II的摩擦改性剂可以为酰胺。

[0037] 摩擦改性剂可以包含至少一种式III的盐。

[0038] 添加剂包可以包含两种不同的独立地选自式I-IV的摩擦改性剂。

[0039] R可以具有约10至约20个碳原子。R可选地可以具有约12至约18个碳原子。

[0040] R<sub>1</sub>可以为具有约1至约8个碳原子的烷基。可选地，R<sub>1</sub>可以为含有一个或多个杂原子的包含C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烷基的烷基。

[0041] R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>可以独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烷基。可选

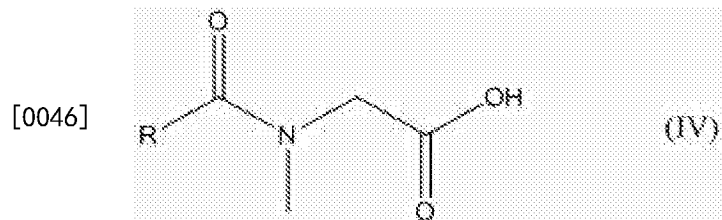
地,  $R_2$ 和 $R_3$ 独立地选自氢和 $C_4$ - $C_8$ 烃基。

[0042] 一种或多种式III的摩擦改性剂可以为一种或多种选自钠、锂、钾、钙、镁和铵阳离子的阳离子的盐。

[0043] 上述润滑油组合物可以包含机油。

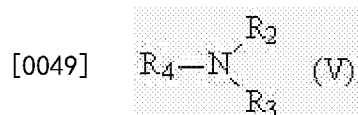
[0044] 在另一个方面, 本公开内容提供一种润滑油组合物, 其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包, 其中该添加剂包包含一种或多种以下物质的反应产物:

[0045] 一种或多种式IV的化合物:



[0047] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基, 和如果需要, 酸基上的羟基结构部分可以在反应之前由适当离去基团取代, 和

[0048] 一种或多种式V的胺:

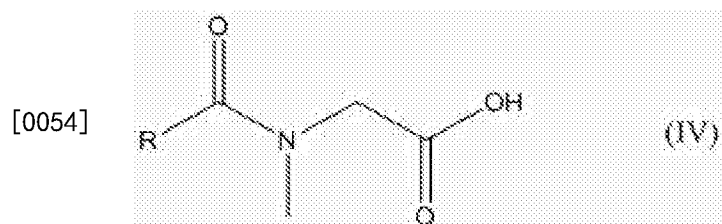


[0050] 其中 $R_2$ 、 $R_3$ 和 $R_4$ 独立地选自氢、 $C_1$ - $C_{18}$ 烃基和含有一个或多个杂原子的 $C_1$ - $C_{18}$ 烃基。

[0051] R可以具有约10至约20个碳原子。 $R_2$ 、 $R_3$ 和 $R_4$ 可以独立地选自氢、 $C_3$ - $C_{12}$ 烃基, 和含有 $C_3$ - $C_{12}$ 烃基和一个或多个杂原子的烃基。

[0052] 上述润滑油组合物可以包含机油。

[0053] 在另一个方面, 本公开内容提供润滑油组合物, 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一种或多种醇和一种或多种式IV的化合物的一种或多种反应产物:



[0055] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基。如果需要, 羟基结构部分可以在与醇反应之前由适当离去基团取代。醇可以表示为 $R_1$ -OH, 其中 $R_1$ 包含烃基或含有一个或多个杂原子的 $C_1$ - $C_8$ 烃基。

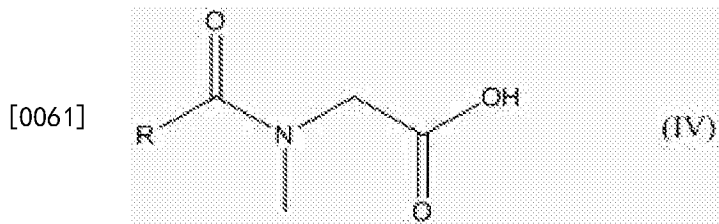
[0056] R可以为具有约10至约20个碳原子的烃基。

[0057] 醇可以含有具有约1至约8个碳原子的烃基。可选地, 醇含有具有约1至约8个碳原子和一个或多个杂原子的烃基。

[0058] 上述润滑油组合物可以包含机油。

[0059] 本公开内容还提供机油组合物, 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一种或多种盐, 该盐是以下物质的反应产物:

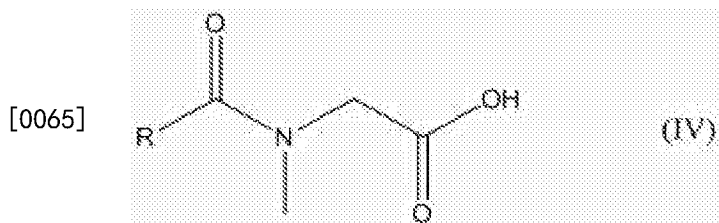
[0060] 一种或多种式IV的化合物:



[0062] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基;和碱或碱土金属氢氧化物,碱金属或碱土金属氧化物、氨、胺或其混合物。

[0063] 本公开内容还提供润滑油,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一种或多种以下物质的反应产物:

[0064] 一种或多种式IV的化合物:



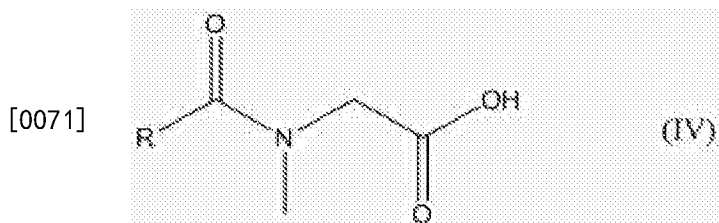
[0066] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,

[0067] 和一种或多种胺醇(amine alcohol)。

[0068] 该胺醇可以选自乙醇胺、二乙醇胺、氨乙基乙醇胺、三羟甲基氨基甲烷(THAM)及其混合物。

[0069] 本公开内容还提供润滑油组合物,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

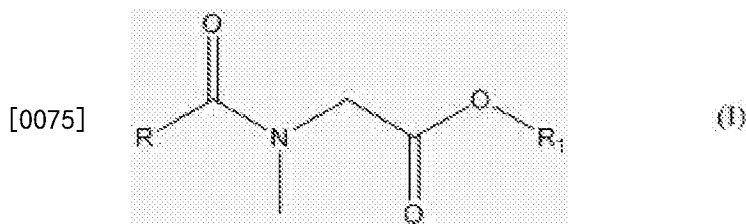
[0070] (A) 一种或多种式IV的化合物和以下的盐反应产物:



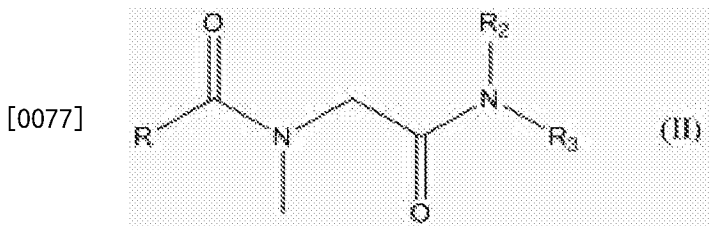
[0072] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,和

[0073] 一种或多种碱金属氢氧化物,和碱土金属氢氧化物,碱金属氧化物,碱土金属氧化物,氨或胺;和

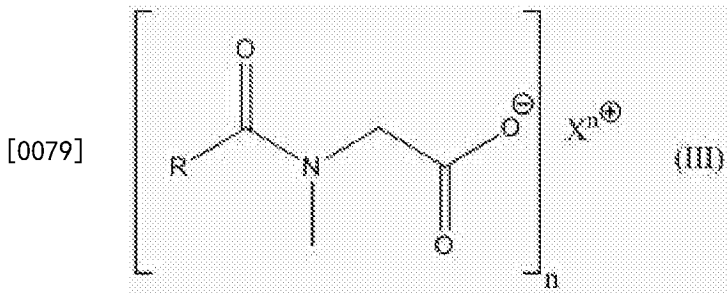
[0074] (B) 至少一种不同于一种或多种组分(A)化合物的式I-IV的化合物:



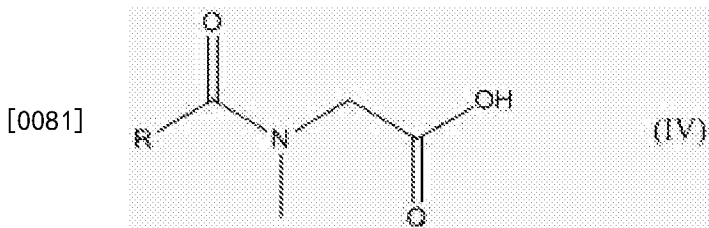
[0076] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,R<sub>1</sub>为具有约1至约8个碳原子的烃基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烃基;



[0078] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基团，R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基；



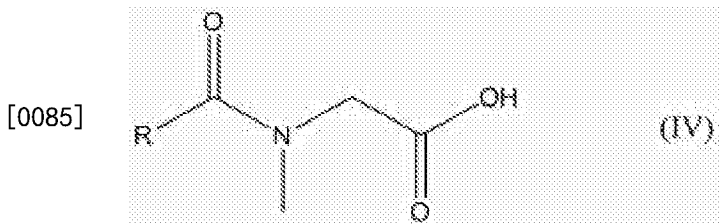
[0080] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基；和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子，n为阳离子X的化合价；和



[0082] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基。

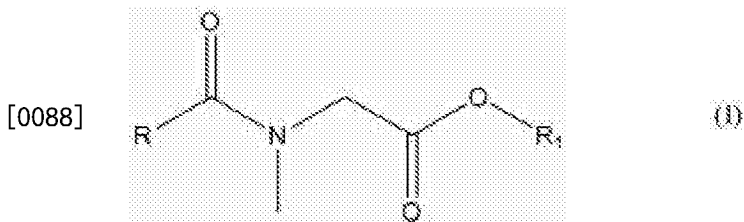
[0083] 在另一个方面，本公开内容提供润滑油组合物，其包含主要量的基础油和次要量的添加剂包，其中该添加剂包包含：

[0084] (A) 一种或多种式IV的化合物：

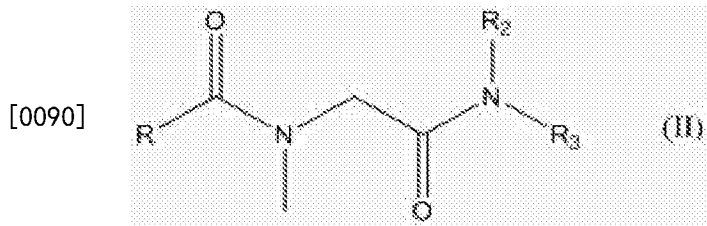


[0086] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基；和

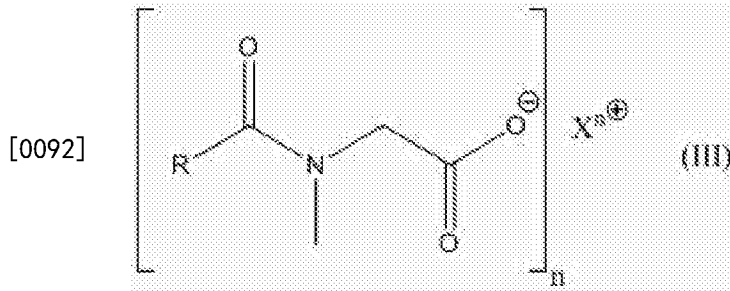
[0087] (B) 至少一种不同于一种或多种组分(A)化合物的式I-IV的化合物：



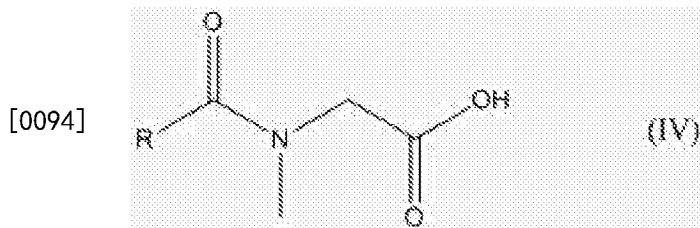
[0089] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基，R<sub>1</sub>为具有约1至约8个碳原子的烃基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烃基；



[0091] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基团，R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基；



[0093] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基；和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子，n为阳离子X的化合价；和



[0095] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基。

[0096] 该添加剂包可以另外包含至少一种选自抗氧化剂、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的添加剂。

[0097] 本公开内容提供改善彼此相对运动的接触表面之间薄膜摩擦和边界层摩擦的方法，包括用在此公开的润滑油组合物润滑表面的步骤。在一些实施方案中，该表面为发动机的接触表面。

[0098] 可以相对于缺少在此所述一种或多种摩擦改性剂的相同组合物，测定改善的薄膜摩擦和边界层摩擦。

[0099] 在另一个方面，本公开内容提供改善彼此相对运动的接触表面之间边界层摩擦的方法，包括用在此公开的润滑油组合物润滑表面的步骤。在一些实施方案中，该表面为发动机的接触表面。

[0100] 可以相对于缺少根据权利要求1所要求的一种或多种摩擦改性剂的相同组合物，测定改善的边界层摩擦。

[0101] 本公开内容提供改善彼此相对运动的接触表面之间薄膜摩擦的方法，包括用在此公开的润滑油组合物润滑表面的步骤。在一些实施方案中，该表面为发动机的接触表面。

[0102] 定义

[0103] 定义

[0104] 提供以下术语定义以便澄清在此使用的某些术语的含义。

[0105] 应注意,如在此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”在此可以互换使用。术语“包含”、“包括”、“具有”和“由……构成”也可以互换使用。

[0106] 除非另有说明,在说明书和权利要求中使用的表示成分,性能,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内容获得的所需性能来改变。至少,并且不是试图限制权利要求范围的同等物的原理的应用,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。虽然阐明本发明的宽阔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。

[0107] 应理解,在此公开的各个组分、化合物、取代基或参数应如所公开的解释为单独使用,或与在此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。

[0108] 还应理解,为了本说明书的目的,在此公开的各个组分、化合物、取代基或参数的量/值的各个量/值或范围也应如所公开的解释为与在此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,或一种或多种参数所公开的量/值的各个量/值或范围结合,以及在此公开的两种或多种组分、化合物、取代基或参数的量/值的量/值或范围的任何组合因此也与彼此结合公开。

[0109] 此外应理解,对于相同的组分、化合物、取代基或参数,在此公开的各个范围的各个下限应如所公开的解释为与在此公开的各个范围的各个上限结合。因此,公开两个范围应解释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。公开三个范围应解释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/值应解释为公开范围的下限或上限,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或特定量/值的任何其它下限或上限结合,形成组分、化合物、取代基或参数的一个范围。

[0110] 关于包含主要量的基础油加上次要量的添加剂包物的最终的润滑产品,术语“油组合物”、“润滑组合物”、“润滑油组合物”、“润滑油”、“润滑剂组合物”、“润滑组合物”、“充分配制的润滑剂组合物”、“充分配制的润滑剂”、“充分配制的组合物”、“充分配制的润滑油组合物”、“成品油”和“润滑剂”应认为是同义的、可完全互换的术语。

[0111] 关于包含主要量的基础油加上次要量的添加剂包物的最终的发动机、传动器或曲轴箱润滑油产品,术语“曲轴箱润滑油”、“曲轴箱润滑剂”、“机油”、“发动机润滑剂”、“传动器油”和“润滑剂”应认为是同义的、可完全互换的术语。

[0112] 关于不包括主要量的基础油备料的润滑组合物部分,如在此使用的,术语“添加剂包”、“添加剂浓缩物”和“添加剂包物”应认为是同义的、可完全互换的术语。添加剂包可以包括或不包括粘度指数改进剂或倾点下降剂。

[0113] 关于不包括主要量的基础油料的润滑组合物部分,如在此使用的,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”、“传动器油添加剂包”和“传动器油浓缩物”应认为是同义的、可完全互换的术语。发动机、曲轴箱或传动器

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。

[0114] 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。如在此使用的,“基团”和“部分”意指可互换的。烃基的实例包括:

[0115] (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,和环式取代基,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);

[0116] (b) 取代的烃取代基,即含有非烃基团的取代基,在本公开内容范围内,该非烃基团不会显著改变取代基的主要烃特性(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);和

[0117] (c) 杂取代基(hetero substituents),在本公开内容范围内,即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。

[0118] 如在此使用的,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。

[0119] 如在此使用的,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化合物或添加剂。

[0120] 如在此使用的,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。

[0121] 如在此使用的,术语“烷基”表示具有约1至约100个碳原子的碳链的直链、支化、环状和/或取代的饱和部分。

[0122] 如在此使用的,术语“烯基”表示具有约3至约10个碳原子的碳链的直链、支化、环状和/或取代的不饱和部分。

[0123] 如在此使用的,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。

[0124] 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载重柴油机、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、乙醇燃料发动机、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、机车和卡车发动机。

[0125] 内燃机可以含有组分,其包含铝合金、铅、锡、铜、铸铁、镁、陶瓷、不锈钢、复合材料和/或其组合的一种或多种。所述组分可以例如用金刚石状碳涂料、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,铝合金包含铝-硅酸盐表面。如在此使用的,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,例如具有陶瓷状材料的复合材料或合金状结构。

[0126] 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,硫酸化灰分含量可以为约0.8 wt%或更小。

[0127] 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。

[0128] 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。

[0129] 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 Citroen 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, 或在此未提及的任何过去或未来PCMO或HDD技术规格。在一些轿车机油(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。

[0130] 其它硬件可以不必适用与公开的润滑剂使用。“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,包括自动传动液、连续变速传动液,以及人工传动液,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,例如自动传动液内,存在各种不同类型的流体,原因是各种装置/传动

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“润滑液”形成对比,该润滑液用来表示不用于如功能流体那样产生或传递动力的流体。

[0131] 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。

[0132] 当功能流体为自动传动液时,该自动传动液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传动液在升高的温度下保持高摩擦系数,或者制动系统或自动传动可能失灵。这并非机油的功能。

[0133] 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)可以将机油的性能与对于传动、差动、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,机油中使用的一些抗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。这些流体的每一个,不论功能、拖拉机或润滑,都被设计以满足与预定目的相关的特定和严格的制造商要求。

[0134] 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内容的润滑油组合物。添加剂可以以添加剂包(或浓缩物)的形式与基础油混合,或者可以单独与基础油混合。基于组合物中使用的添加剂和这些添加剂各自的比例,充分配制的润滑剂可以呈现改善的工作性能。

[0135] 本公开内容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。本公开内容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,摩擦降低,燃料经济性,预燃防护,锈蚀抑制,淤渣和/或烟灰(soot)分散性,和耐水性。

[0136] 本公开内容的其它细节和优点将在随后的说明中部分阐述,和/或可能通过本公开内容的实施获悉。本公开内容的细节和优点可以通过在所附权利要求中特别指出的元素及组合实现和获得。应理解,上述一般说明和以下详细说明仅是示例性和说明性的,并非如权利来要求那样限制本公开内容的范围。

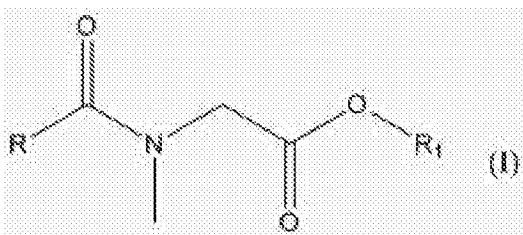
[0137] 实施方案的详细说明

[0138] 为了说明的目的,参考各个实施方案描述本公开内容的原理。虽然在此特别描述了本公开内容的某些实施方案,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。在详细解释本公开内容所公开的实施方案之前,应理解该公开内容并不将其应用限制到所示任何特定实施方案的详述。另外,在此使用的术语是为了说明的目的,并且不具有限制性。此外,虽然根据在此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此公开的步骤的特定排列。

[0139] 在一个方面,本公开内容提供润滑油组合物,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一种或多种选自以下的摩擦改性剂组分:

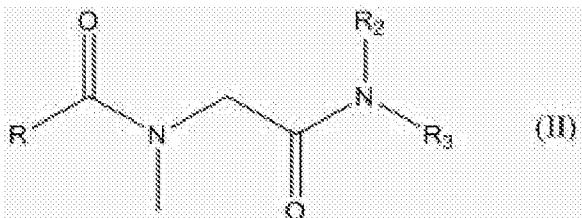
[0140] (A) 一种或多种式I和II的化合物:

[0141]



[0142] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基，R<sub>1</sub>为具有约1至约8个碳原子的烃基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烃基；

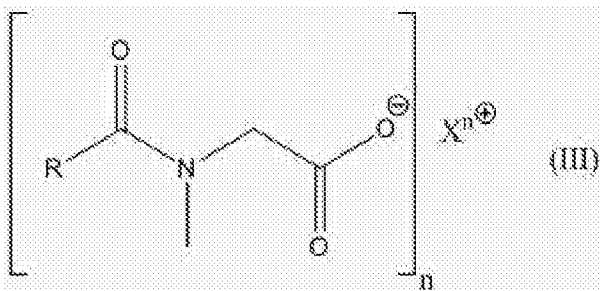
[0143]



[0144] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基团，R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基和含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基；

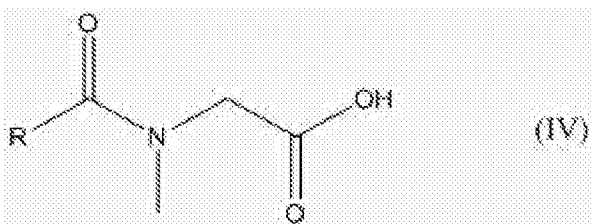
[0145] (B) 至少两种独立地选自式III和IV的化合物：

[0146]



[0147] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基；和X为碱金属、碱土金属或铵阳离子，n为阳离子X的化合价；

[0148]



[0149] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基；和

[0150] (C) 与至少一种式I和II的化合物结合的至少一种式III和IV的化合物。

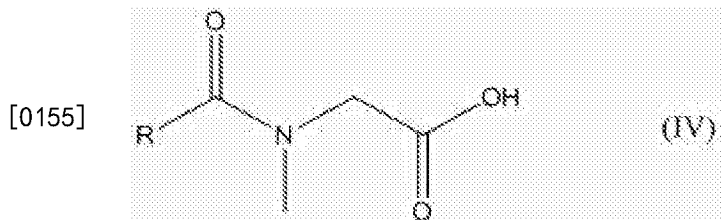
[0151] 式I-III表示可以称为酰基N-甲基甘氨酸衍生物的化合物，因为这些化合物可以通过酰基N-甲基甘氨酸与如以下更详细讨论的各种化合物反应制造。当配制进润滑油中时，式I-IV的化合物起摩擦改性剂作用。

[0152] 由式I-IV表示的摩擦改性剂可以具有R基团，该R基团包含约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。

[0153] 在一些实施方案中，本公开内容的摩擦改性剂为由式I表示的化合物，其中R<sub>1</sub>选自具有约1至约8个碳原子的烃基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烃基。由式I表示的摩擦改性剂为酯。适用于本公开内容的一些酯为油酰基肌氨酸乙酯，月桂酰基肌氨酸乙酯，油酰基

肌氨酸丁酯, 椰油基肌氨酸乙酯, 月桂酰基肌氨酸戊酯, 2-(N-甲基十八-9-酰氨) 乙酸乙酯 (ethyl 2-(N-methyloctadeca-9-enamido) acetate), 2-(N-甲基十二酰氨) 乙酸乙酯, 2-(N-甲基十八-9-酰氨) 乙酸丁酯, 和 2-(N-甲基十二酰氨) 乙酸戊酯。也可以使用不饱和酯, 例如 2-(N-甲基十四-9-酰氨) 乙酸; 2-(N-甲基十六-9-酰氨) 乙酸; 2-(N-甲基十八-9-酰氨) 乙酸; 2-(N-甲基十八-9,12-二酰氨) 乙酸和 2-(N-甲基十八-9,12,15-三酰氨) 乙酸的酯。

[0154] 该酯可以为酰基N-甲基甘氨酸和至少一种醇的反应产物。可以与醇反应的酰基N-甲基甘氨酸可以由式IV表示:



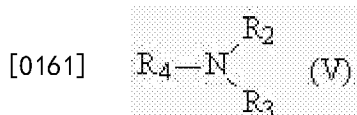
[0156] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基, 和如果需要, 酸基上的羟基结构部分也可以在与醇反应之前由适当离去基团取代。醇可以表示为R<sub>1</sub>-OH, 其中R<sub>1</sub>包含C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烃基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烃基。

[0157] 式IV的一些适用化合物包括油酰基肌氨酸, 月桂酰基肌氨酸, 椰油基肌氨酸, 2-(N-甲基十八-9-酰氨) 乙酸, 2-(N-甲基十二酰氨) 乙酸, 2-(N-甲基十四酰氨) 乙酸, 2-(N-甲基十六酰氨) 乙酸, 2-(N-甲基十八酰氨) 乙酸, 2-(N-甲基二十酰氨) 乙酸和 2-(N-甲基二十二酰氨) 乙酸。

[0158] 适用于与式IV的化合物反应以产生本公开内容的摩擦改性剂的醇包括直链或支链C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>醇, 例如甲醇, 乙醇, 正丙醇, 异丙醇, 正丁醇, 异丁醇, 叔丁醇, 戊醇, 例如正戊醇, 异戊醇, 己醇, 庚醇和辛醇, 以及不饱和C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>醇和含杂原子C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>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内容的摩擦改性剂。

[0159] 在一些实施方案中, 本公开内容的摩擦改性剂由式II表示, 其中R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>独立地选自氢, 具有约1至约18个碳原子的烃基, 和具有约1至约18个碳原子的含杂原子烃基。在另一个实施方案中, R<sub>2</sub>和R<sub>3</sub>可以独立地选自烃基和具有约3至约12个碳原子的含杂原子烃基, 或烃基和具有约4至约8个碳原子的含杂原子烃基。由式II表示的摩擦改性剂为酰胺。

[0160] 酰胺可以为一种或多种酰基N-甲基甘氨酸或酰基N-甲基甘氨酸衍生物和一种或多种胺的反应产物。酰基N-甲基甘氨酸可以由如在此描述的式IV表示。胺可以由式V表示:



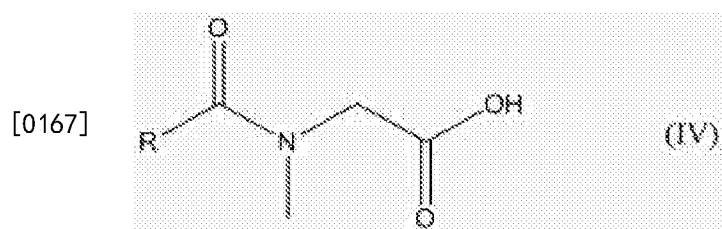
[0162] 其中R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>和R<sub>4</sub>相同或不同, 独立地选自氢, 烃基, 或具有约1至约18或3至约12, 或约4至约8个碳原子的含杂原子烃基。合适的胺包括伯胺和仲胺。合适的胺包括例如氨, 2-乙基己胺, 正丁胺, 叔丁胺, 异丙胺, 戊胺, 包括正戊胺, 异戊胺, 2-乙基丙胺, 辛胺, 二丁胺和二甲基氨基丙胺。合适的酰胺包括例如式IV的化合物与甲氧基乙胺、三羟甲基氨基甲烷 (THAM) 和二乙醇胺中的一种或多种的反应产物。另一种合适的酰胺反应产物为 2-(N-甲基十八-9-酰氨) 乙酸和 2-乙基己胺的反应产物。

[0163] 在其它实施方案中,本公开内容的摩擦改性剂为金属或由式III表示的胺盐形式,其中X为碱金属或碱土金属阳离子或铵阳离子。适合用作本公开内容的摩擦改性剂的盐包括例如一价盐,例如钠、锂和钾盐,包括例如2-(N-甲基十二酰氨)乙酸的钠盐,2-(N-甲基十八酰氨)乙酸的钾盐,和二价盐,例如钙、镁和钡盐。

[0164] 式III的胺盐可以包含选自铵离子的铵阳离子,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有约1至约18个碳原子,或约1至约12个碳原子,或约1至约8个碳原子的烃基。在一个实施方案中,铵阳离子上的烃基可以具有14-18个碳原子。合适的胺盐包括2-(N-甲基十二酰胺)乙酸的2-乙基己胺盐和2-(N-甲基十八酰氨)乙酸的乙基丁胺盐。

[0165] 在另一个方面,本公开内容提供机油组合物,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一种或多种盐,该盐为以下物质的反应产物:

[0166] 一种或多种式IV的化合物:



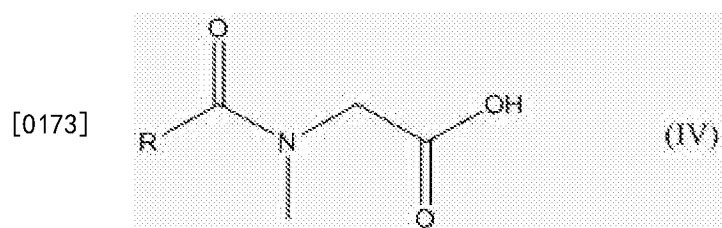
[0168] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,和一种或多种碱金属或碱土金属氢氧化物,碱金属或碱土金属氧化物及其混合物。

[0169] 合适的碱金属或碱土金属氢氧化物或对应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。

[0170] 适合用作本公开内容的摩擦改性剂的合适的盐包括例如一价盐,例如2-(N-甲基十二酰氨)乙酸的钠盐,2-(N-甲基十八酰氨)乙酸的钾盐,和二价盐,例如钙、镁和钡盐。

[0171] 在另一个方面,本公开内容提供润滑油组合物,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一种或多种以下物质的反应产物:

[0172] 一种或多种式IV的化合物:



[0174] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,和  
[0175] 一种或多种胺醇。

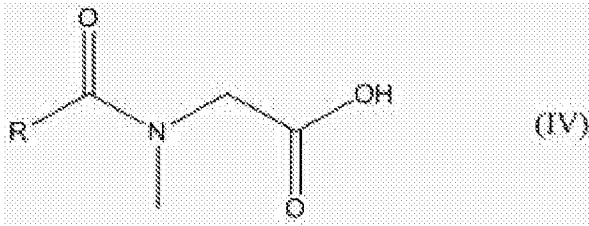
[0176] 合适的胺醇包括但不限于乙醇胺、二乙醇胺、氨乙基乙醇胺、三羟甲基氨基甲烷 (THAM) 等,及其混合物。

[0177] 在一些实施方案中,润滑油组合物为机油。

[0178] 在一些实施方案中,式(IV)和胺醇的反应产物可以包含酰胺和酯的混合物或由酰胺和酯的混合物组成。

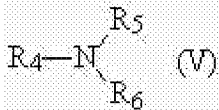
[0179] 在一个实施方案中,本公开内容包含一种或多种式IV的化合物:

[0180]



[0181] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,和  
 [0182] 一种或多种式V的胺的一种或多种反应产物:

[0183]

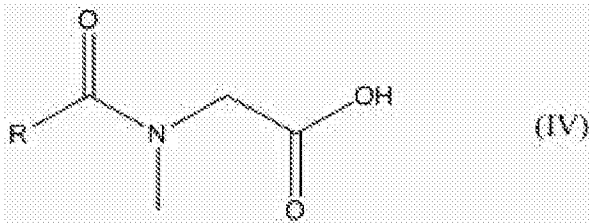


[0184] 其中R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>和R<sub>6</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基和含杂原子C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基。在此列出的胺可以用于该反应。这些反应产物可以包含一种或多种酰胺或由一种或多种酰胺组成。

[0185] 本公开内容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一种或多种以下物质的反应产物:

[0186] 一种或多种式IV的化合物:

[0187]



[0188] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基,和酸基上的氢原子也可以由适当离去基团取代;和

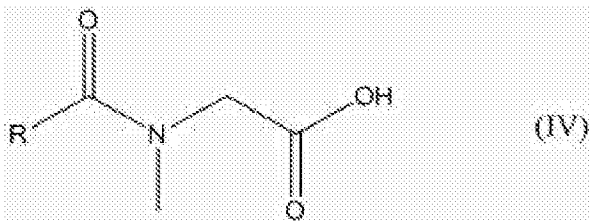
[0189] 一种或多种由R<sub>1</sub>-OH表示的醇,其中R<sub>1</sub>包含烃基或含有一个或多个杂原子的C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>烃基。在此列出的醇可以用于该反应。这些反应产物可以包含一种或多种酯或由一种或多种酯组成。

[0190] 在一些实施方案中,润滑油组合物为机油。

[0191] 本公开内容还包括机油组合物,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一种或多种铵盐,该铵盐是以下物质的反应产物:

[0192] 一种或多种式IV的化合物:

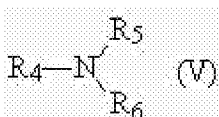
[0193]



[0194] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基;和

[0195] 式V的胺:

[0196]

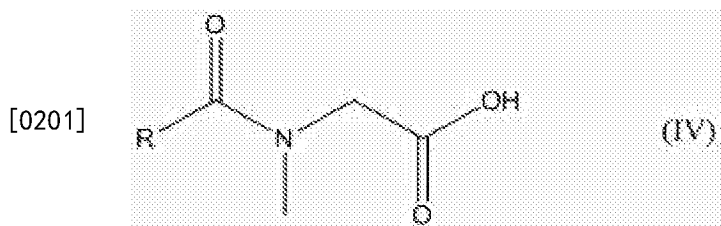


[0197] 其中R<sub>4</sub>、R<sub>5</sub>和R<sub>6</sub>独立地选自氢、C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基和含杂原子C<sub>1</sub>-C<sub>18</sub>烃基。

[0198] 用于通过式IV化合物和一种或多种胺反应制造胺盐的胺可以包含提供铵离子或伯、仲或叔胺阳离子的胺。胺阳离子上的烃基可以独立地选自含有约1至约18个碳原子,或约1至约12个碳原子,或约1至约8个碳原子的烃基。在一个实施方案中,铵阳离子上的烃基可以具有14-18个碳原子。

[0199] 在另一个方面,本公开内容提供润滑油组合物,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一种或多种以下物质的反应产物:

[0200] 一种或多种式IV的化合物:



[0202] 其中R为具有约8至约22个碳原子的线性或支化、饱和、不饱和或部分饱和烃基;和在此描述的用于与式IV化合物反应的两种或更多种反应物的混合物。一种特别合适的组合包含式IV化合物与一种或多种;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的胺的反应产物。

[0203] 可用来制造这些反应产物的醇与在此描述的醇相同。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在此描述的那些相同。这些反应产物可以包含式I的酯和式III的碱金属、碱土金属或铵盐的组合,或者由式I的酯和式III的碱金属、碱土金属或铵盐的组合组成。

[0204] 在本公开内容的一些实施方案中,式III和IV的化合物也可以用作摩擦改性剂。在其中使用式III和IV的化合物的这种实施方案中,使用两种或更多种摩擦改性剂。因此,在一些实施方案中,本公开内容的润滑或机油组合物可以含有两种或更多种摩擦改性剂,该摩擦改性剂各自独立地选自式I-IV,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在此描述的式IV化合物的反应产物。这种实施方案可用于适应润滑油,和例如机油的特殊性能。

[0205] 摩擦改性剂的混合物可以包括但不限于2-(N-甲基十八酰氨)乙酸和2-(N-甲基十二酰氨)乙酸的混合物;2-(N-甲基十八酰氨)乙酸和2-(N-甲基十八-9-酰氨)乙酸乙酯的混合物;椰油基肌氨酸和椰油基肌氨酸乙酯的混合物;2-(N-甲基十八-9-酰氨)乙酸乙酯和2-(N-甲基十二酰氨)乙酸乙酯的混合物;2-(N-甲基十八-9-酰氨)乙酸和2-(N-甲基十二酰氨)乙酸的混合物;2-(N-甲基十八-9-酰氨)乙酸乙酯和椰油基肌氨酸乙酯的混合物;2-(N-甲基十二酰氨)乙酸乙酯和椰油基肌氨酸乙酯的混合物;和2-(N-甲基十八-9-酰氨)乙酸乙酯、2-(N-甲基十二酰氨)乙酸乙酯和椰油基肌氨酸乙酯的混合物。

[0206] 在此描述的润滑油各自可以配制为机油。

[0207] 在另一个方面,本公开内容涉及使用在此描述的任一种润滑油改善或减小薄膜摩擦的方法。在另一个方面,本公开内容涉及使用在此描述的任一种润滑油改善或减小边界层摩擦的方法。在另一个方面,本公开内容涉及使用在此描述的任一种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此描述的任何类型的表面润滑。

[0208] 在另一个方面,本公开内容提供改善发动机中薄膜摩擦和边界层摩擦的方法,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包含在此公开的摩擦改性剂的添加剂包。合适的摩擦改性剂为在此描述的式I-III的那些。同样合适的是一种或多种式V的胺和一种或多种式IV的化合物的反应产物。同样合适的是两种或更多种摩擦改性剂的混合物,该摩擦改性剂各自独立地选自式I-IV,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在此描述的式IV化合物的反应产物。

[0209] 在另一方面,本公开内容提供改善发动机中边界层摩擦的方法,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包含在此公开的摩擦改性剂的添加剂包。合适的摩擦改性剂为在此描述的式I-III的那些。同样合适的是一种或多种式V的胺和一种或多种式IV的化合物的反应产物。两种或更多种摩擦改性剂各自独立地选自式I-IV,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在此描述的式IV化合物的反应产物。

[0210] 在另一方面,本公开内容提供改善发动机中薄膜摩擦的方法,包含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此公开的包含摩擦改性剂的添加剂包。合适的摩擦改性剂为在此描述的式I-III的那些。同样合适的是一种或多种式V的胺和一种或多种式IV的化合物的反应产物。两种或更多种摩擦改性剂各自独立地选自式I-IV,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在此描述的式IV化合物的反应产物。

[0211] 本公开内容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%。摩擦改性剂的化合物的适用量可以引入到添加剂包中,以为充分配制的机油提供适当的摩擦改性剂量。本公开内容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%。

[0212] 当以组合形式使用时,一种或多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;或任何其它适用比率等等使用。

[0213] 本公开内容的添加剂包以及润滑和机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,耐磨剂,含硼化合物,清净剂,分散剂,极压剂,除本公开内容的摩擦改性剂之外的其它摩擦改性剂,含磷化合物,含钼化合物,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。可以包括在本公开内容的添加剂包以及润滑和机油的添加剂包中的其它任选的组分描述如下。

#### [0214] 基础油

[0215] 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:

#### [0216] 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 $\alpha$ -烯烃 (PAOs)			
V组	未包括在I、II、III或IV组中的所有其他			

[0217] 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组基础油衍生自矿物油,但是这些流体所经历的严格加工导致它们的物理性能与一些实际合成物,例如PAO非常类似。因此,衍生自III组基础油的油在工业中有时可以称为合成流体。

[0218] 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。合适的油可以衍生自加氢裂化,氢化,加氢精制(hydrofinishing),未精制,精制,和再精制油,及其混合物。

[0219] 未精制油为在有或没有少量进一步纯化处理下,衍生自天然、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,渗透等。可以使用或不使用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。

[0220] 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。

[0221] 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、环烷烃或混合的链烷-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。也可以使用衍生自煤或油页岩的油。

[0222] 有用的合成润滑油可以包括烃油,例如聚合、低聚或共聚烯烃(例如聚丁烯,聚丙烯,丙烯异丁烯共聚物);聚(1-己烯),聚(1-辛烯),1-癸烯的三聚物或低聚物,例如聚(1-癸烯),这种材料经常称为 $\alpha$ -烯烃,及其混合物;烷基-苯(例如十二烷基苯,十四烷基苯,二壬基苯,二-(2-乙基己基)-苯);聚苯(polyphenyl)(例如联苯,三联苯,烷基化聚苯);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硫及其衍生物、类似物和同系物,或其混合物。

[0223] 其它合成润滑油包括含磷酸的多元醇酯、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),或聚合四氢呋喃。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。

[0224] 存在的存在的润滑粘度的油量可以为从100 wt%中减去包括粘度指数改进剂和/或倾点下降剂和/或其它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%。

[0225] 抗氧化剂

[0226] 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,磷酸硫化萘烯,硫化酯,芳香族胺,烷基化二苯胺(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- $\alpha$ -萘胺,烷基化苯基- $\alpha$ -萘胺,位阻非芳香族胺,酚,位阻酚,油性钼化合物,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。

[0227] 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。酚基团可以进一步用烷基和/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,并且可以包括例如衍生自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。

[0228] 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%的抗氧化剂是量存在。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。

[0229] 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加成物。

[0230] 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 $\alpha$ -烯烃混合。

[0231] 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。

#### [0232] 耐磨剂

[0233] 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;磷酸酯或其盐;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)二硫化物;和其混合物。含磷耐磨剂更充分地在欧洲专利0612 839中描述。二烷基二硫代磷酸盐中的金属可以为碱金属,碱土金属,铝,铅,锡,钼,锰,镍,铜,钛,或锌。有用的耐磨剂可以为二烷基二硫代磷酸锌。

[0234] 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。

#### [0235] 含硼化合物

[0236] 润滑油组合物也可以任选含有一种或多种含硼化合物。

[0237] 含硼化合物的实例包括硼酸酯,硼酸化脂肪胺,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US 5,883,057中公开的。

[0238] 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。

#### [0239] 清净剂

[0240] 该润滑剂组合物可以任选包含一种或多种中性、低碱性或高碱性清净剂及其混合物。合适的清净剂基质(substrate)包括酚盐,含硫酚盐,磺酸盐,calixarate,salixarate,水杨酸盐,羧酸,亚磷酸(phosphorus acid),单和/或二硫代磷酸,烷基酚,硫耦合的烷基酚化合物,以及亚甲基桥连酚。合适的清净剂及其制备方法非常详细地在许多专利公开中描述,包括US 7,732,390以及其中所引用的参考文献。

[0241] 清净剂载体可以用碱金属或碱土金属进行盐化处理,所述碱金属或碱土金属例如但不限于钙、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以及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。

[0242] 高碱性清净剂添加剂是本领域中公知的,可以为碱金属或碱土金属高碱性清净剂添加剂。这种清净剂添加剂可以通过使金属氧化物或金属氢氧化物与基质和二氧化碳气体反应制备。基质典型地为酸,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。

[0243] 术语“高碱性”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计算量。这种盐可以具有多于100%的转化率水平(即它们可以包含超过100%的将酸转化为其“普通”、“中性”盐所需的金属理论量)。表述“金属比”,经常缩写为MR,用来表示根据已知的化学反应性和化学计量,高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。在普通或中性盐中,金属比为1,在高碱性盐中,MR大于1。这种盐通常称为高碱性、强碱性(hyperbased)或超碱性盐,并且可以为有机硫酸、羧酸或酚的盐。

[0244] 高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。

[0245] 在一些实施方案中,清净剂在降低或防止发动机锈蚀方面是有效的。

[0246] 清净剂可以基于润滑剂组合物总重量,以约0 wt%至约10 wt%,或约0.1 wt%至约8 wt%,或约1 wt%至约4 wt%,或大于约4 wt%至约8 wt%存在。

#### [0247] 分散剂

[0248] 该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。分散剂经常被称为无灰分型分散剂,因为在混合进润滑油组合物中之前,它们不含成灰金属(ash-forming metals),并且当加入到润滑剂中时,它们通常不对任何灰分有贡献。无灰分型分散剂特征在于连接至较高分子量烃链的极性基团。典型的无灰分分散剂包括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,具有数均分子量为约350至约5000,或约500至约3000的聚异丁烯取代基。琥珀酰亚胺分散剂及其制备例如在US 7,897,696和US 4,234,435中公开。琥珀酰亚胺分散剂典型地为由多胺,典型地聚(亚乙基胺)(poly(ethyleneamine))形成的酰亚胺。

[0249] 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,该分散剂衍生自数均分子量为约350至约5000,或约500至约3000的聚异丁烯。该聚异丁烯琥

珀酰亚胺可以单独使用或与其它分散剂结合使用。

[0250] 在一些实施方案中,当包括时,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%的末端双键含量。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特别适用于本公开内容的实施方案。常规非高反应性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%的末端双键含量。

[0251] 数均分子量为约900至约3000的HR-PIB可能是合适的。这种HR-PIB是市售的,或可以通过在非氯化催化剂,例如三氟化硼存在下,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时,HR-PIB可以在反应中产生更高转化率,以及由于反应性增加,导致沉淀形成量更低。

[0252] 在实施方案中,该润滑剂组合物包含至少一种衍生自聚异丁烯琥珀酸酐的分散剂。

[0253] 在一个实施方案中,该分散剂可以衍生自聚 $\alpha$ -烯烃(PAO)琥珀酸酐。

[0254] 在一个实施方案中,该分散剂可以衍生自烯烃马来酸酐共聚物。作为实例,分散剂可以描述为聚-PIBSA。

[0255] 在一个实施方案中,该分散剂可以衍生自接枝至乙烯-丙烯共聚物的酸酐。

[0256] 一类合适的分散剂可以为曼尼希碱。曼尼希碱为高分子量烷基取代的酚、聚亚烷基多胺和醛,例如甲醛缩合形成的材料。曼尼希碱在US 3,634,515中更详细地描述。

[0257] 合适的分散剂种类可以为高分子量酯或半酯酰胺。

[0258] 分散剂也可以通过与各种试剂的任一种反应,由常规方法进行后处理。这些试剂为硼,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,环状碳酸酯,位阻酚酯和磷化合物。US 7,645,726;US 7,214,649;和US 8,048,831描述一些合适的后处理方法和后处理产物。

[0259] 当存在时,分散剂可以基于润滑油组合物总重量,以足以提供至多约20 wt%的量使用。可以使用的分散剂量可以为,基于润滑油组合物总重量约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%。在一个实施方案中,润滑油组合物使用混合的分散剂体系。

[0260] 极压剂

[0261] 机油极压剂

[0262] 在此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;有机硫化物和聚硫化物,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加成物;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。

### [0263] 摩擦改性剂

[0264] 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摩擦改性剂,并且可以包括但不限于咪唑啉,酰胺,胺,琥珀酰亚胺,烷氧基化胺,烷氧基化醚胺,氧化胺,氨基胺,脒,甜菜碱,季铵,亚胺,胺盐,氨基胍,链烷醇酰胺,膦酸盐,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植物或动物油类,二羧酸酯,多元醇和一种或多种脂肪族或芳香族羧酸的酯或偏酯等。

[0265] 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。

[0266] 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US 6,723,685中描述。

[0267] 胺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线性烃基,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、不饱和和线性烃基,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。

[0268] 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、硼酸或硼酸单、二-或三-烷基酯的加成物或反应产物的形式使用。其它合适的摩擦改性剂在US 6,300,291中描述。

[0269] 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。

### [0270] 含钼组分

[0271] 在此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),三环(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。

[0272] 可以使用的钼化合物的合适实例包括以商品名销售的工业材料,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US 专利号5,650,381;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。

[0273] 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, $\text{MoOCl}_4$ , $\text{MoO}_2\text{Br}_2$ , $\text{Mo}_2\text{O}_3\text{Cl}_6$ ,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US 专利号 4,263,152;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。

[0274] 另一类合适的有机钼化合物为三环钼化合物,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为4至7,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US专利号 6,723,685中描述。

[0275] 油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。

#### [0276] 粘度指数改进剂

[0277] 在此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, $\alpha$ -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。

[0278] 在此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(dispersant viscosity index improvers),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。

[0279] 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%。

#### [0280] 其它任选的添加剂

[0281] 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,所述添加剂的一种或多种可以是多官能的,并且提供除在此规定的功能之外或者不同于在此规定的功能的其它功能。

[0282] 根据本公开内容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内容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,密封溶胀剂及其混合物的一种或多种。典型地,充分配制的润滑油将含有一种或多种这些性能添加剂。

[0283] 合适的金属减活剂可以包括苯并三唑的衍生物(典型地为甲基三唑),二巯基噻

二唑衍生物,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;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,聚环氧乙烷,聚环氧丙烷和(环氧乙烷-环氧丙烷)聚合物;倾点下降剂,包括马来酸酐-苯乙烯的酯,聚甲基丙烯酸酯,聚丙烯酸酯或聚丙烯酰胺。

[0284] 合适的泡沫抑制剂包括硅基化合物,例如硅氧烷。

[0285] 合适的倾点下降剂可以包括聚甲基丙烯酸甲酯或其混合物。倾点下降剂可以基于润滑剂组合物总重量,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。

[0286] 合适的防锈剂可以为具有抑制铁类金属表面腐蚀的单一化合物或化合物混合物。在此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,山俞酸,和蜡酸,以及油溶性聚羧酸,包括二聚和三聚酸,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 $\alpha, \omega$ -二羧酸,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个碳原子的烯基丁二酸与醇例如聚乙二醇的半酯。这种烯基丁二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。

[0287] 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。

[0288] 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添加剂组分。

[0289] 表2

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

[0290] 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。

[0291] 用于配制在此所述组合物的添加剂可以分别或以各种子组合混合进基础油中。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

[0292] 下列实施例是本公开内容的方法和组合物的说明,而非限制。本领域中通常遇到的和对于本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内容的范围内。

[0293] 已经使用本公开内容的摩擦改性剂制备本公开内容的机油的实施例。这些实施例中使用的摩擦改性剂如下:

[0294] 实施例1:油酰基肌氨酸丁酯 (BuOS)

[0295] 将281 g (0.8 mol) 油酰基肌氨酸,237 g丁醇和0.38 g Amberlyst 15酸性树脂加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器(Dean Stark trap)和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、回流下伴随搅拌将反应混合物加热3h,每30分钟移除25 mL等分试样。然后将反应混合物真空浓缩并过滤,获得310 g产物。

[0296] 实施例2:油酰基肌氨酸乙酯 (EtOS)

[0297] 将281 g (0.8 mol) 油酰基肌氨酸和295 g乙醇加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、回流下伴随搅拌将反应混合物加热3h,每30分钟移除25 mL等分试样。然后将反应混合物真空浓缩,获得280 g产物。

[0298] 实施例3:月桂酰肌氨酸乙酯 (EtLS)

[0299] 将128.5 g (0.5 mol) 月桂酰肌氨酸和345.5 g乙醇加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、回流下伴随搅拌将反应混合物加热3h,每30分钟移除25 mL等分试样。然后将反应混合物真空浓缩,获得126.2 g产物。

[0300] 实施例4:椰油基肌氨酸乙酯 (EtCS)

[0301] 将200 g (0.71 mol) 椰油基肌氨酸和329 g乙醇加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、回流下伴随搅拌将反应混合物加热3h,每30分钟移除25 mL等分试样。然后将反应混合物真空浓缩,获得201 g产物。

[0302] 实施例5:油酰基肌氨酸2-乙基己酯

[0303] 将175.6 g (0.5 mol) 油酰基肌氨酸和65.1 g的2-乙基己醇加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、150°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h以去除。然后将反应混合物真空浓缩,获得421.7 g产物。

[0304] 实施例6:油酰基肌氨酸2-甲氧基乙酯 (MeOEt-OS)

[0305] 将140.4 g (0.4 mol) 油酰基肌氨酸,48.1 g乙二醇甲醚和1.0 g Amberlyst 15酸性树脂加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、160°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h。然后将反应混合物真空浓缩,用181.3 g加工油稀释并过滤,获得273.5 g产物。

[0306] 实施例7:油酰基肌氨酸2-羟乙酯 (HOEt-OS)

[0307] 将175.5 g (0.5 mol) 油酰基肌氨酸,32 g乙二醇和1.0 g Amberlyst 15酸性树脂加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、160°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h。然后将反应混合物真空浓缩,用198.5 g加工油稀释并过

滤,获得312.7 g产物。

[0308] 实施例8:月桂酰肌氨酸2-羟乙酯 (HO-EtLS)

[0309] 将128.5 g (0.5 mol) 月桂酰肌氨酸和32 g乙二醇加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、160°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h。然后将反应混合物真空浓缩,用151.5 g加工油稀释,获得277.5 g产物。

[0310] 实施例9:N-油酰基-N'-2-乙基己基肌氨酰胺 (N-oleoyl-N'-2 ethylhexylsarcosinamide)

[0311] 将107 g (0.31 mol) 油酰基肌氨酸和39.4 g的2-乙基-1-己胺加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、130°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h。然后将反应混合物真空浓缩,获得266.6 g产物。

[0312] 实施例10:N-油酰基-N'-2-甲氧基乙基肌氨酰胺

[0313] 将140.4 g (0.4 mol) 油酰基肌氨酸,30 g甲氧基乙胺和1.0 g Amberlyst 15酸性树脂加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、150°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h。然后将反应混合物真空浓缩,用163.2 g加工油稀释并过滤,获得263.9 g产物。

[0314] 实施例11:N-油酰基-N'-3-二甲基氨基丙基肌氨酰胺

[0315] 将175.5 g (0.5 mol) 油酰基肌氨酸,51.1 g的3-二甲基氨基丙胺和1.0 g Amberlyst 15酸性树脂加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、150°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h。然后将反应混合物真空浓缩,用217.6 g加工油稀释并过滤,获得377.8 g产物。

[0316] 实施例12:N-油酰基-N',N'-二(2-羟乙基)肌氨酰胺

[0317] 将175.5 g (0.5 mol) 油酰基肌氨酸,52.6 g二乙醇胺和1.0 g Amberlyst 15酸性树脂加入到装有顶部搅拌器、Dean Stark分离器和热电偶的500 mL树脂锅中。在氮气、150°C下伴随搅拌将反应混合物加热3h。然后将反应混合物真空浓缩,用219 g加工油稀释并过滤,获得371.6 g产物。

[0318] 实施例13:月桂酰肌氨酸钠,例如HAMPOSYL® L-95,购自Chattem Chemicals。

[0319] 实施例14:椰油基肌氨酸,例如CRODASINIC™ C,购自Croda Inc.。

[0320] 实施例15:月桂酰肌氨酸,例如CRODASINIC™ L,购自Croda Inc.。

[0321] 实施例16:油酰基肌氨酸,例如CRODASINIC™ O,购自Croda Inc.,或例如HAMPOSYL® O,购自Chattem Chemicals。

[0322] 实施例17:硬脂酰肌氨酸和十四酰肌氨酸混合物,例如CRODASINIC™ SM,购自Croda Inc.。

[0323] 表3

实施例1	油酰基肌氨酸丁酯
实施例2	油酰基肌氨酸乙酯
实施例3	月桂酰肌氨酸乙酯
实施例4	椰油基肌氨酸乙酯
实施例5	油酰基肌氨酸2-乙基己酯
实施例6	油酰基肌氨酸甲氧基乙酯

实施例7	油酰基肌氨酸羟乙酯
实施例8	月桂酰肌氨酸羟乙酯
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-羟乙基)肌氨酰胺
实施例13	Hamposyl L-95
实施例14	椰油基肌氨酸
实施例15	月桂酰肌氨酸
实施例16	油酰基肌氨酸
实施例17	硬脂酰肌氨酸和十四酰肌氨酸

[0324] 使发动机润滑剂经历High Frequency Reciprocating Rig (HFRR) 和薄膜摩擦 (TFF) 测试。购自PCS Instruments的HFRR用于测量边界润滑状态摩擦系数。在130℃下,在SAE 52100金属球和SAE 52100金属盘之间测量摩擦系数。在4.0 N施加负载下,该球以20 Hz的频率跨越该盘振荡1 mm路径。润滑剂减小边界层摩擦的能力由测定的边界润滑状态摩擦系数反映。值越低表示摩擦越小。

[0325] TFF测试使用购自PCS Instruments的Mini-Traction Machine (MTM) 测量薄膜润滑状态牵引系数。当油正被以500 mm/s的夹带速率牵引通过接触区时,在130℃,在50 N的施加负载下,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-滚比率(slide-to-roll ratio)。润滑剂减小薄膜摩擦的能力由测定的薄膜润滑状态牵引系数反映。值越低表示摩擦越小。

[0326] 包括以上表3的一种或多种摩擦改性剂的配方的HFRR和TFF测试结果在表4-7中示出。除非另有说明,实施例中使用的摩擦改性剂的共混物为50/50 wt%共混物。表4的数据以0.5 wt%的表格中所列活性摩擦改性剂的处理比率(treat rate)产生,在混合物情况下,混合物的处理比率为活性摩擦改性剂的全部混合物的0.5 wt%。

[0327] 表4的共混物中使用的基础润滑组合物仅包括基础油和全部伯(primary)二烷基二硫代磷酸锌,所述二烷基二硫代磷酸锌为组合物提供约800 ppm的磷。对比共混物A仅包括没有任何添加的摩擦改性剂(FM)的相同基础润滑组合物。

[0328] 具有两种或更多种摩擦改性剂的润滑剂的测试结果在表4中给出,所述两种或多种摩擦改性剂包括至少一种本公开内容的摩擦改性剂。结果显示包括两种或更多种摩擦改性剂的润滑油可用于有效地降低和/或调整边界层摩擦。

[0329] 表4

测试油	摩擦改性剂	HFRR (130℃)
对比共混物A	无FM	0.138
共混物1	实施例2	0.084
共混物1	实施例3	0.130
共混物2	实施例4	0.132
共混物3	实施例9	0.135
共混物4	实施例14和16的混合物	0.120

共混物5	实施例16和17的混合物	0.103
共混物6	实施例2和16的混合物	0.126
共混物7	实施例4和14的混合物	0.127
共混物8	实施例2和4的混合物	0.125
共混物9	实施例2和3的混合物	0.130
共混物10	实施例3和4的混合物	0.135
共混物11	实施例2、3和4的混合物	0.129

[0330] 表5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的SAE 5W-20 GF-5品质油。对比共混物B仅包括没有任何添加的摩擦改性剂(FM)的相同基础润滑组合物。表5的数据以0.5 wt%的表格中所列活性摩擦改性剂的处理比率产生。

[0331] 表5

测试油	摩擦改性剂	HFRR 130°C	MTM 130°C
对比共混物B	无FM	0.160	0.092
共混物12	实施例1	0.139	0.083
共混物13	实施例2	0.079	0.044
共混物14	实施例13	0.098	0.090

[0332] 表6-7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的SAE 5W-20 GF-5品质油。

[0333] 表6

测试共混物	摩擦改性剂	处理比率	HFRR	TFF
			130°C	130°C
对比共混物B	无FM	0.0	0.160	0.092
共混物15	实施例15和16的混合物	0.05	0.161	0.086
共混物16	实施例15和16的混合物	0.1	0.150	0.074
共混物17	实施例15和16的混合物	0.25	0.108	0.064
共混物18	实施例15和16的混合物	0.5	0.078	0.044
共混物19	实施例15和16的混合物	0.75	0.078	0.036
共混物20	实施例15和16的混合物	1.0	0.076	0.040

[0334] 这些实施例的HFRR和TFF数据表明本公开内容的摩擦改性剂的混合物比没有摩擦改性剂更加有效。至少当使用0.05至1.0 wt%的量的50/50各组分共混物时,表6的共混物被证明有效降低HFRR和TFF的至少之一。此外,至少当使用0.05至1.0 wt%的量的各组分50/50共混物时,表6的共混物被证明有效降低TFF。

[0335] 表7

测试共混物	实施例15	实施例16	HFRR	MTM
	处理比率	处理比率	130°C	130°C
对比共混物B	无FM	0.0	0.160	0.092
共混物21	0.40	0.10	0.086	0.048
共混物22	0.30	0.20	0.079	0.047
共混物23	0.25	0.25	0.078	0.044

共混物24	0.20	0.30	0.077	0.048
共混物25	0.10	0.40	0.078	0.048

[0336] 至少当以4:1至1:4的量使用两种摩擦改性剂的共混物时,表7的共混物被证明是有效的。这些实施例的HFRR和TFF数据表明本公开内容的摩擦改性剂的混合物比没有摩擦改性剂更加有效。表7的共混物被证明作为两种摩擦改性剂的共混物,在4:1至1:4的量下有效降低HFRR和TFF两者。

[0337] 从表4至7很清楚,本公开内容的各个化合物有效地起摩擦改性剂作用。与没有摩擦改性剂的油相比,当使用本公开内容的油时,边界层摩擦(HFRR)的摩擦系数显著更低。与没有摩擦改性剂的润滑剂相比,当使用本公开内容的油时,薄膜摩擦(TFF)的摩擦系数通常也更低。从这些测试显而易见的是本公开内容的油有效地降低边界层摩擦和薄膜摩擦两者。

[0338] 本公开内容的其它实施方案对于本领域技术人员在考虑说明书和在此公开的实施方案的实践之后是显而易见的。希望说明书和实施例被认为仅是示例性的,本公开内容的真实范围由以下权利要求来指明。

[0339] 上述实施方案对实践中的大量变化是敏感的。因此,并不希望将实施方案限制到在此阐述的特殊例证。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。

[0340] 在此提及的所有文献在此全部引入作为参考,或者可选地提供它们特别依赖的公开内容。

[0341] 本申请人并不意图向公众奉献所有公开的实施方案,并且对于程度,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。