



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103403136 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

---

(21) 申请号 201280011447. 8 (51) Int. Cl.  
(22) 申请日 2012. 01. 03 *C10M 141/12* (2006. 01)  
(30) 优先权数据 *C10N 10/04* (2006. 01)  
61/429, 535 2011. 01. 04 US *C10N 30/02* (2006. 01)  
(85) PCT申请进入国家阶段日 *C10N 30/06* (2006. 01)  
2013. 09. 03 *C10N 40/04* (2006. 01)  
(86) PCT申请的申请数据  
PCT/US2012/020014 2012. 01. 03  
(87) PCT申请的公布数据  
W02012/094275 EN 2012. 07. 12  
(71) 申请人 卢布里佐尔公司  
地址 美国俄亥俄州  
(72) 发明人 J·L·苏米耶斯基 W·D·亚伯拉罕  
R·J·威克曼  
(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247  
代理人 徐国栋 唐秀玲

权利要求书2页 说明书14页

---

(54) 发明名称

具有延长防抖动耐久性的无级变速器流体

(57) 摘要

润滑剂组合物提供对无级变速器的良好润滑性能,所述润滑组合物包含:(a) 具有润滑粘度的油;(b) 至少两种含氮材料,所述含氮材料包含(i) 至少一种式  $R^3C(O)NR^1R^2$  酰胺和(ii) 至少一种由式  $R^4R^5NR^6$  表示的叔胺,其中  $R^4$  和  $R^5$  为具有至少6个碳原子的烷基,且  $R^6$  为含多羟基的烷基或含多羟基的烷氧基烷基;(c) 官能化分散剂组分和(d) 至少一种亚磷酸二烷基酯。

1. 一种润滑剂组合物,其包含:

(a) 具有润滑粘度的油,

(b) 至少两种含氮材料,其包含如下中各自至少一种:

(i) 至少一种由下式表示的酰胺:



其中  $R^1$  和  $R^2$  各自独立地为具有至少 6 个碳原子的烷基,且  $R^3$  为具有 1-6 个碳原子的羟烷基或通过所述羟烷基经其羟基与酰化剂缩合而形成的基团,和

(ii) 至少一种由下式表示的叔胺:



其中  $R^4$  和  $R^5$  各自独立地为具有至少 6 个碳原子的烷基,且  $R^6$  为含多羟基的烷基或含多羟基的烷氧基烷基;

(c) 官能化分散剂组分,其包含一种或多种用以下组分处理的分散剂:

(i) 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑或其衍生物如烷基取代的 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑,和

(ii) 硼酸化剂,和任选地

(iii) 无机磷化合物,和任选地

(iv) 芳族 1,3-二羧酸或 1,4-二羧酸或其反应性等价物;和

(d) 至少约 0.2 重量%的至少一种羟基亚磷酸酯如亚磷酸二烷基酯。

2. 根据权利要求 1 的润滑剂组合物,其进一步特征在于含有 (e) 0 至约 0.08 重量%的 N,N-二(羟乙基)脂肪胺。

3. 根据权利要求 1 或 2 的组合物,其中组分以如下量存在:

组分 (b) (i), 约 0.2 至约 3 重量%;

组分 (b) (ii), 约 0.03 至约 0.5 重量%;

组分 (c), 约 2 至约 5 重量%;

组分 (d), 约 0.1 至约 1 重量%。

4. 根据权利要求 1-3 中任一项的组合物,其中 (b) (i) 的酰胺包含羟基乙酸与仲胺  $R^1R^2NH$  的缩合产物,其中  $R^1$  和  $R^2$  各自独立地含有约 8 至约 20 个碳原子。

5. 根据权利要求 1-4 中任一项的组合物,其中在组分 (b) (i) 中,  $R^1$  为 2-乙基己基,或包含 C12 烷基的混合烷基,或包含 C18 烷基的混合烷基,且  $R^2$  为包含 C12 烷基的混合烷基或包含 C18 烷基的混合烷基。

6. 根据权利要求 1-5 中任一项的组合物,其中 (b) (ii) 的胺由式  $R^4R^5N-CH_2-CHOH-CH_2OH$  表示,其中  $R^4$  和  $R^5$  各自独立地为含有约 8 至约 20 个碳原子的烷基。

7. 根据权利要求 1-6 中任一项的组合物,其中在 (b) (ii) 的胺中,  $R^4$  和  $R^5$  各自包含 C12 烷基。

8. 根据权利要求 1-7 中任一项的组合物,其中组分 (c) (i) 的分散剂包含至少一种琥珀酰亚胺分散剂。

9. 根据权利要求 1-8 中任一项的组合物,其中 (c) (iii) 的磷化合物为无机磷化合物。

10. 根据权利要求 1-9 中任一项的组合物,其中将所述分散剂组分 (c) 用约 0.15 至约 3 重量%的 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑处理。

11. 根据权利要求 1-10 中任一项的组合物,其中将所述分散剂组分 (c) 用约 3.5 至约 7.0 重量 % 的硼酸化剂处理。
12. 根据权利要求 1-11 中任一项的组合物,其中所述分散剂组分 (c) 含有约 0.4 至约 1.2 重量 % 的来自硼酸化剂的硼。
13. 根据权利要求 1-12 中任一项的组合物,其中硼酸化剂包括硼酸。
14. 根据权利要求 1-13 中任一项的组合物,其中将分散剂组分 (c) 用约 0.003 至约 0.07 重量 % 的芳族 1,3-二羧酸或 1,4-二羧酸处理,所述酸包括对苯二甲酸。
15. 根据权利要求 1-14 中任一项的组合物,其中分散剂组分包含用硼酸和对苯二甲酸处理的第一分散剂物种以及用硼酸、对苯二甲酸和二巯基噻二唑处理的第二分散剂物种。
16. 根据权利要求 1-15 中任一项的组合物,其中组分 (d) 的亚磷酸二烷基酯包括亚磷酸二丁酯。
17. 根据权利要求 2-16 中任一项的组合物,其中组分 (e) 的 N,N-二(羟乙基)脂肪胺包括 N,N-二(羟乙基)牛脂烷基胺。
18. 根据权利要求 2-17 中任一项的组合物,其中 N,N-二(羟乙基)脂肪胺以约 0.01 至约 0.08 重量 % 或约 0.01 至约 0.04 重量 % 的量存在。
19. 根据权利要求 1-18 中任一项的组合物,其进一步包含硼酸三烷基酯,其烷基各自含有约 4 至约 12 个碳原子。
20. 根据权利要求 1-19 中任一项的组合物,其进一步包含如下中的至少一种:过碱性清净剂、其它磷化合物、抗氧化剂、腐蚀抑制剂、抗磨剂、粘度改进剂或其混合物。
21. 根据权利要求 1-20 中任一项的组合物,其中组合物包含钙清净剂,且其中组合物含有至少约 300 重量 ppm 钙。
22. 一种通过将根据权利要求 1-21 中任一项的组分混合而制备的组合物。
23. 一种润滑无级变速器的方法,其包括向无级变速器中供入根据权利要求 1-22 中任一项的组合物。
24. 根据权利要求 23 的方法,其中无级变速器包含润滑的金属-金属接触驱动元件。
25. 根据权利要求 23 或 24 的方法,其中无级变速器包含与金属滑轮润滑接触的金属带或金属链。

## 具有延长防抖动耐久性的无级变速器流体

### [0001] 发明背景

[0002] 所公开的技术涉及用于无级变速器的润滑剂和润滑剂添加剂,其提供防抖动耐久性,同时保持可接受的高金属摩擦系数。

[0003] 无级变速器 (CVT) 代表对常规自动变速器的本质背离。由于引入 CVT 的推送皮带方案,许多汽车装配有推送皮带 CVT 系统。这类变速器和皮带和其中所用润滑剂的更详细描述在 1997 年 1 月 15 日的欧洲专利申请 753 564 中找到。简言之,皮带和滑轮系统是这类变速器操作的中心。滑轮系统包含一对具有 V 型截面的滑轮,其各自由可移动槽轮、固定槽轮和液压缸组成。皮带在滑轮之间运行,其由通过金属带保持在一起的一套金属元件组成。在操作上,驱动滑轮推动皮带以驱动滑轮,由此将功从输入传递至输出。变速器驱动比通过打开或关闭可移动槽轮控制使得皮带或低或高地安放在滑轮表面上。该操作方式容许连续调整输入与输出轴之间的齿轮比。CVT 的其它变体使用链代替皮带。

[0004] 已知各种摩擦改进剂用于变速器中。2009 年 12 月 17 日公开的美国申请 US-2009-0312207-A, Bartley 等人公开了胺与羟基酸的产物作为适用于自动传动流体的摩擦改进剂。公开了由式  $R^1R^2N-C(O)R^3$  表示的酰胺,其中  $R^1$  和  $R^2$  为具有至少 6 个碳原子的烷基,且  $R^3$  为具有 1-6 个碳原子的羟烷基或通过所述羟烷基缩合而形成的基团。

[0005] 美国专利 7,618,929,2009 年 11 月 17 日, Tipton 等人公开了仲胺和叔胺作为用于自动传动流体的摩擦改进剂。公开了由式  $R^1R^2NR^3$  表示的叔胺,其中  $R^1$  和  $R^2$  各自独立地为具有至少 6 个碳原子的烷基,且  $R^3$  为含多元醇烷基。在一个实施方案中,胺由  $R^1R^2N-CH_2-CHOH-CH_2OH$  表示。

[0006] 2005 年 2 月 24 日公开的美国申请 US-2005-0041395, Tipton 等人公开了通过将如下组分一起加热而制备的多功能分散剂:(a) 分散剂和 (b) 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑或羟基取代的 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑,其在 25°C 下基本不溶于具有润滑粘度的烃油中,以及另外 (c) 硼酸化剂或 (d) 无机磷化合物,或 (c) 和 (d)。

[0007] 从 CVT 的商业用途中获悉 CVT 中所用流体恰恰与令人满意的操作的机械试剂一样重要。润滑剂必须满足如下几个功能中的一个或多个:与滑轮组件、行星式和其它齿轮、湿板离合器和轴承接触而润滑金属带或链;冷却变速器;和输送水力信号和功率。润滑剂必须提供皮带与滑轮组件之间合适的摩擦度,避免一方面滑动,另一方面粘结的问题,始终提供对金属表面的保护以防点蚀、碰擦、擦伤、剥落、磨光和其它形式的磨损。因此,流体应保持较高的金属/金属(通常钢-钢)摩擦系数,以及显示出合适的剪切稳定性程度。

[0008] 因此, CVT 需要流体以提供高金属-金属摩擦系数以保持滑轮与皮带或链之间可接受的夹持力。然而,由于 CVT 通常还具有扭矩变换离合器或湿起动离合器,在这类元件中通常需要较低摩擦系数以防止在野外高公里使用(高英里里程)累积以后发生抖动。显著挑战是皮带/滑轮组件的高金属摩擦和低湿离合器摩擦是对立的要求。现有技术 CVT 流体通常用于提供良好的高金属摩擦,同时牺牲湿离合器性能。

[0009] 本发明人发现摩擦改进剂和多功能分散剂的平衡组合,与现有商业 CVT 流体相比,其保持或改善金属摩擦性能,同时显示防抖动耐久性的改善。

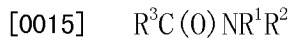
[0010] 发明概述

[0011] 所公开的技术提供一种润滑剂组合物,所述润滑剂组合物包含:

[0012] (a) 具有润滑粘度的油,

[0013] (b) 至少两种含氮材料,其包含如下中各自至少一种:

[0014] (i) 至少一种由下式表示的酰胺:



[0016] 其中  $\text{R}^1$  和  $\text{R}^2$  各自独立地为具有至少 6 个碳原子的烷基,且  $\text{R}^3$  为具有 1-6 个碳原子的羟烷基或通过所述羟烷基经其羟基与酰化剂缩合而形成的基团,和

[0017] (ii) 至少一种由下式表示的叔胺:



[0019] 其中  $\text{R}^4$  和  $\text{R}^5$  各自独立地为具有至少 6 个碳原子的烷基,且  $\text{R}^6$  为含多羟基的烷基或含多羟基的烷氧基烷基;

[0020] (c) 官能化分散剂组分,其包含一种或多种用以下组分处理的分散剂:

[0021] (i) 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑或其衍生物如烷基取代的 2,5-二巯基-1,3,4-噻二唑,和

[0022] (ii) 硼酸化剂,和任选地

[0023] (iii) 磷化合物,例如无机磷化合物,和任选地

[0024] (iv) 芳族 1,3-二羧酸或 1,4-二羧酸或其反应性等价物;和

[0025] (d) 至少一种羟基亚磷酸酯如亚磷酸二烷基酯,在某些实施方案中,其可以以至少 0.01 或至少 0.02 重量%存在。

[0026] 所公开的技术进一步提供润滑无级变速器的方法,所述方法包括向无级变速器中供入如上所述组合物。

[0027] 发明详述

[0028] 下面通过非限定性说明描述各优选特征和实施方案。

[0029] 所公开技术的一种组分 (a) 为具有润滑粘度的油,也称为基油。基油可选自美国石油协会基油可替代性指南 (American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelines) 的组 I-V 中的任一种基油,即:组 I:  $>0.03\%$  硫和 / 或  $<90\%$  饱和物且粘度指数 (VI) 80-120;组 II:  $\leq 0.03\%S$  和  $\geq 90\%$  饱和物且 VI 80-120;组 III:  $\leq 0.03\%S$  和  $\geq 90\%$  饱和物且 VI  $>120$ ;组 IV: 所有聚  $\alpha$  烯烃 (PAO);组 V: 不包括在组 I、II、III 或 IV 中的所有其它。组 I、II 和 III 为矿物基本油料。具有润滑粘度的油可包括天然或合成油及其混合物。可使用矿物油和合成油,例如聚  $\alpha$  烯烃油和 / 或聚酯油的混合物。在某些实施方案中,使用组 III 基油,或更高度精制的组 II 油 (有时称为组 II+),前述任选为与组 IV 油的混合物。

[0030] 天然油包括动物油和植物油 (例如植物酸酯) 以及矿物润滑油,例如液体石油,和烷烃、环烷烃或混合烷烃-环烷烃型的溶剂处理或酸处理矿物润滑油。加氢处理或加氢裂化油也是有用的具有润滑粘度的油。衍生自煤或页岩的具有润滑粘度的油也是有用的。

[0031] 合成润滑油包括烃油和卤素取代的烃油,例如聚合和共聚烯烃及其混合物、烷基苯、聚苯、烷基化二苯醚和烷基化二苯硫及其衍生物、类似物和同系物。其中末端羟基已通过酯化或醚化改性的氧化烯聚合物和共聚体及其衍生物为其它类型的合成润滑油。其它

合适的合成润滑油包括二羧酸的酯以及由 C<sub>5</sub>-C<sub>12</sub> 单羧酸与多元醇或多元醇醚制备的那些。其它合成润滑油包括含磷酸的液体酯、聚四氢呋喃、硅基油如聚烷基-、聚芳基-、聚烷氧基-或聚芳氧基硅油,和硅酸酯油。

[0032] 其它合成油包括通过费托反应制备的那些,通常为加氢异构化费托合成烃或蜡。在一个实施方案中,油可通过费托天然气合成油(gas to liquid)合成程序制备以及其它天然气合成油。

[0033] 可使用上述类型的天然或合成(及其混合物)的未精炼、精炼和再精炼油。未精炼油为不经进一步提纯处理,直接由天然或合成来源得到的那些。精炼油类似于未精炼油,不同的是已将它们在一个或多个提纯步骤中进一步处理以改善一种或多种性能。再精炼油通过类似于用于得到精炼油的方法应用于已使用的精炼油而得到。通常还将再精炼油加工以除去废添加剂和油分解产物。

[0034] 存在的具有润滑粘度的油的量通常为在由 100 重量%减去本发明化合物和其它性能添加剂的量之和以后的余量。润滑组合物可以为浓缩物和/或完全配制润滑剂的形式。如果润滑组合物(包含本文所述添加剂)为可与其它油组合形成全部或部分最终润滑剂的浓缩物的形式,则添加剂与具有润滑粘度的油和/或与稀释油之比为 1:99-99:1 重量或 80:20-10:90 重量。

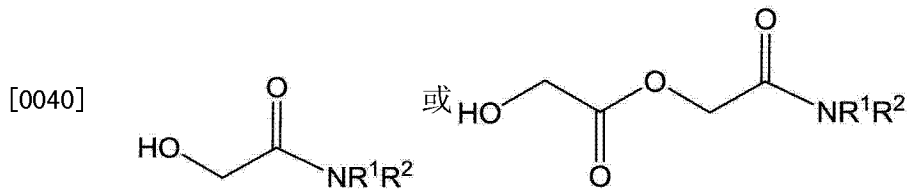
[0035] 组分(b)(i)为酰胺(至少一种酰胺),其可视为仲胺与羧酸(下文所述)的缩合产物,其可用作摩擦改进剂。酰胺的胺组分含有两个取代基烷基,例如烷基,并可通过下式表示:



[0037] 在该式中,R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>各自独立地为具有至少6个碳原子(例如6-30个碳原子或8-20个碳原子或10-18或12-16)的烷基。R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>基团可以线性或支化、饱和或不饱和、脂族、芳族或混合脂族和芳族的。在某些实施方案中,R基团为烷基,特别是线性烷基。R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>基团可以为相同或不同的。合适胺的商业实例以商品名 Armeen2C™ 出售。认为某些胺具有两个 C<sub>12</sub> 烷基。在一个实施方案中,胺包括二-椰油烷基胺或同系胺。二-椰油烷基胺(或二-椰油胺)为衍生自、可衍生自或为椰油特征的仲胺,其中上式中的两个 R 基团主要是 C<sub>12</sub> 基团(尽管通常还存在一定量的 C<sub>8</sub>-C<sub>18</sub>)。在某些实施方案中,基团 R<sup>1</sup>和R<sup>2</sup>中的一个或两个可以为 2-乙基己基。在一个实施方案中,酰胺的胺结构部分 R<sup>1</sup>R<sup>2</sup>N- 包含(2-乙基己基)(氢化牛脂)胺结构部分,其中“氢化牛脂”结构部分指衍生自、可衍生自或为牛脂的特征的烷基,其主要具有 C<sub>18</sub> 基团。应当理解市购二胺含有一定量的单胺和/或三胺,并预期由这类商业材料形成的产物在本发明范围内(认为任何叔胺(或三烷基胺)组分不预期反应形成酰胺)。

[0038] 本发明酰胺组分(b)(i)通常为上述胺与羧酸或其反应性等价物的缩合产物。羧酸可由式 R<sup>3</sup>COOH 表示,其中 R<sup>3</sup> 为具有 1-6 个碳原子的羟烷基,或通过这种羟烷基通过其羟基与酰化剂缩合而形成的基团。(即 R<sup>3</sup> 上的 -OH 基团本身是潜在反应性的并可与其它酸性材料或其反应性等价物缩合以形成例如酯。例如,羧酸可例如与一种或多种其它酸分子如羟基乙酸缩合。)合适羧酸的实例为羟基乙酸,即羟基乙酸 HO-CH<sub>2</sub>-COOH。羟基乙酸容易以基本纯形式或作为 70% 水溶液市购。当 R<sup>3</sup> 含有多于 1 个碳原子时,羟基可在链中的 1 碳(α)上或在另一碳(例如 β 或 ω)上。碳链本身可以为线性、支化或环状的。

[0039] 因此,合适的缩合产物可包括一般结构  $R^3C(O)-NR^1R^2$  的材料,且当酸为羟基乙酸时,这类材料为:



[0041] 组分 (b) (i) 的酰胺更详细地描述于公开的美国申请 US-2009-0312207 中。认为酰胺组分用作摩擦改进剂,用于提供,特别是当与组分 (b) (ii) 组合使用时,提供变速器的湿离合器内所含钢组件界面性能优点,包括防抖动耐久性。

[0042] 本发明润滑剂组合物中组分 (b) (i) 酰胺的量可以为 0.2-3 重量%,或 0.5-1.5 重量%,或 0.75-1.25 重量%,或 0.9-1.1 重量%,或约 1 重量%。如果存在多于一种这类酰胺,则所有这类酰胺的总量可属于该量内。

[0043] 组分 (b) (ii) 为叔胺(至少一种叔胺)。胺含有三个取代基烷基,其中两个为烷基。胺由下式表示:



[0045] 其中  $R^4$  和  $R^5$  各自独立地为具有至少 6 个碳原子(例如 8-20 个碳原子或 10-18 或 12-16)的烷基,且  $R^6$  为含多羟基的烷基或含多羟基的烷氧基烷基。

[0046] 在一个实施方案中,胺包括二-椰油烷基胺或同系胺的产物。二-椰油烷基胺(或二-椰油胺)(Aremeen 2C™)为衍生自、可衍生自或为椰油特征的仲胺,其中上式中两个 R 基团主要为  $C_{12}$  基团和  $C_{14}$  基团,其余基团 R 为 H。这种仲胺如下文所述进一步反应以形成叔胺。

[0047] 在一个实施方案中,  $R^6$  为含多元醇的烷基(即含有 2 个或更多羟基的基团)。例如  $R^6$  可以为  $-CH_2-CHOH-CH_2OH$  或其同系物,其含有例如 3-8 个碳原子或 3-6 个碳原子或 3-4 个碳原子,和 2、3、4 或更多羟基(通常不多于一个羟基每碳原子)。因此,典型的所得产物可由下式表示:



[0049] 或其同系物,其中  $R^4$  和  $R^5$  如上所述独立地为具有 8-20 个碳原子的烷基。这类产物可通过上述二烷基胺与环氧化物或氯羟基化合物的反应而得到。特别地,仲胺与缩水甘油(2,3-环氧基-1-丙醇)或“氯甘油”(即 3-氯丙-1,2-二醇)的反应可以是有效的。基于二椰油胺与 1 摩尔或更多摩尔缩水甘油或氯甘油的反应的这类材料特别用于提供有用的产物。如果反应用多摩尔缩水甘油或氯甘油或其它环氧基链烷醇或氯二醇,则可产生二聚或低聚含醚基团,即羟基取代的烷氧基烷基。

[0050] 作为选择,在某些实施方案中,胺组分 (b) (ii) 可描述为包含含有 3-8 个碳原子(例如 3-6,或 3 个碳原子)的核心部分的化合物,所述核心部分被如下基团取代:(i) 至少两个羟基,或至少一个羟基和至少一个具有 1-4 个碳原子的烷氧基,其中所述烷氧基被至少一个羟基或其它这种烷氧基进一步取代;和 (ii) 至少一个氨基,其氮原子带有两个烷基,这种烷基各自独立地具有 6-30 个碳原子。

[0051] 组分 (b) (ii) 胺更详细地公开于美国专利 7,618,929 中。认为胺用作摩擦改进剂,用于提供,特别是当与组分 (b) (i) 组合使用时,提供变速器的湿离合器内所含钢组件界面

性能优点,包括防抖动耐久性。

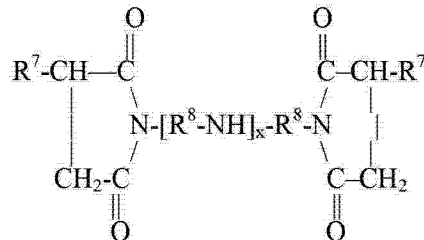
[0052] 本发明润滑剂组合中组分 (b) (ii) 胺的量可以为 0.03-0.5 重量%,或 0.05-0.3 重量%,或 0.05-0.15 重量%,或 0.08-0.1 重量%。如果存在多于一种这类胺,则所有这类胺的总量可在该量内。

[0053] 本技术的另一组分为 (c) 分散剂组分,将其处理以赋予其它官能性,如下文所述。分散剂组分可包含多个分子,其中一些可与以下所述一种或多种官能化试剂反应。可将全部分散剂组分,即所有其分子在单一反应或一系列反应中用所有所需官能化试剂处理,或者可将一部分分散剂组分用一种或多种官能化试剂处理并可将另外的部分用一种或多种其它官能化试剂或用相同官能化试剂以不同的相对量处理。然后将单独反应的分散剂组合以提供官能化分散剂组分。即不需要所有官能化试剂与分散剂组分内各个单独分散剂反应。需要的是在总分散剂组分内,存在已与下文所述官能化试剂反应(或相互作用)的分散剂分子。然而,在一个实施方案中,分散剂分子与所有所需官能化试剂反应使得至少一些,任选多数分散剂分子与所有官能化试剂反应。

[0054] 分散剂通常是熟知的,且包括琥珀酰亚胺分散剂、曼尼希分散剂、含酯分散剂、脂肪烃基单羧酸酰化剂与胺或氨的缩合产物、烷基氨基苯酚分散剂、烃基-胺分散剂、聚醚分散剂、聚醚胺分散剂和含有分散剂官能的粘度改进剂。

[0055] 琥珀酰亚胺分散剂及其制备方法更完整地描述于美国专利 4,234,435 和 3,172,892 中。琥珀酰亚胺分散剂为具有多种化学结构的 N-取代长链链烯基琥珀酰亚胺,通常包括:

[0056]



[0057] 其中  $\text{R}^7$  各自独立地为烃基或烷基(其可被多于一个琥珀酰亚胺基团取代),通常具有 500-5000 的分子量的聚异丁基,且  $\text{R}^8$  为亚烷基,通常亚乙基( $\text{C}_2\text{H}_4$ )。这类分子通常衍生自链烯基酰化剂与胺,包括单胺、多胺(上式中所述)和羟胺的反应。除以上所示简单酰亚胺结构外,两个结构部分之间的多个连接键是可能的,包括多种酰胺和季铵盐;烃基  $\text{R}^7$  可通过多种结构,包括环状连接结构连接。

[0058] 以上结构中的  $\text{R}^7$  基团通常含有平均至少 8,或 30,或 35 至 350,或至 200,或至 100 个碳原子。在一个实施方案中,烃基衍生自聚烯烃,所示聚烯烃的特征是至少 500 的  $\overline{\text{M}}_n$ (数均分子量)。一般而言,聚烯烃的特征是 500,或 700,或 800,或甚至 900 至 5000,或至 2500,或至 2000,或甚至至 1500 或 1200 的  $\overline{\text{M}}_n$ 。可形成烃基取代基的聚烯烃可通过烯烃单体通过如上所述熟知聚合方法聚合而制备,而且是市售的。烯烃单体包括单烯烃,包括具有 2-10 个碳原子的单烯烃,例如乙烯、丙烯、1-丁烯、异丁烯和 1-癸烯。有用的单烯烃来源为具有 35-75 重量%丁烯含量和 30-60 重量%异丁烯含量的  $\text{C}_4$  精炼料流。有用的烯烃单体还包括二烯烃,例如异戊二烯和 1,3-丁二烯。烯烃单体还可包括两种或更多种单烯烃、两种或更

多种二烯烃,或者一种或多种单烯烃和一种或多种二烯烃的混合物。有用的聚烯烃包括具有 140-5000,在另一情况下,400-2500,在另一情况下,140 或 500-1500 的数均分子量的聚异丁烯。聚异丁烯可具有 5-69%,在第二种情况下,50-69%,在第三种情况下,50-95%的亚乙烯基双键含量。聚烯烃可以由单一烯烃单体制备的均聚物或由两种或更多种烯烃单体的混合物制备的共聚物。可作为烃基取代基来源的还有两种或更多种均聚物、两种或更多种共聚物,或者一种或多种均聚物和一种或多种共聚物的混合物。

[0059] 可使用的胺的类型包括单胺、多胺、链烷醇胺、含硫醇胺及其混合物。为具有合适反应性,胺应含有至少一个伯或仲胺氮原子,除非还存在另一反应性结构部分,例如 OH 基团。缩合产物在单胺或多胺的情况下可以为酰胺或酰亚胺,或者在链烷醇胺的情况下为酰胺和 / 或酯和 / 或杂环反应产物。胺可以为具有一个胺基团的单胺,并包括伯和仲单胺,例如甲胺和二甲胺。单胺可具有 1-30 个碳原子或 2-18 或 3-12 个碳原子。作为选择,胺可以为具有两个或更多个胺基团的多胺,其中第一胺基团为伯胺基团且第二胺基团为伯或仲胺基团。单羧酸酰化剂和多胺的反应产物取决于反应条件可含有较大或较少量的杂环反应产物如 2-咪唑啉反应产物。多胺可具有 2-30 个碳原子。多胺可包括亚烷基二胺、N-烷基亚烷基二胺和多亚烷基多胺。有用的多胺包括乙二胺、1,2-二氨基丙烷、N-甲基乙二胺、N-牛脂 (C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub>)-1,3-丙二胺、N-油基-1,3-丙二胺,聚亚乙基多胺如二亚乙基三胺和三亚乙基四胺和四亚乙基五胺,聚亚乙基多胺釜残。胺也可以为具有至少一个胺基团和至少一个羟基的链烷醇胺,其中胺基团为伯、仲或叔胺基团。链烷醇胺可具有 2-30 个碳原子。链烷醇胺可包括氨的单-、二-和三烷氧基化物,例如单-和二-和三乙醇胺,含羟基单胺如二乙氧基化 C<sub>16</sub>-C<sub>18</sub> 牛脂胺,和含羟基多胺如 2-(2-氨基乙基氨基)乙醇。

[0060] 另一类分散剂为含酯分散剂,其通常为高分子量酯。这些材料类似于上述琥珀酰亚胺,不同之处在于它们可视为通过烃基酰化剂与多元脂族醇如甘油、季戊四醇或山梨糖醇反应而制备。这类材料更详细地描述于美国专利 3,381,022 中。类似地,分散剂可通过烃基酰化剂与各自如上所述胺和醇缩合而制备。

[0061] 另一类分散剂,曼尼希分散剂为烃基取代苯酚、醛和胺或氨的反应产物。烃基取代苯酚的烃基取代基可具有 10-400 个碳原子,在另一情况下,30-180 个碳原子,在另一情况下,10 或 40-110 个碳原子,并可衍生自烯烃或聚烯烃。用于形成曼尼希分散剂的醛可具有 1-10 个碳原子,且通常为甲醛或其反应性等价物如甲醛水或仲甲醛。用于形成曼尼希分散剂的胺可以为单胺或多胺,包括具有一个或多个羟基的链烷醇胺,如下文更详细地描述。曼尼希分散剂可如美国专利 No. 5,697,988 所述制备。

[0062] 分散剂还可以为脂肪烃基单羧酸酰化剂如脂肪酸与胺如多胺或氨的缩合产物。脂肪烃基单羧酸酰化剂的烃基部分可以为脂族基团。脂族基团可以为线性、支化的或其混合物,并可以为饱和、不饱和的或其混合物,具有例如 1-50 个碳原子,或 2-30 或 4-22 或 8、10 或者 12 至 20 个碳原子。单羧酸酰化剂可以为单羧酸或其反应性等价物,例如酐、酯或酸卤化物如硬脂酰氯。

[0063] 烷基氨基酚分散剂为烃基取代的氨基酚。氨基酚的烃基取代基可具有 10-400 个碳原子,或 30-180 或 10 或 40-110 个碳原子。烃基取代基可衍生自如上所述烯烃或聚烯烃。烃基取代的氨基酚可具有一个或多个氨基。

[0064] 烃基胺分散剂为烃基取代的胺。胺的烃基取代基可以与上述相同。在本发明一个

实施方案中, 烃基胺分散剂的烃基取代基为具有 140-5600, 或 420-2500, 或 140 或 560-1540 的数均分子量的聚异丁烯。被烃基取代的组分的胺可衍生自如上所述氨、单胺或多胺或链烷醇胺。

[0065] 聚醚分散剂包括聚醚胺、聚醚酰胺、聚醚氨基甲酸酯和聚醚醇。聚醚胺可由式  $R[\text{OCH}_2\text{CH}(\text{R}^1)]_n\text{A}$  表示, 其中 R 为烃基,  $\text{R}^1$  为氢或具有 1-16 个碳原子的烃基或其混合物, n 为 2-50, 且 A 可以为  $-\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NR}^2\text{R}^2$  或  $-\text{NR}^3\text{R}^3$ , 其中  $\text{R}^2$  各自独立地为氢或烃基, 且  $\text{R}^3$  各自独立地为氢、烃基或亚烷基胺基团。聚醚胺及其制备方法更详细地描述于美国专利 6, 458, 172, 第 4 和 5 栏中。

[0066] 聚合粘度指数改进剂 (VM) 也是本领域中熟知的, 且许多是市售的。当分散剂功能并入粘度改进剂上时, 所得材料通常称为分散剂粘度改进剂。例如, 少量含氮单体可与甲基丙烯酸烷基酯共聚合, 由此赋予产物分散力性能。因此, 这种产物具有粘度改进和分散力, 有时还有倾点下降力的多个功能。乙烯基吡啶、N- 乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸 N, N- 二甲基氨基乙酯为可与其它单体如甲基丙烯酸烷基酯共聚合以提供分散剂粘度改进剂的含氮单体的实例。

[0067] 本发明的分散剂组分会通过将它与一种或多种本文所述官能化剂一起组合, 通常随着加热而官能化。这种官能化通常例如由公开的申请 US2005-0041395 中已知。在与官能化剂组合以后, 官能化或处理的分散剂组分的确切化学性质未必是已知的。特别地, 每种情况下不知道, 也不是本技术的范围, 意欲取决于该试剂是通过共价键或离子键还是通过一些其它缔合方法连接在分散剂上或与分散剂缔合。

[0068] 一种官能化剂为二巯基噻二唑化合物或其衍生物。该材料可以为 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑或单烃基取代的 2, 5- 二巯基 -1, 3, 4- 噻二唑。这意指烃基取代基可替代巯基的 H 原子以例如形成 2- 烃基二硫代 -5- 巯基 -1, 3, 4- 噻二唑; 多个硫原子也可存在于烃基取代基在噻二唑核上的连接键中。这类材料是熟知的。在一些实施方案中, 本技术中所用烃基取代的巯基噻二唑 (以及未取代材料) 在 25°C 下基本不溶于非极性介质如具有润滑粘度的烃油中。“基本不溶”意指这种二巯基噻二唑化合物在室温下通常在油中溶解至小于 0.1 重量 %, 例如小于 0.01 重量 % 或 0.005 重量 % 的程度。在其中的溶解度可评估的合适具有润滑粘度的烃油为 Chevron™RL0P 100 N 油。将指定量的 DMTD 或取代 DMTD 与油混合, 且溶解度可通过观察例如储存 1 星期以后透明度相对于残余沉降物的外观而评估。

[0069] 倾向于促进溶解度的烃基取代基或取代基中的碳原子总数在这类实施方案中可以为少于 8, 或 6, 或 4。在一个实施方案中, 如果存在单个取代基, 则该取代基中的碳原子数目可以为 4 个或更少。如果存在多个烃基取代基, 各个取代基可含有 4 个或更少, 或 3 个或更少碳原子。

[0070] 将分散剂组分用硼酸化剂进一步处理。硼酸化剂包括各种形式的硼酸 (偏硼酸、 $\text{HBO}_2$ 、原硼酸、 $\text{H}_3\text{BO}_3$  和四硼酸、 $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$ )、氧化硼、三氧化二硼, 和式  $(\text{RO})_x\text{B}(\text{OH})_y$  的烷基硼酸酯, 其中 x 为 1-3, 且 y 为 0-2, x 和 y 之和为 3, 且其中 R 为含有 1-6 个碳原子的烷基。在一个实施方案中, 硼化合物为碱或混合碱金属和碱土金属硼酸盐。这些金属硼酸盐通常为本领域中已知的水化颗粒金属硼酸盐。碱金属硼酸盐包括混合碱和碱金属硼酸盐。这些金属硼酸盐为市售的。

[0071] 在一些实施方案中, 将分散剂组分进一步用磷化合物处理, 所述磷化合物可以为

无机磷化合物。无机磷化合物可含有氧原子和 / 或硫原子作为其组成元素,通常为含磷酸或酐。该组分包括以下实例:亚磷酸、磷酸、连二磷酸、聚磷酸、三氧化二磷、四氧化二磷、五氧化二磷 ( $P_2O_5$ )、四硫代磷酸 ( $H_3PS_4$ )、一硫代磷酸 ( $H_3PO_3S$ )、二硫代磷酸 ( $H_3PO_2S_2$ )、三硫代磷酸 ( $H_3PO_2S_3$ ) 和  $P_2S_5$ 。在这些中,优选亚磷酸和磷酸或其酐。也可使用无机磷化合物的盐如胺盐。也可一起使用多种这些无机磷化合物。无机磷化合物优选为磷酸或亚磷酸或它们的酐。作为选择,可将分散剂组分用有机含磷化合物处理。在一些实施方案中,例如磷化合物如亚磷酸二烷基酯(更详细地描述于下文中)可原位水解或部分水解以形成无机磷化合物(例如磷酸或亚磷酸)或含磷酯酸。这种水解或部分水解材料可与分散剂反应。

[0072] 在一些实施方案中,将分散剂进一步用芳族酸,特别是芳族 1, 3- 二羧酸或 1, 4- 二羧酸或其反应性等价物或其混合物处理。这种酸的实例为对苯二甲酸。这类处理的分散剂例如公开于公开的申请 US 2009-005428 中。术语“其反应性等价物”包括酸卤化物、酯、酰胺、酐、盐、偏盐或其混合物。芳族酸的芳族组分通常为苯(亚苯基)环或取代苯环,但还预期其它芳族材料如稠环化合物或杂环化合物。认为(而不意欲受任何理论束缚)二羧酸芳族化合物可通过盐形成或络合,而不是形成共价键合结构如酰胺而键合于分散剂上,所述共价键合结构也可形成,但可起到较不重要的作用。通常认为本发明内二羧酸芳族化合物的存在赋予组合物腐蚀抑制性能。这类二羧酸的实例包括 1, 3- 二羧酸,例如间苯二甲酸和烷基同系物如 2- 甲基间苯二甲酸、4- 甲基间苯二甲酸或 5- 甲基间苯二甲酸;和 1, 4- 二羧酸如对苯二甲酸和烷基同系物如 2- 甲基对苯二甲酸。在某些实施方案中,也可存在其它环取代基如羟基或烷氧基(甲氧基)。在一个实施方案中,芳族二酸为对苯二甲酸。

[0073] 官能化分散剂(或各种分散剂的混合物)可通过加热使其组分反应以形成一种分散剂或多种分散剂,使其组合以制备官能化分散剂组分而制备。在某些实施方案中,硼酸化剂和 / 或含磷酸化合物(如果存在的话)可与其余组分,即与分散剂、二巯基噻二唑以及如果存在的话与芳族化合物的二羧酸在用作溶剂或反应介质的油中混合并反应(一起或顺序地)。其它反应顺序是可能的。加热会在足够的时间和温度下以确保所得产物在反应介质中的溶解度,通常 80-200°C,或 90-180°C,或 120-170°C,或 150-170°C。反应时间通常为至少 0.5 小时,例如 1-24 小时、2-12 小时、4-10 小时或 6-8 小时。反应所需时间长度部分地由反应温度确定,如本领域技术人员所清楚的。反应进程通常可通过  $H_2S$  或水从反应混合物中发出而证实。通常  $H_2S$  衍生自二巯基噻二唑中的一个或多个硫原子。

[0074] 反应可在疏水介质如具有润滑粘度的油中进行,所述疏水介质如果需要的话可保留在最终产物中。然而,油应优选为本身在反应条件下不反应或分解的油。因此,含油反应性酯官能可能较不适用作稀释剂。具有润滑粘度的油更详细地描述于上文中。

[0075] 官能化分散剂组分也可包含如前文所述多种单独的分散剂物种,其各自可与不同量或不同类型的官能化剂反应。在某些实施方案中,例如一种分散剂或总分散剂组分的一部分可与硼酸和对苯二甲酸反应;另一分散剂或总分散剂的一部分可与硼酸、对苯二甲酸和二巯基噻二唑反应。总官能化分散剂组分然后可通过存在于两种或多种单独物种中的硼、对苯二甲酸和二巯基噻二唑的平均量,加上可能存在于单独物种中的任何磷的平均量表示。在一个实施方案中,官能化分散剂可通过单一分散剂物种提供。在另一实施方案中,它可通过在一些方面中彼此不同的两种或更多种物种提供。在一个实施方案中,分散剂组分包含用硼酸和对苯二甲酸处理的分散剂物种以及用硼酸、对苯二甲酸和 2, 5- 二巯

基 -1, 3, 4- 噻二唑处理的分散剂物种。

[0076] 任何非官能化分散剂（不与硼酸化剂或二巯基噻二唑物种反应的）不计入官能化分散剂总量中，但可存在非官能化分散剂并认为是不同的组分。认识到在官能化分散剂的所有分子中，统计上讲，会存在一些不与硼酸化剂和 / 或二巯基噻二唑物种和 / 或其它官能化剂反应的分子。不将那些分子从官能化分散剂的量中减去。

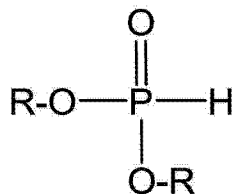
[0077] 官能化分散剂组分总计可通常含有 0.4-1.5 重量 % 的衍生自组分巯基噻二唑的硫，或 0.6-1.2 重量 %，或 0.7-1.0 重量 % 硫。它还可含有 0.4-1.2 或 0.6-1.0 重量 % 的来自硼酸化剂的硼。如果它进一步与磷酸化剂反应，则它可含有 0.3-1.1% 磷或 0.5-0.9% 磷。如果它进一步与芳族酸如对苯二甲酸反应，则它可含有 0.01-0.3 重量 % 或 0.02-0.15 重量 % 或 0.04-0.10 重量 % 反应的对苯二甲酸结构部分。

[0078] 反应组分的相对量作为重量份表示，在反应以前，在某些典型实施方案中为 100 份分散剂每 0.0005-0.5 份的芳族化合物的二羧酸、0.1-6 份二巯基噻二唑或取代二巯基噻二唑、1-7.5 份硼酸化剂和 0-7.5 份磷化合物。在一个实施方案中，官能化材料的相对量为至少 1.5 份每 100 份分散剂组分。在一个实施方案中，相对量为 100 份分散剂组分、0.0005-0.1 芳族二羧酸、0.1-6 份二巯基噻二唑组分、1-4.5 份硼酸化剂和 0-4.5 或 1-4.5 份磷组分。在另一实施方案中，相对量为 100 份分散剂 : 0.0025-0.075 或 0.003-0.7 或 0.003-0.065 份二羧酸 : 0.1-5.0 份或 0.15-3 或 0.2-2 或 0.3-1.3 或 0.8-1.2 份二巯基噻二唑组分 : 3-7 或 4-6 或 3.5-7 或 3.5-5.5 份硼酸化剂 : 0-4.4 份或 0-3 或 0.5-3 份磷化合物。各种组分的量和范围可独立地组合，即例如不取决于其它组分的量，可选择二羧酸的量为 0.03-0.7 份 ; 和 / 或可选择二巯基噻二唑组分的量为 3.5-7 份。作为选择，重量份组分的各数值可作为重量 % 表示。

[0079] 本技术的润滑剂配制剂中官能化分散剂组分的量可以为 2-5 重量 %，或 2.2-4 重量 % 或 2.5-3.3 重量 %。在一个实施方案中，官能化分散剂组分包含 1.3 或 1.8 至 2.3 或 2.9 重量 % 的用硼酸和对苯二甲酸，但不用二巯基噻二唑组分官能化的分散剂组分，和 0.4 或 0.6 至 1.5 至 1.8 重量 % 的用硼酸和对苯二甲酸官能化以及用二巯基噻二唑化合物以更高处理浓度（约 1.2%）官能化的分散剂组分以提供具有指定总量二巯基噻二唑组分的官能化分散剂的混合物。

[0080] 本技术的润滑剂还含有 (d) 非离子磷化合物，特别是烃基亚磷酸酯（也称为烃基磷酸氢盐，或有时烃基亚磷酸酯）。烃基亚磷酸酯包括下式表示的那些：

[0081]



[0082] 其中各个 R 可独立地为氢或烷基，条件是至少一个 R 基团为烷基。R 的烷基各自可含有至少 2 或 4 个碳原子。通常存在于两个 R 基团中的碳原子的组合总和可以为小于 45、小于 35 或小于 25。存在于两个 R 基团中的碳原子总数包括 2-40、3-24、4-20 或 6-12。合适烷基的实例包括丙基、丁基、戊基、己基、十二烷基、十四烷基、十六烷基或十八烷基。一般而言，烃基亚磷酸酯可溶于或至少可分散于油中。在一个实施方案中，烃基亚磷酸酯可以为亚

磷酸二-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>烷基酯,例如特别是亚磷酸二丁酯。烃基亚磷酸酯的量可以为至少0.1重量%或至少0.2重量%,或大于0.2%,或至少0.22%,或大于0.22%,或至少0.24%,或大于0.24%,或至少0.25%,或至少0.26%,且至多2重量%或至多0.5%或至多0.4%或至多0.35%。在一个实施方案中,它的量因此可例如为0.26-0.35重量%。非离子磷化合物的更详细描述在US 6,103,673的第9栏第48行至第11栏第8行中找到。

[0083] 本技术的润滑剂还可含有(e)有限量的一种或多种N,N-二(羟乙基)脂肪胺。该组分可以以0-0.08重量%,或0.01-0.08重量%,或0.02-0.05重量%,或0.01-0.04重量%,或约0.03重量%N,N-二(羟乙基)脂肪胺的量存在。这种胺的实例称为Ethomeen™ T/12,可由AkzoNobel得到。该材料也称为N,N-二(羟乙基)牛脂烷基胺,可由式C<sub>18</sub>-N-(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>OH)<sub>2</sub>表示,其中C<sub>18</sub>表示长链烷基,通常主要含有18个碳原子的混合物,其为牛脂胺的特征。长链或脂肪碳链可含有至少8个碳原子,例如8-36,或10-30,或12-24,或14-20,或16-18个碳原子,或其混合物。

[0084] 这类脂肪胺材料通常包含在自动传动流体中通过调整变速器的扭矩转换离合器而改善流体的“突破”特征。不用这种处理,变速器可能显示出“旺盛的抖动”,即变速器初始操作期间不理想的振动。然而,观察到该组分明显降低金属-金属摩擦系数,这对依靠高的稳定金属-金属摩擦的无级变速器的有效作用而言是不理想的。因此,该组分的量应在上述低浓度范围内。

[0085] 如果给定N,N-二(羟乙基)脂肪胺的“光滑”特征,非常意想不到的是结构上类似于N,N-二(羟乙基)脂肪胺的组分(b)(i)和(b)(ii)的材料可以以相对较大量使用而不削弱无级变速器的作用。事实上,本发明组合物提供出乎意料的高金属-金属摩擦系数,如以下实施例中所述。

[0086] 其它材料可包含在配制剂中以提供它们已知的益处。一种这类材料为清净剂,其中可存在一种或多种。清净剂通常为过碱性材料,另外称为高碱性或超碱性盐,通常为单相的均匀牛顿体系,其特征是金属含量超过根据金属和与金属反应的特定酸性有机化合物的化学计量会存在的。过碱性材料通过酸性材料(通常无机酸或低级羧酸,优选二氧化碳)与包含酸性有机化合物、反应介质、化学计量过量的金属碱和促进剂如苯酚或醇的混合物反应而制备,所述反应介质包含至少一种用于所述酸性有机材料的惰性有机溶剂(矿物油、石脑油、甲苯、二甲苯等)。酸性有机材料通常具有足够的碳原子数以提供在油中的溶解度。过量金属的量通常根据金属比表示。术语“金属比”为金属的总当量与酸性有机化合物的当量之比。中性金属盐具有1的金属比。具有与正盐中存在的4.5倍一样多的金属的盐具有3.5当量的金属过量,或4.5的比。

[0087] 这类过碱性材料是本领域技术人员熟知的。描述制备磺酸、羧酸、苯酚、磷酸以及这些中的任何两种或更多种的混合物的碱性盐的技术的专利包括美国专利2,501,731;2,616,905;2,616,911;2,616,925;2,777,874;3,256,186;3,384,585;3,365,396;3,320,162;3,318,809;3,488,284;和3,629,109。

[0088] 其它过碱性材料包括salixarate清净剂。这些包括由水杨酸(其可以为未被取代的)与烃基取代苯酚制备的过碱性材料,这种实体通过-CH<sub>2</sub>-或其它亚烷基桥连接。认为salixarate衍生物主要具有线性,而不是大环结构,但两种结构意欲包括在术语“salixarate”内。Salixarate衍生物及其制备方法更详细地描述于美国专利

No. 6, 200, 936 和 PCT 公开 WO 01/56968 中。

[0089] 如果存在的话,则所公开技术的润滑剂组合中清净剂的量可例如为 0.1-2.0 重量%,或 0.1-1 重量%,或 0.2-0.6 重量%。在某些实施方案中,可存在钙清净剂,例如过碱性钙清净剂,并可提供至少 300 重量 ppm 或至少 500 或至少 1000ppm 的量的钙离子(与清净剂缔合或为  $\text{CaCO}_3$  的形式)形式的钙。

[0090] 润滑剂组合可具有在  $100^\circ\text{C}$  下至多约  $12\text{mm}^2/\text{sec}$ ,例如 2-10 或  $6-8\text{mm}^2/\text{sec}$  的运动粘度。得到具有这种粘度的润滑剂在本领域技术人员的技术内,借助选择具有合适粘度的基本油料和其它组分(例如下文所述粘度改进剂)。

[0091] 润滑剂组合还可含有不同于官能化分散剂的分散剂。这些材料与官能化分散剂有关更详细地描述于上文中。

[0092] 本发明组合还可含有有限量,即至多 15 重量%的组合物的粘度指数改进剂。在某些实施方案中,该组分的量为 1-10 重量%,在其它实施方案中,为 2-8 或 3-7 重量%。

[0093] 聚合粘度指数改进剂 (VM) 是本领域中极为熟知的,且多数为市售的。烃 VM 包括聚丁烯、聚(乙烯/丙烯)共聚物,和苯乙烯与丁二烯或异戊二烯的氢化聚合物。酯 VM 包括苯乙烯/马来酸酐聚合物的酯、苯乙烯/马来酸酐/丙烯酸酯三聚物的酯,和聚甲基丙烯酸酯。丙烯酸酯可由 RohMax 和 The Lubrizol Corporation 得到;聚丁烯可由 Afton Corporation 和 Lubrizol 得到;乙烯/丙烯共聚物可由 ExxonMobil Afton 和得到;氢化聚苯乙烯/异戊二烯聚合物可由 Shell 得到;苯乙烯/马来酸酐可由 Lubrizol 得到,氢化苯乙烯/丁二烯聚合物可由 BASF 得到。

[0094] 合适 VM 包括含丙烯酸或含甲基丙烯酸共聚物,或苯乙烯和不饱和羧酸的酯的共聚物,例如苯乙烯/马来酸酐(通常通过苯乙烯/马来酸酐共聚物的酯化制备)。优选粘度改进剂为聚甲基丙烯酸酯粘度改进剂。聚甲基丙烯酸酯粘度改进剂由具有不同烷基的甲基丙烯酸酯单体的混合物制备。烷基可以为含有 1-18 个碳原子的直链或支链基团。当少量含氮单体与甲基丙烯酸烷基酯共聚时,还将分散力性能并入产物中。因此,这种产物具有粘度改进、倾点下降和分散力的多种功能。这种产物在本领域中称为分散剂型粘度改进剂或简单地称为分散剂-粘度改进剂。乙烯基吡啶、N-乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸 N,N-二甲基氨基乙酯为含氮单体的实例。由一种或多种丙烯酸烷基酯聚合或共聚而得到的聚丙烯酸酯用作粘度改进剂。优选本发明粘度改进剂为分散剂粘度改进剂。

[0095] 上述聚合物通常可具有 1,000 或 2,000 或 10,000 至 500,000,例如 30,000-250,000,或作为选择 20,000-100,000 的重均分子量( $\overline{M}_w$ )和 1.2-5 的多分散性值( $\overline{M}_w/\overline{M}_n$ )。

[0096] 除上述那些外,可存在于本发明中的另一任选材料为一种或多种摩擦改进剂。摩擦改进剂包括烷氧基脂肪胺、硼酸化脂肪环氧化物、脂肪亚磷酸酯(例如亚磷酸  $\text{C}_{16}-\text{C}_{18}$  烷基酯)、脂肪环氧化物、脂肪胺、硼酸化烷氧基化脂肪胺、脂肪酸的金属盐、脂肪酸酰胺、甘油酯、硼酸化甘油酯、脂肪咪唑啉、胺磷酸盐(例如 2-乙基己胺的盐),和长链烷基磷酸与长链烷基胺的盐。“脂肪”材料通常为含有通常为直链或者有时单支化的脂肪烷基,通常  $\text{C}_8-\text{C}_{22}$  烷基的那些。如果存在的话,这类补充摩擦改进剂的量为足够小以不会不利地影响上列组分所提供的摩擦性能的量。该量可以为 0.01-2 重量%的流体组合物,或 0.05-1.2%,或 0.1-1

重量 %。

[0097] 本发明组合物可含有通常 0.005-0.3 重量 %, 优选 0.02 或 0.03 或 0.04%-0.2 或 0.16 或 0.13 重量 % (例如 0.02-0.2 重量 %) 的量的无机磷化合物。无机磷化合物可含有氧原子或硫原子作为其构成元素, 包括如下实例: 亚磷酸、磷酸、聚磷酸、连二磷酸、三氧化二磷、四氧化二磷、五氧化二磷、四硫代磷酸 ( $H_3PS_4$ )、一硫代磷酸 ( $H_3PO_3S$ )、二硫代磷酸 ( $H_3PO_2S_2$ )、三硫代磷酸 ( $H_3PO_2S_3$ ) 和  $P_2S_5$ 。在这些中, 亚磷酸和磷酸是合适的, 其中后者通常作为 85% 磷酸 (含水) 提供, 为此, 可容易地计算出磷酸的量。也可使用无机磷化合物的盐, 例如胺盐。还可一起使用多种这些无机磷化合物。

[0098] 在本发明完全配制流体中, 一种或多种含磷化合物的量通常为 0.01-6 重量 % 或 0.02-2 重量 % 或 0.03-1 重量 %, 或 0.04-0.7 重量 %。作为选择, 量包括 0.05-5 重量 %, 或 0.1-2 重量 %, 或 0.2-1 重量 %。这类化合物的所需量一定程度地取决于具体化合物、其分子量、磷含量和活性。通常本发明完全配制流体可含有 0.005-2 重量 %, 或 0.01-1 重量 %, 或 0.02-0.2 重量 %, 或 0.05-0.10 重量 %, 或 0.06-0.08 重量 % 的来自所有来源的磷。

[0099] 可存在的另一材料为硼酸酯, 例如硼酸三烷基酯, 其可用作特压 / 抗磨剂。其烷基可含有 4-12 个碳原子, 或 6-10 个碳原子, 或 8 个碳原子。在一个实施方案中, 硼酸三烷基酯包括硼酸三 (2-乙基己酯)。硼酸烷基酯的量可以为 0.1-1 重量 % 或 0.2-0.7 重量 % 或 0.3-0.4 重量 %。

[0100] 其它常规组分如抗氧化剂、密封溶胀剂、腐蚀抑制剂、消泡剂和染料可以以常规量存在。在某些实施方案中, 还可存在含钼添加剂如二硫代氨基甲酸钼和含钛添加剂以赋予理想性能如抗磨性能、抗氧化性和摩擦改进。

[0101] 可用于本发明中的各种组分更详细地描述于 PCT 专利申请 WO 00/70001 中。在一个实施方案中, 润滑剂包含过碱性清净剂、磷化合物、抗氧化剂、腐蚀抑制剂、抗磨剂、粘度改进剂或其混合物中的至少一种。

[0102] 除非另有说明, 所述各个化学组分的量表示为排除了通常可存在于商业材料中的任何溶剂或稀释油, 即基于活性化学品。然而, 除非另有说明, 本文提及的各个化学品或组合物应当理解为可含有异构体、副产物、衍生物和通常应当理解存在于商品级中的其它这类材料的商品级材料。

[0103] 如本文所用, 术语“烃基取代基”或“烃基”以其本领域技术人员熟知的常用意义使用。具体而言, 它指具有直接连接在分子其余部分上的碳原子且主要具有烃性质的基团。烃基的实例包括: 烃取代基, 包括脂族、脂环族和芳族取代基; 取代的烃取代基, 即含有在本发明上下文中不改变取代基的主要烃性质的非烃基团的取代基; 和杂取代基, 即类似地具有主要烃性质, 但在环或链中含有不同于碳的取代基。术语“烃基取代基”或“烃基”的更详细定义在公开美国申请 US 2010-0197536 的第 [0137]-[0141] 段中找到。

[0104] 已知一些上述材料在最终配制剂中可能相互作用, 使得最终配制剂的组分可能与起初加入的那些不同。例如, 金属离子 (例如清净剂的) 可迁移至其它分子的酸性或阴离子部位。由此形成的产品, 包括经以其意欲用途使用本发明组合物而形成的产品可能不容易描述。然而, 所有这类改进和反应产物均包括在本发明的范围内; 本发明包括通过将上述组分混合而制备的组合物。

## 实施例

[0105] 制备含有以重量%(无油)列出的如下组分的润滑剂配制剂:

[0106] 1.0 - 摩擦改进剂,二椰油胺和羟基乙酸的缩合产物

[0107] 0.08 - 摩擦改进剂,3-(N,N-二椰油氨基)丙-1,2-二醇

[0108] 2.25 - 用硼酸和对苯二甲酸处理的琥珀酰亚胺分散剂,0.82重量%B(约0.06份/100份分散剂的比反应的对苯二甲酸)

[0109] 0.84 - 用硼酸、对苯二甲酸和二巯基噻二唑处理的琥珀酰亚胺分散剂,0.82%B,0.82%S(以如上比反应的对苯二甲酸)

[0110] 0.03 - N,N-二(羟乙基)牛脂烷基胺

[0111] 0.12 - 硼酸酯摩擦改进剂(硼酸化长链(C<sub>16</sub>)环氧化物)

[0112] 0.35 - 硼酸烷基酯抗磨剂

[0113] 0.41 - 过碱性钙清净剂

[0114] 0.08 - 磷酸(85%)

[0115] 0.3 - 亚磷酸二丁酯

[0116] 0.12 - 亚磷酸二(长链烷基)

[0117] 0.8 - 胺抗氧化剂

[0118] 0.5 - 密封溶胀剂

[0119] 0.12 - 腐蚀抑制剂

[0120] 0.2 - 倾点下降剂

[0121] 0.01 - 商业抑泡剂(包括稀释剂)

[0122] 约10 - 聚甲基丙烯酸酯粘度指数改进剂(含油量)(根据需要以得到所需粘度指数)

[0123] 至等于100%的余量 - 具有润滑粘度的油

[0124] 将以上材料(实施例1)与两种商业CVT润滑流体(参比1和参比2)比较。粘度特征通过常规方法测量,以表明实施例的流体在可接受的性能内。

[0125] VT20 耐久性试验为全规模实验室试验,其使用 Van Doorne Transmissie VT20E,“带箱”皮带和滑轮系统用于试验。对于各个试验,将润滑剂保持在100°C下。试验在稳态条件下以四个阶段运行。阶段1,“顶端”以6000rpm的输入速度和0.617的输入速度:输出速度比运行40小时。阶段2,“超速传动”以4000rpm的输入速度和0.437的比运行40小时。阶段3和4(低)以4000rpm和比2.61分别运行15和20小时。摩擦系数由各个比下的扭矩能力测量计算。其它细节提供于SAE公开2003-01-3253, Pennings 等人,“Van Doorne CVT Fluid Test:A Test Method on Belt-Pulley Level to Select Fluids for Push Belt CVT Applications”中。

[0126] JASO(日本汽车标准)M349 防抖动耐久性试验涉及测定测试润滑剂关于起动离合器的耐久性。摩擦特征作为时间的函数根据  $d\mu/dV$  绘出。较长期保持大于0的值表明流体的较好耐久性(防抖动)。

[0127] 结果显示于下表中:

	参比 1	参比 2	实施例 1
<b>粘度特征</b>			
运动粘度, 100°C (mm <sup>2</sup> /s)	<b>7.22</b>	<b>7.26</b>	<b>5.36</b>
运动粘度, 40°C	<b>33.7</b>	<b>31.7</b>	<b>24.3</b>
粘度指数	<b>186</b>	<b>205</b>	<b>163</b>
布氏粘度, -40°C	<b>9460</b>	<b>9640</b>	<b>6270</b>
<b>VT20 耐久性试验</b>			
摩擦系数-顶端比	<b>0.0976</b>	<b>0.0996</b>	<b>0.1027</b>
	<b>0.0961</b>	<b>0.0976</b>	<b>0.0962</b>
-超速传动比			
	<b>0.0810</b>	<b>0.0810</b>	<b>0.0899</b>
-低比			
<b>防抖动耐久性, JASO LVFA M349</b>			
抖动以前的小时数(负斜率)	<b>96</b>	<b>144</b>	<b>552</b>

[0128] 试验显示实施例 1 的流体具有与参比润滑剂相比良好或稍微更好（更高）的摩擦系数。摩擦系数在“低比”条件下尤其改善，这是特别需要的。流体还显示改善得多的防抖动耐久性。观察到实施例 1 的配制剂的几个次要变化通常提供抖动前至少 400 小时，这与参比材料相比改善得多。

[0130] 因此，CVT 润滑所需的高且稳定的金属-金属（钢-钢）摩擦系数可通过本技术配制，包括特别是本发明官能化分散剂组分而得到。此外，本技术可改善湿离合器的防抖动和摩擦耐久性而不会负面影响金属摩擦性能。此外，可实现对金属接触表面的良好摩擦保护。

[0131] 将以上提及的各文件通过引用并入本发明。任何文件的提及不是承认该文件取得现有技术的资格或以任何权限构成技术人员的常识。除实施例中，或另外明确指出外，在本说明书中描述材料的量、反应条件、分子量、碳原子数等的所有数量应当理解被措辞“约”修饰。应当理解本文所述量、范围和比的上限和下限可独立地组合。类似地，本发明各个元素的范围和量可以与任何其它元素的范围或量一起使用。如本文所用，表述“基本由…组成”允许包括不本质上影响所考虑组合物的基本特征和新特征的物质。