



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113302266 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 202080009792.2

(22) 申请日 2020.01.13

(30) 优先权数据

62/793,496 2019.01.17 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.07.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/013278 2020.01.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/150123 EN 2020.07.23

(71) 申请人 路博润公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 T·S·科里根 F·夸雷谢

P·E·亚当斯

(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

(51) Int.Cl.

C10M 105/04 (2006.01)

C10M 111/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书28页

(54) 发明名称

牵引流体

(57) 摘要

所公开的技术涉及一种牵引流体,该牵引流体包含优选由雪松油提供的具有雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种的基础流体,以及用该牵引流体润滑动力传输装置的方法。

1. 一种牵引流体,所述牵引流体包含(A)包含雪松油或其主要成分的基础流体,和(B)至少一种用于动力传输装置的润滑添加剂。
2. 根据权利要求1所述的牵引流体,其中所述雪松油包含雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含小于5重量%的长叶烯。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的牵引流体,其中所述基础流体还包含聚烯烃聚合物。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的牵引流体,其中所述基础流体还包含 α -烷基苯乙烯的主要线性的氢化二聚体。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的牵引流体,其中用于动力传输装置的添加剂包包含低温粘度控制剂、粘度调节剂、分散剂、清洁剂、抗氧化剂、抗磨剂、摩擦调节剂或它们的混合物中的至少一种。
7. 根据权利要求13所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含环烷油。
8. 根据权利要求13所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含合成酯油。
9. 根据权利要求13所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含聚醚油。
10. 根据权利要求13至18中任一项所述的牵引流体,其中所述添加剂包包含琥珀酰亚胺分散剂。
11. 根据权利要求13至20中任一项所述的牵引流体,所述牵引流体包含高碱性磺酸盐清洁剂。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的牵引流体,其中所述流体包含至多约10重量%的聚合物粘度指数调节剂。
13. 根据前述权利要求中任一项所述的牵引流体,其中所述抗磨剂包含至少一种含磷的酸、盐或酯,其量为向所述牵引流体贡献约0.005至约0.06%的磷。
14. 根据前述权利要求中任一项所述的牵引流体,还包含约0.01至约2重量%的摩擦调节剂。
15. 一种润滑动力传输装置的方法,包括在其中使用前述权利要求中任一项的牵引流体并操作所述动力传输装置。

牵引流体

背景技术

[0001] 所公开的技术涉及一种含有基础流体的牵引流体,该基础流体具有优选由雪松油提供的雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种,并且涉及用牵引流体润滑动力传输装置,特别是汽车牵引驱动器的方法。

[0002] 牵引驱动器是这样一种设备,其中功率或扭矩通过标称的点或线接触借助接触元件之间的牵引通常用滚动作用从输入元件传递到输出元件。牵引驱动器通常可用于汽车或工业机械中,用于在旋转构件之间传递动力。它们可用作自动变速器并且特别适合作为用于汽车传输系统和其它应用的无级变速自动变速器的形式。

[0003] 虽然牵引驱动器的工作元件有时被认为是接触的,但普遍认为必须在其间提供流体膜。因此,不是金属与金属的滚动接触,而是将流体膜引入负载区,并且通过膜的剪切来传递动力,由于接触区域的高压,该膜可能变得非常粘稠。因此,流体的性质和特性将在很大程度上决定牵引驱动的性能和容量。牵引流体将优选地具有高剪切阻力(通常测量为“牵引系数”)以最大化动力传输性能。低粘度,特别是在低温下,对于在寒冷条件下的有效操作也是需要的。理想地,该流体还应当对牵引驱动器的其它部件表现出良好的润滑性能和兼容性。此类流体还可用于散热和防止接触面的磨损,并润滑轴承和与驱动器相关的其它运动部件。

[0004] 基于多种基础流体的牵引流体是已知的。例如,1991年8月27日Muraki等人的美国专利号5,043,497公开了一种用于牵引驱动的润滑油,主要由环烷烃组成。

[0005] 1976年8月17日Wygant的美国专利号3,975,278公开了可用作牵引流体的 α -烷基苯乙烯的氢化二聚体。

[0006] 1976年6月29日Duling等人的美国专利号3,966,624公开了一种包含氢化聚烯烃和金刚烷醚的共混牵引流体。

[0007] 2015年10月10日Sekiguchi等人的美国专利号9,156,751公开了一种可用于牵引驱动型无级变速器的包含至少5质量%的长叶烯的润滑组合物。

[0008] 2006年5月16日Bartley等人的美国专利号7,045,488公开了一种含有饱和脂环烃组合物的润滑组合物,该饱和脂环烃组合物包含含有约13至约33个碳原子并含有具有至少两个孪生甲基的环的分子。

[0009] 2012年12月25日Sekiguchi等人的美国专利号8,338,653和2008年7月22日Yoshida等人的7,402,715都教导含有双环[2.2.1]庚烷二聚体的流体。

[0010] 寻找将所需高牵引性能(即 >0.07 ,如在微型牵引机上测得)与良好的低温粘度结合的化学物质,例如 $<20,000$ cP的 -30°C Brookfield粘度具有挑战性。此外,必须有合适的候选物并具有合理的经济实力。现在,一些商业牵引流体添加剂存在可用性差和成本高的问题,或需要耗时的纯化步骤(例如蒸馏),或使用繁琐的处理(例如催化氢化)。

[0011] 本发明提供具有良好牵引系数和粘度的经济的牵引流体或牵引流体组分。该组分还可用于液压流体,包括农用拖拉机液压流体、自动变速流体、推带式和链式无级变速器以及双离合器变速器的流体。

发明内容

[0012] 因此,所公开的技术通过提供包含雪松油基础流体或其主要成分的牵引流体来解决缺乏合理可用的工作牵引流体组分的问题。

[0013] 在一些实施方案中,基础流体还可以包括聚烯烃聚合物和/或 α -烷基苯乙烯的主要线性氢化二聚体。在一个实施方案中,雪松油包含雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种。在一个实施方案中,牵引流体包含小于5重量%的长叶烯。

[0014] 在另一方面,该技术包括牵引流体,该牵引流体包含(A)雪松油或其主要成分的基础流体,和(B)至少一种用于动力传输装置的润滑添加剂。

[0015] 用于动力传输装置的添加剂包可以包括低温粘度控制剂,例如环烷油、合成酯油、聚醚油或它们的混合物。

[0016] 用于动力传输装置的添加剂包可以包括粘度调节剂,例如聚合物粘度指数调节剂。

[0017] 用于动力传输装置的添加剂包可以包括分散剂,例如琥珀酰亚胺分散剂。

[0018] 用于动力传输装置的添加剂包可以包括清洁剂,例如高碱性磺酸盐清洁剂。

[0019] 用于动力传输装置的添加剂包可以包括抗磨剂,例如含磷的酸、盐或酯。

[0020] 该技术的另一方面包括一种润滑动力传输装置的方法。该方法包括在动力传输装置中采用如本文所述的牵引流体,并操作动力传输装置。

具体实施方式

[0021] 下文将通过非限制性说明的方式描述各种优选的特征和实施方案。

[0022] 本技术的一个方面包括含有雪松油或其主要成分的基础流体的牵引流体和至少一种用于动力传输装置的润滑添加剂。

[0023] 基础流体将以“主要量”存在于牵引流体中,表示至少为牵引流体的50重量%,即50至100重量%。优选地,基础流体占牵引流体的70至95重量%,更优选75至90重量%,并且还更优选80至85重量%。

[0024] 雪松油是指从雪松树中提取的油,例如其针叶、浆果、树皮或木材。油可以例如通过蒸馏如蒸汽蒸馏或在一些情况下通过溶剂萃取来提取。

[0025] 雪松油可以来自的常见雪松类型可以包括例如大西洋雪松(*Cedrus atlantica*) (又名阿特拉斯雪松(Atlas cedar)、大西洋雪松(Atlantic cedar)、摩洛哥雪松、黎巴嫩雪松)、宝塔松(*Cedrus deodara*) (又名喜马拉雅雪松、植物雪松(Deodar cedar))、罗生氏扁柏(*Chamaecyparis lawoniana*) (又名Port Orford雪松、玫瑰雪松、俄勒冈雪松、罗氏柏树、姜松、Port-Orford白雪松、Port-Orford柏树)、扁柏(*Chamaecyparis funebris*) (又名中国雪松、中国垂柏、中国沼泽柏、丧柏)、北美圆柏(*Juniperus virginiana*) (又名弗吉尼亚雪松、红雪松、东部红雪松、弗吉尼亚杜松、东部杜松、红杜松、铅笔雪松、芳香雪松)、杜松(*Juniperus ashei*) (也称为德克萨斯雪松、墨西哥雪松、灰杜松、欧扎克白雪松、墨西哥杜松、山雪松、后雪松、岩雪松)、北美乔柏(*Thuja plicata*) (也称为西部红柏、太平洋侧柏、独木舟雪松、巨型雪松、巨型乔木、太平洋红柏、木瓦、西部侧柏)、北美香柏(*Thuja occidentalis*) (也称为东方白雪松、崖柏、乔木、雪松叶、白雪松、复活节侧柏、沼泽雪松)。

[0026] 雪松油可以是许多不同碳氢化合物的混合物,这取决于提取油的雪松种类。某些

种类的雪松油中包含的常见烃例如包括雪松烯(以 α -雪松烯、异- α -雪松烯和/或 β -雪松烯的形式)、罗汉柏烯和雪松醇。

[0027] 虽然雪松油是雪松烯、罗汉柏烯和雪松醇的主要来源,并且在许多情况下牵引流体将包含雪松油,其中雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物将是成分,但预计牵引流体可能含有来自其它来源的雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物。“雪松油或其成分”是指牵引流体的基础流体可以包含雪松油、雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种。如果雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物是从雪松油外的来源获得的,这些成分可以单独以上述基础流体的“主要量”存在,或根据针对以下混合物列出的百分比作为混合物存在。

[0028] 例如,在一个实施方案中,牵引流体可以含有大量的雪松烯,或大量的雪松醇,或大量的罗汉柏烯,而在另一个实施方案中,牵引流体可以包含大量的含有10至50重量%的雪松烯(α 、异 α 和 β 组合)、10至25重量%的雪松醇和20至50重量%的罗汉柏烯的混合物,或如下进一步详述。

[0029] 基础流体混合物(通常来自雪松油)中的雪松烯(来自 α -雪松烯、异- α -雪松烯和 β -雪松烯的组合)的水平可以是基础流体的约10至约50重量%,或约2至32重量%,或约12至16重量%的基础流体,或约20至38重量%,或约28至48重量%的基础流体。作为单独的雪松烯组分, α -雪松烯在基础流体混合物(通常来自雪松油)中的水平可为基础流体的约2至40重量%,或基础流体的约4至20重量%,或6至14重量%或约20至40重量%,或约20至32重量%。基础流体混合物(通常来自雪松油)中的 β -雪松烯的水平可为基础流体的约5至10或5至9或5至8重量%。在一些实施方案中,基础流体可基本上不含或不含 β -雪松烯。基础流体混合物(通常来自雪松油)中异- α -雪松烯的水平可为基础流体的约2至40重量%,或基础流体的约12至16重量%,或约20至40重量%,或约20至32重量%。在一些实施方案中,基础流体可基本上不含或不含异- α -雪松烯。基础流体混合物(通常来自雪松油)中雪松醇的水平可为基础流体的约10至25重量%,或基础流体的约12至20重量%。在一些实施方案中,基础流体可基本上不含或不含雪松醇。基础流体混合物(通常来自雪松油)中的罗汉柏烯的水平可为约20至50重量%,或25至48,或20至25重量%。在一些实施方案中,基础流体可基本上不含或不含罗汉柏烯。

[0030] 在一个实施方案中,用作基础流体的雪松油可以包含约28至36重量%,或30至34重量%的异- α -雪松烯,约1至3重量%,或1.5至2.5重量%的 α -雪松烯,和约20至23重量%,或21至22重量%的罗汉柏烯。在一些实施方案中,雪松油可以包含约10至22重量%,或12至20重量%的雪松醇、约20至32重量%或21至31重量% α -雪松烯、约0(即基本上不含或不含)或0.5至8重量%,或0(即,可基本上不含或不含)或0.5至6重量%的 β -雪松烯,和约20至50重量%,或22至48重量%的罗汉柏烯。在一些实施方案中,雪松油可以包含约10至24重量%,或12至23重量%的雪松醇、约20至40重量%,或21至39重量% α -雪松烯、约6至12重量%或8至10重量%的 β -雪松烯,和约20至25重量%,或21至24重量%的罗汉柏烯。

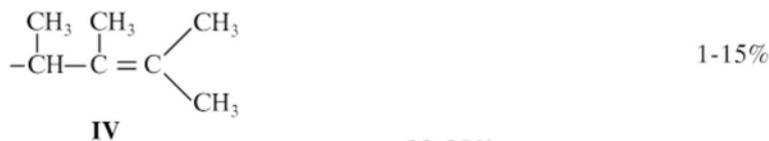
[0031] 某些种类的雪松油还可以包括长叶烯。在一些实施方案中,牵引流体将包含小于5重量%的长叶烯或小于4.99重量%,或小于4.98重量%或小于4.95重量%长叶烯,例如约0.01至4.99或5重量%,或0.1至4.95重量%长叶烯。在一些实施方案中,牵引流体可基本上不含或不含长叶烯。

[0032] 基础流体中的雪松油的一部分,在某些情况下为15至85重量%,或在其它情况下为25至75重量%,可以被(1)至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物和(2)含有非芳香环部分的烃分子中的一个或两个替代。即,基础流体可以包括15至85重量%的雪松油(或其成分)和15至85重量%的类型(1)、类型(2)或其组合的基础流体中的至少一种。

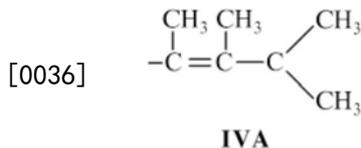
[0033] 合适的类型(1)的基础流体包括支化烯烃的聚合物(即,聚烯烃聚合物),优选异丁烯,特别是通过GPC测量的数均分子量为180至2000,优选100或200至1000或700的那些。聚合物优选被氢化以除去任何残留的不饱和度。此类材料及其制备是众所周知的,并在例如美国专利号3,966,624中作为组分A进行描述,特别描述于第12栏第32行至第16栏第11行。

[0034] 聚烯烃聚合物也可以是非氢化的并且呈“常规”聚烯烃或“高亚乙烯基”聚烯烃的形式。常规聚烯烃和高亚乙烯基聚烯烃之间的差异可以参考聚(异丁烯) (“PIB”)的生产来说明。在产生常规PIB(a)的方法中,异丁烯在 $AlCl_3$ 的存在下聚合以产生主要包含三取代的烯烃(III)和四取代的烯烃(IV)端基的聚合物的混合物,其只有非常少量(例如,小于20%)的链含有末端亚乙烯基(I)。在另一种方法中,异丁烯在 BF_3 催化剂的存在下聚合以产生主要包含(例如,至少70%)末端亚乙烯基的聚合物的混合物,该亚乙烯基具有较少量的四取代的端基和其它结构。美国专利6,165,235表1中也描述了以替代方法生产的材料,有时称为“高亚乙烯基PIB”。

| PIB 端基 | 百分比 常规 PIB | 高百分比 亚乙烯基 PIB |
|--|----------------|------------------|
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ -\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">I</p> | 4-5% | 50-90% |
| <p>[0035]</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad / \quad \backslash \\ -\text{C}-\text{CH}=\text{C} \\ \quad \backslash \quad / \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">II</p> | 0-2% | 6-35% |
| $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ <p style="text-align: center;">III</p> | 63-67% 三取代的 | 50-90% |



22-28%
四取代的
IV 和 IVa

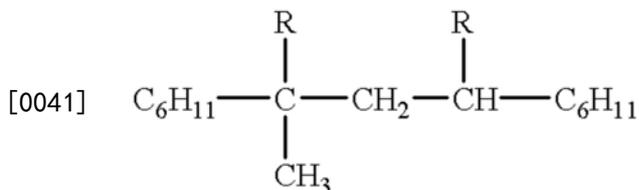


[0037] 其它0-10%

[0038] 聚烯烃的典型实例包括聚异丁烯;聚丙烯;聚乙烯;衍生自异丁烯和丁二烯的共聚物;衍生自异丁烯和异戊二烯的共聚物;或它们的混合物。聚异丁烯的亚乙烯基双键含量为5-69%,第二种情况为50-69%,而第三种情况为50-95%。

[0039] 类型(2)的合适的基础流体包括多种含环状烃分子。这些的实例包括二(环己基)烷烃、环己基氢化物和金刚烷化合物,如美国专利号3,966,624中描述;环己醇和环己烷甲酸的酯,如美国专利号4,871,476中描述;十氢化萘、环己基十氢化萘、烷基取代的十氢化萘、烷基取代的环己基十氢化萘,以及它们的混合物,如美国专利号3,803,037中描述;具有通过亚甲基连接的两个环己烷环的各种材料,在美国专利号5,043,497中描述;具有双环辛烷骨架的各种烃类化合物,在美国专利号5,422,027中描述;降冰片烷和/或降冰片烯的二聚体、三聚体或四聚体的氢化产物,在美国专利号5,126,065中描述;环状单萜类单体的氢化二聚体、三聚体或聚合物,在美国专利号4,975,215中描述;各种三环己基化合物,在美国专利号5,850,745中公开;全氢茱萸衍生物,在美国专利号4,774,013中公开;和优选氢化 α -烷基苯乙烯的线性二聚体,如美国专利号3,975,278中描述。任何上述材料都可以以氢化形式使用以确保去除碳不饱和度;事实上,某些氢化苯乙烯衍生物(或环己烷衍生物)本质上是氢化物质。然而,芳族环状结构如衍生自苯乙烯的那些也可能存在于基础流体中,因为芳族环状结构通常被认为比烯属不饱和度的有害性小。

[0040] 用于类型(2)的基础流体的优选材料主要是氢化 α -烷基苯乙烯的线性二聚体。与代表另一种可能结构的环状二聚体相比,据说这些二聚体主要是线性的。这种优选的材料可以通过一般结构表示



[0042] 其中每个R是1至4个碳原子的烷基并且 C_6H_{11} 代表环己基。此类材料及其制备详细地描述于美国专利号3,975,278中。实际上,本发明的组合物的基础流体优选包含大部分如

上所示的化合物。

[0043] 基础流体的组成的代表性量可以例如包括85重量%的雪松油以及15重量%的类型(1)或类型(2)基础流体,或75重量%的雪松油以及25重量%的类型(1)或(2)基础流体,或甚至50重量%的雪松油以及50重量%的类型(1)或(2)基础流体。在一些实施方案中,基础流体可以包括85重量%的类型(1)以及15重量%的雪松油,或75重量%的类型(1)以及25重量%的雪松油,或甚至50重量%的类型(1)以及50重量%的雪松油。在一些实施方案中,基础流体可以包括85重量%的类型(2)以及15重量%的雪松油,或75重量%的类型(2)以及25重量%的雪松油,或甚至50重量%的类型(2)以及50重量%的雪松油。基础流体还可以包括1/3雪松油、1/3类型(1)基础流体和1/3类型(2)基础流体的均匀分流,或42.5重量%的雪松油以及42.5重量%类型(1)基础流体以及15重量%类型(2)基础流体,或42.5重量%的雪松油以及42.5重量%类型(2)基础流体和15重量%类型(1)基础流体,或42.5重量%类型(2)基础流体以及42.5重量%类型(1)基础流体和15重量%的雪松油。

[0044] 基础流体在100°C下应优选具有大于 $2.5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (2.5cSt)的粘度。(ASTM D-445),并且更优选粘度在100°C下为至少 $3.0 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (3.0cSt)或 $3.5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (3.5cSt),通常至多 $8.0 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (8.0cSt)或 $7.0 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (7.0cSt)或 $6.0 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (6.0cSt)。

[0045] 除了基础流体外,牵引流体可以包含添加剂包,该添加剂包可以包括至少一种用于动力传输装置的润滑剂添加剂。此类添加剂可以包括例如低温粘度控制剂、分散剂、清洁剂、抗氧化剂、抗磨剂、摩擦调节剂或它们的混合物。添加剂包的量优选为牵引流体的至多20重量%(即可以不存在添加剂包,0至20),或5至15重量%。

[0046] 低温粘度控制剂(其区别于粘度指数调节剂,下文描述的任选组分)选自自己知可用于该目的的多种材料。低温粘度控制剂选自(a)至少8个碳原子的线性 α -烯烃的低聚物或聚合物,(b)环烷油,(c)合成酯油,(d)聚醚油,以及它们的混合物。这些材料与上述基础流体的区别在于它们通常是比基础流体粘度更低的材料,通常在100°C下表现出至多或小于 $2.5 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (2.5cSt)的粘度,优选地 1.5 至 2.5 或 1.8 至 $2.3 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (1.5至2.5或1.8至2.3cSt)。这些也是通常在低温(例如,-40°C)下保持流动性的量度并可用于降低添加它们的流体的低温粘度的材料。粘度过高或在低温下不能保持流动性的材料不能有效地用作低温粘度控制剂。粘度和低温流动性的测定完全在本领域技术人员的能力范围内。

[0047] 线性 α -烯烃的聚合物和低聚物是众所周知的商业项目。典型的商业材料是Ethylflo™162,Ethyl Corporation的 $2 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ (2cSt)聚 α -烯烃产品。优选的材料是含有8至16个碳原子,优选10至12个碳原子的 α -烯烃的低聚物或聚合物。此类材料不包含显著比例的小于8个碳原子的 α -烯烃单体,即小于5重量%,优选小于1重量%,并且更优选基本上不含此类单体。因此,常见材料如乙烯-辛烯聚合物(其中乙烯占优势)被排除在本发明材料中用作低温粘度调节剂外。使用“低聚物或聚合物”的描述是因为通常需要低分子量材料,否则在低聚物和聚合物之间没有明确的界限。包括低至二聚体(聚合度为2)的材料。适用于本发明的材料的分子量范围通常为100至1000,优选150至600,最优选250至500或250至400。

[0048] 环烷油是众所周知的商品,通常来自石油。优选的材料是氢化环烷油,这也是众所周知的。实例包括来自Calumet Lubricants Company的Hydrocal™38和来自Diamond Shamrock的40Pale Oil™。适合用作低温粘度控制剂的合成酯油包含多羟基化合物和主要

是单羧酸酐化剂的酯；主要为单羟基化合物和多羧酸酐化剂的酯；单羟基化合物和单羧酸酐化剂的酯，以及上述类型的混合物。上下文中的前缀“多”表示至少两个羟基或羧基，视情况而定。酯的分子量（作为任何粘度控制剂）应当足够高，以使材料不会令人讨厌地挥发，从而在操作条件下遭受显著的蒸发损失，同时保持上述粘度。PCT公开W0 91/13133中公开某些合成酯油及其制备方法。合成酯油可作为Emery™合成润滑剂基础原料从Henkel Corporation获得，并且作为Emkarate™润滑剂基础原料从Imperial Chemical Industries PLC获得。

[0049] 适合用作低温粘度控制剂的聚醚油包含聚环氧烷，并且特别是聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚环氧丁烷及它们的混合物。聚醚油通常具有适合保持适当粘度和非挥发性的范围内的分子量。此类材料也是众所周知的商品并且可以作为Emkarox™聚亚烷基二醇从Imperial Chemical Industries PLC获得。

[0050] 低温粘度控制剂通常是氢化材料。这些组分中的每一个将优选包含少于20%、少于15%，或更优选少于10%的含有碳-碳不饱和度的分子，并且在最优选的情况下将基本上不含碳-碳不饱和度，即也就是说，最多保留低水平的不饱和度，不会对其性能产生可测量或显著的影响。

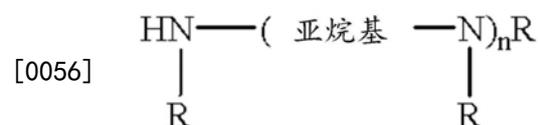
[0051] 牵引流体中的低温粘度控制剂的量优选是适合于在-30℃下提供小于或等于20,000cP，例如小于15,000cP，优选小于10,000cP的粘度的量。换句话说，低温粘度控制剂的量应优选为牵引流体的1至20重量%，优选3至15重量%，并且更优选5至10重量%。

[0052] 在本发明的流体中用作组分的分散剂包含酞化胺、羧酸酯、Mannich反应产物、烃基取代的胺及它们的混合物。

[0053] 酞化胺分散剂包含一种或多种羧酸酐化剂与一种或多种胺的反应产物。羧酸酐化剂包含C₈₋₃₀脂肪酸、C₁₄₋₂₀异脂肪酸、C₁₈₋₄₄二聚酸、加成二羧酸、三聚酸、加成三羧酸和烃基取代的羧酸酐化剂。二聚酸描述于美国专利号2,482,760、2,482,761、2,731,481、2,793,219、2,964,545、2,978,468、3,157,681，和3,256,304中。加成羧酸酐化剂是不饱和脂肪酸与一种或多种不饱和羧酸试剂的加成(4+2和2+2)产物。这些酸在美国专利号2,444,328中教导。在另一个实施方案中，羧酸酐化剂是烃基取代的羧酸酐化剂。烃基取代的羧基酐化剂通过一种或多种烯烃或聚烯烃与一种或多种不饱和羧基试剂，例如衣康、柠康或马来酸酐化剂，通常在160°或185℃，至多240℃，或至多210℃的温度下反应制备。马来酸酐化剂是优选的不饱和酐化剂。制备酐化剂的程序是本领域技术人员众所周知的，并且已经在例如美国专利号3,412,111和Ben等人，“The Ene Reaction of Maleic Anhydride With Alkenes”，J.C.S.Perkin II (1977)，第535-537页中进行描述。

[0054] 与酐化剂反应的胺可以是已知的胺，优选多胺，例如亚烷基多胺或缩合多胺。多胺可以是脂族、脂环族、杂环或芳族。多胺的实例包括亚烷基多胺、含羟基的多胺、芳基多胺和杂环多胺。

[0055] 亚烷基多胺由下式表示



[0057] 其中n具有1或2至10，或至7，或至5的平均值，并且“亚烷基”基团具有1或2至10，或

至6,或至4个碳原子。每个R独立地是氢,或至多30个碳原子的脂族或羟基取代的脂族基团。酰化胺、它们的中间体和制备它们的方法描述于美国专利号3,219,666;4,234,435;4,952,328;4,938,881;4,957,649;4,904,401;和5,053,152。

[0058] 在另一个实施方案中,分散剂可以是羧酸酯。羧酸酯通过使至少一种或多种羧酸酰化剂,优选烃基取代的羧酸酰化剂与至少一种有机羟基化合物和任选的胺反应来制备。羟基化合物可以是醇或含羟基的胺。

[0059] 醇可以含有不干扰醇与酸(或相应的酰化剂)反应形成酯的类型的非烃取代基。在一个实施方案中,醇可以是多元醇,例如亚烷基多元醇。优选地,此类多元醇含有2至40个碳原子,更优选2至20个;和2至10个羟基,更优选2至6个。多元醇包括乙二醇,包括二乙二醇、三乙二醇和四乙二醇;丙二醇,包括二丙二醇、三丙二醇和四丙二醇;甘油;丁二醇;己二醇;山梨糖醇;阿拉伯糖醇;甘露醇;环己二醇;赤藻糖醇;和季戊四醇,包括二季戊四醇和第三季戊四醇;优选地,二乙二醇、三乙二醇、甘油、山梨糖醇、季戊四醇和二季戊四醇。市售的聚氧化烯醇破乳剂也可用作醇组分。

[0060] 羧酸酯分散剂可以通过几种已知方法中的任何一种来制备。由于其产生的酯的便利性和优异性能而优选的方法包括使上述羧酸酰化剂与一种或多种醇或酚以0.5当量至4当量羟基化合物/当量酰化剂的比率进行反应。有用的羧酸酯分散剂的制备描述于美国专利号3,522,179和4,234,435。

[0061] 羧酸酯分散剂可以进一步与至少一种上述胺,和优选至少一种上述多胺,例如聚乙烯多胺、缩合多胺或杂环胺,例如氨基丙基吗啉反应。胺以足以中和任何未酯化的羧基的量加入。在一个实施方案中,羧酸酯分散剂通过使每当量酰化剂1至2当量或1.0至1.8当量羟基化合物和至多0.3当量或0.02至0.25当量多胺反应来制备。羧酸酰化剂可以同时与羟基化合物和胺反应。通常存在至少0.01当量的醇和至少0.01当量的胺,尽管组合的当量总量应为每当量酰化剂至少0.5当量。这些羧酸酯分散剂组合物在本领域中是已知的,并且许多这些衍生物的制备描述于例如美国专利号3,957,854和4,234,435中。

[0062] 在另一个实施方案中,分散剂还可以是烃基取代的胺。这些烃基取代的胺是本领域技术人员熟知的。这些胺和它们的制备方法公开于美国专利号3,275,554、3,438,757、3,454,555、3,565,804、3,755,433和3,822,289中。通常,烃基取代的胺通过烯烃和烯烃聚合物,包括上述聚烯烃及其卤化衍生物,与胺(单胺或多胺)反应制备。胺可以是任何上述胺,优选亚烷基多胺。烃基取代的胺的实例包括亚乙基多胺,例如二亚乙基三胺;聚(丙烯)胺;N,N-二甲基-N-聚(乙烯/丙烯)-胺,(单体摩尔比50:50);聚丁烯胺;N,N-二(羟乙基)-N-聚丁烯胺;N-(2-羟丙基)-N-聚丁烯胺;N-聚丁烯-苯胺;N-聚丁烯吗啉;N-聚(丁烯)-乙二胺;N-聚(丙烯)三亚甲基二胺;N-聚(丁烯)-二亚乙基三胺;N',N''-聚(丁烯)四亚乙基五胺;和N,N-二甲基-N'-聚(丙烯)-1,3-丙二胺。

[0063] 在另一个实施方案中,分散剂也可以是Mannich分散剂。Mannich分散剂通常通过至少一种醛,例如甲醛和多聚甲醛,至少一种上述胺,优选多胺,例如聚亚烷基多胺,和至少一种烷基取代的羟基芳族化合物的反应形成。试剂的量使得羟基芳族化合物与甲醛与胺的摩尔比在(1:1:1)至(1:3:3)的范围内。羟基芳族化合物通常是烷基取代的羟基芳族化合物。该术语包括上述酚类。羟基芳族化合物是被至少一个,并且优选不超过两个具有6至400,或30至300,或50至200个碳原子的脂族或脂环族基团取代的那些。这些基团可以衍生

自一种或多种上述烯烃或聚烯烃。在一个实施方案中,羟基芳族化合物是被具有420至10,000的 $\{\text{overscore (M)}\}_n$ 的脂族或脂环族烷基基团取代的苯酚。Mannich分散剂在以下专利中描述:美国专利号3,980,569;美国专利号3,877,899;和美国专利号4,454,059。

[0064] 分散剂也可以是已经与多种常见试剂中的任一种处理或反应的分散剂。在一个实施方案中,硼化合物是硼酸化分散剂。通常,硼酸化分散剂包含按重量计0.1%至5%,或0.5%至4%,或0.7%至3%的硼。在一个实施方案中,硼酸化分散剂是硼酸化酰化胺,例如硼酸化琥珀酰亚胺分散剂。硼酸化分散剂描述于美国专利号3,000,916、3,087,936、3,254,025、3,282,955、3,313,727、3,491,025、3,533,945、3,666,662和4,925,983中。硼酸分散剂是通过一种或多种分散剂与一种或多种硼化合物如碱金属或混合碱金属和碱土金属硼酸盐反应制备的。这些金属硼酸盐通常是本领域已知的水合颗粒金属硼酸盐。碱金属硼酸盐包括混合碱金属和碱金属硼酸盐。这些金属硼酸盐可商购获得。

[0065] 分散剂也可以通过其它试剂处理或与其它试剂反应以产生众所周知的变体。此类试剂包含硫化剂,例如元素硫或 CS_2 和二巯基噻二唑。分散剂与二巯基噻二唑的反应在例如美国专利号4,136,043中教导。

[0066] 牵引流体组合物中分散剂的量优选为1至10重量%,优选为1.5至7重量%,更优选为2至3重量%。

[0067] 牵引流体的添加剂包还可以包含一种或多种清洁剂,它们通常是盐,特别是高碱性盐。高碱性盐或高碱性材料是单相、均质的牛顿体系,其特征在于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存在的金属含量。

[0068] “过量”金属的量(化学计量)通常按照金属比率表示。术语“金属比率”为金属的总当量与酸性有机化合物的当量的比率。中性金属盐的金属比率为1。具有存在于普通盐中的金属的4.5倍的盐,所述盐的金属过量将为3.5当量或比率为4.5。本发明的碱性盐的金属比为1.5,更优选为3,更优选为7,至多为40,优选为25,更优选为20。

[0069] 本发明的高碱性材料的碱度通常以总碱值表示。总碱值是中和所有高碱性材料的碱度所需的酸量(高氯酸或盐酸)。酸的量表示为氢氧化钾当量(mg KOH/g样品)。总碱值通过使用溴酚蓝作为指示剂,用0.1标准盐酸溶液滴定1克高碱性材料来确定。本发明的高碱性材料的总碱值通常至少为20,优选为100,更优选为200。高碱性材料的总碱值通常至多600,优选500,更优选400。

[0070] 高碱性材料通过使酸性材料(通常为无机酸或更低级羧酸,优选地二氧化碳)与包含酸性有机化合物、包含至少一种对于所述酸性有机材料为惰性的有机溶剂(例如矿物油、石脑油、甲苯、二甲苯)的反应介质、化学计量过量的金属碱和促进剂的混合物反应制备。

[0071] 可用于制备本发明的高碱性组合物的酸性有机化合物包括羧酸、磺酸、含磷的酸、酚类或它们的混合物。优选地,酸性有机化合物是羧酸或磺酸,更优选磺酸和水杨酸。除非另有说明,提及酸,例如羧酸或磺酸,旨在包括其产酸衍生物,例如酸酐、低级烷基酯、酰卤、内酯及它们的混合物。

[0072] 用于制备本发明的高碱性盐(A)的羧酸可以是脂族或芳族、单或多元羧酸或产酸化合物。这些羧酸包括较低分子量的羧酸(例如,具有至多22个碳原子的羧酸,例如具有4至22个碳原子的酸或四丙烯基取代的琥珀酸酐)以及较高分子量的羧酸。本发明的羧酸优选是油溶性的。通常,为了提供所需的油溶性,羧酸中的碳原子数应至少为8,更优选至少为

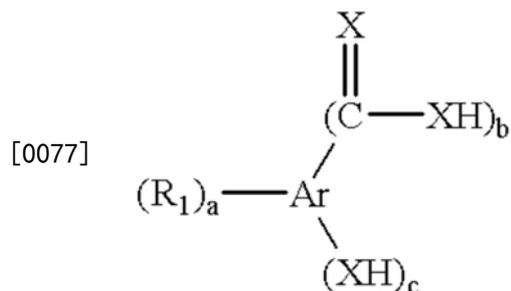
18,更优选至少为30,更优选至少为50。通常,这些羧酸每个分子不包含超过400个碳原子。

[0073] 考虑用于本发明的较低分子量的单羧酸包括饱和和不饱和酸。这种有用的酸的实例包括十二烷酸、癸酸、油酸、硬脂酸、亚油酸和妥尔油酸。一元羧酸包括异脂族酸,通常含有具有14至20个饱和脂族碳原子的主链和至少一个但通常不超过四个侧链的无环低级烷基。异脂肪酸的具体实例包括10-甲基十四烷酸、3-乙基十六烷酸和8-甲基十八烷酸。

[0074] 高分子量羧酸也可用于本发明。这些酸具有衍生自聚烯烃的取代基。聚烯烃的特征在于含有至少30个碳原子,优选至少35个,更优选至少50个,最多300个碳原子,优选200个,更优选150个。在一个实施方案中,聚烯烃的特征在于 $\{\overscore{(M)}\}_n$ 值至少为500,通常为500至5000,优选为800至2500。在另一个实施方案中, $\{\overscore{(M)}\}_n$ 在500和1200或1300之间变化。适用于制备高碱性盐的较高分子量的单羧酸和多元羧酸在本领域中是众所周知的,并且已经例如详细描述于美国专利号3,024,237、3,172,892、3,219,666、3,245,910、3,271,310、3,272,746、3,278,550、3,306,907、3,312,619、3,341,542、3,367,943、3,374,174、3,381,022、3,454,607、3,470,098、3,630,902、3,755,169、3,912,764和4,368,133、英国专利944,136、1,085,903、1,162,436和1,440,219,和加拿大专利956,397中。

[0075] 示例性的羧酸包括棕榈酸、硬脂酸、肉豆蔻酸、油酸、亚油酸、山萘酸、六十三酸、四丙烯基取代的戊二酸、衍生自聚丁烯的聚丁烯基取代的琥珀酸($\{\overscore{(M)}\}_n=200-1500$,优选300-1000)、衍生自聚丙烯的聚丙烯基取代琥珀酸($\{\overscore{(M)}\}_n=200-1000$,优选300-900)、十八烷基取代的己二酸、氯硬脂酸、9-甲基硬脂酸、二氯硬脂酸、硬脂基-苯甲酸、二十烷基取代的萘甲酸、二月桂基-十氢萘甲酸、任何这些酸的混合物、它们的碱金属和碱土金属盐,和/或它们的酸酐。一组优选的脂族羧酸包括含有12至30个碳原子的饱和和不饱和高级脂肪酸。这些酸的实例是月桂酸、棕榈酸、油酸、亚油酸、油硬脂酸、硬脂酸、肉豆蔻酸和十一碳烯酸、 α -氯硬脂酸和 α -硝基月桂酸。

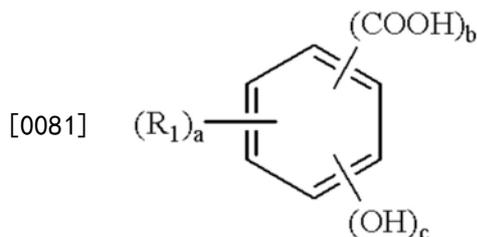
[0076] 在另一个实施方案中,羧酸是芳族羧酸。一组有用的芳族羧酸是下式的那些



[0078] 其中 R_1 是优选4至400个碳原子的脂族烃基, a 是0至4的数,通常1或2, Ar 是芳族基团,每个 X 独立地是硫或氧,优选氧, b 是1至4的数,通常是1或2, c 是0至4的数,通常是1至2,条件是 a 、 b 和 c 的和不超过 Ar 的化合价数。优选地, R_1 和 a 使得存在由 R_1 基团提供的平均至少8个脂族碳原子。芳族羧酸的实例包括取代和未取代的苯甲酸、邻苯二甲酸和水杨酸或酸酐。

[0079] 可用于本文的芳族基团的实例包括衍生自苯、萘和蒽,优选苯的多价芳族基团。 Ar 基团的具体实例包括亚苯基和亚萘基,例如甲基亚苯基、乙氧基亚苯基、异丙基亚苯基、羟基亚苯基和二丙氧基亚萘基。

[0080] 在这组芳香酸中,一类有用的羧酸是下式的那些



[0082] 其中R₁如上所定义,a为0至4,优选1至2;b为1至4,优选为1至2,c为0至4,优选为1至2,更优选为1;条件是a、b和c的和不超过6。优选地,R₁和a使得酸分子在每个酸分子的脂族烃取代基中包含至少平均12个脂族碳原子。优选地,b和c各为1且羧酸为水杨酸。

[0083] 用于制备本发明高碱性盐的磺酸包括磺酸和硫代磺酸。通常它们是磺酸的盐。磺酸包括单核或多核芳族或脂环族化合物。油性磺酸盐可以大部分由下式之一表示:R₂-T-(SO₃⁻)_a和R₃-(SO₃⁻)_b,其中T是环核,例如苯、萘、蒽、二苯醚、二苯硫醚或石油环烷烃;R₂为脂族基团例如烷基、烯基、烷氧基、烷氧基烷基;R₂+T总共包含至少15个碳原子;并且R₃为含有至少15个碳原子的脂族烃基。R₃的实例是烷基、烯基、烷氧基烷基和碳烷氧基烷基。R₃的具体实例是衍生自矿脂、饱和和不饱和石蜡以及上述聚烯烃的基团。除了上面列举的那些外,上式中的基团T、R₂和R₃还可以包含其它无机或有机取代基,例如羟基、巯基、卤素、硝基、氨基、亚硝基、硫化物和二硫化物。上式中,a和b为至少1。在一个实施方案中,磺酸具有衍生自上述聚烯烃之一的取代基(R₂或R₃)。

[0084] 这些磺酸的说明性实例包括单二十烷基取代的萘磺酸、十二烷基苯磺酸、双十二烷基苯磺酸、二壬基苯磺酸、二月桂基β萘磺酸、通过处理具有500至5000,优选800至2000,更优选1500的范围内的数均分子量的聚丁烯({overscore (M)}_n)与氯磺酸、硝基萘磺酸、石蜡磺酸、鲸蜡基-环戊烷磺酸、月桂基-环己烷磺酸或聚乙烯衍生自聚乙烯取代的磺酸({overscore (M)}_n=300-1000,优选750)衍生的磺酸。通常,脂族基团将是烷基和/或烯基,使得脂族碳的总数至少为8,优选至少12至400个碳原子,优选250。

[0085] 另一组磺酸是单、二和三烷基化苯和萘(包括其氢化形式)磺酸。合成生产的烷基化苯和萘磺酸的实例是含有具有8-30个碳原子,优选12-30个碳原子,并且有利地约24个碳原子的烷基取代基的化合物。此类酸包括二异十二烷基苯磺酸、聚丁烯基取代的苯磺酸、衍生自具有{overscore (M)}_n=300-1000,优选500-700的聚丙烯的聚丙烯基取代的苯磺酸,十六烷基氯苯磺酸,二十六烷基萘磺酸、二月桂基二苯醚磺酸、二异壬基苯磺酸、二异十八烷基苯磺酸和十八烷基萘磺酸。

[0086] 也可以使用十二烷基苯“底部”磺酸。这些是去除用于家用洗涤剂的十二烷基苯磺酸后剩余的材料。这些材料通常用更高的低聚物进行烷基化。底部可以是直链或支链烷基化物,优选直链二烷基化物。

[0087] 通过与例如SO₃反应由洗涤剂制造的副产物生产磺酸盐是本领域技术人员公知的。例如,参见Kirk-Othmer“Encyclopedia of Chemical Technology”,第二版,第19卷,第291页等,John Wiley&Sons,N.Y.(1969)出版(1969)。

[0088] 用于制备本发明的碱性金属盐(A)的含磷酸包括任何磷酸,例如磷酸或酯;和硫代磷酸或酯,包括单和二硫代磷酸或酯。优选地,磷酸或酯含有至少一个、优选两个含有1至50个碳原子、通常1至30个、优选3至18个、更优选4至8个碳原子的烃基。

[0089] 在一个实施方案中,含磷酸是二硫代磷酸,其可通过五硫化二磷(P₂S₅)与醇或酚的

反应容易地获得。该反应包括在20°C至200°C的温度下将四摩尔醇或苯酚与一摩尔五硫化二磷混合。这些酸的含氧类似物可通过用水或蒸汽处理二硫代酸方便地制备,水或蒸汽实际上用氧代替一个或两个硫原子。

[0090] 在另一个实施方案中,含磷酸是聚烯烃和硫化磷的反应产物。有用的含硫化磷源包括五硫化二磷、倍半硫化磷和七硫化二磷。

[0091] 可用于制备本发明的碱性金属盐(A)的酚可由式 $(R_1)_a-Ar-(OH)_b$ 表示,其中 R_1 如上所定义;Ar是芳族基团;a和b独立地是至少为1的数,a和b的和在2直至Ar的芳族核或核上的可置换氢的数目的范围内。优选地,a和b独立地是1至4,更优选1至2范围内的数字。对于各苯酚化合物, R_1 和a优选地使得存在由基团 R_1 提供的平均至少8个脂族碳原子。

[0092] 虽然本文使用术语“苯酚”,但应理解该术语并非旨在将苯酚的芳族基团限制为苯。因此,应当理解,如由“Ar”以及本说明书和所附权利要求中的其它式中的别处表示的芳族基团可以是单核的,例如苯基、吡啶基或噻吩基,或多核。多核基团可以是稠合类型的,其中芳族核在两点与例如在萘基或蒽基中发现的另一个核稠合。多核基团也可以是连接类型,其中至少两个核(单核或多核)通过桥连键相互连接。这些桥连键可以选自亚烷基键、醚键、酮键、硫键、2至6个硫原子的多硫键或在基团之间没有任何中间原子的直接碳-碳键。

[0093] 高碱性的酸可以作为酸本身存在,或可以以这种酸的替代来源的形式提供,即在高碱性条件下反应生成所需的高碱性产物的另一种材料,可能通过原位形成实际的酸作为中间体。因此,例如,合适的酸来源包括酸本身以及酸的酯、酰胺、酸酐和盐。优选的酸来源是基于酸的植物油,例如棕榈油或椰子油。来源同样可以是氢化植物油,衍生自不饱和植物油。植物油通常是甘油三酯。在高碱性反应的碱性环境中,相信油被皂化形成盐,然后盐被高碱性化,尽管本发明不旨在受任何此类理论解释的限制。

[0094] 用于制备碱性金属盐的金属化合物通常是任何第1族或第2族金属化合物(CAS版本的元素周期表)。金属化合物的第1族金属包括第1a族碱金属(如钠、钾和锂),以及第1b族金属,如铜。第1族金属优选钠、钾、锂和铜,更优选钠或钾,并且更优选钠。金属碱的第2族金属包括第2a族碱土金属(如镁、钙和钡),以及第2b族金属,如锌或镉。优选地,第2族金属是镁、钙、钡或锌,优选镁或钙,更优选钙。通常,金属化合物作为金属盐递送。盐的阴离子部分可以为氢氧根、氧离子、碳酸根、硼酸根或硝酸根。

[0095] 酸性气体用于完成高碱性金属盐的形成。酸性气体优选二氧化碳或二氧化硫,并且最优选二氧化碳。

[0096] 促进剂是用于促进金属结合到基本金属组合物中的化学品。如所引用的专利所证明的,促进剂非常多样并且在本领域中是众所周知的。合适的促进剂的特别全面的讨论可见于美国专利号2,777,874;2,695,910和2,616,904。这些包括优选的醇类和酚类促进剂。醇类促进剂包含1至12个碳原子的链烷醇,例如甲醇、乙醇、戊醇、辛醇、异丙醇以及它们的混合物。酚类促进剂包含各种羟基取代的苯和萘,特别有用的一类苯酚是美国专利号2,777,874中所列类型的烷基化苯酚,例如庚基酚、辛基酚和壬基酚。有时使用各种促进剂的混合物。

[0097] 具体描述用于制备上述磺酸、羧酸以及这些中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号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。

[0098] 高碱性材料,即洗涤剂的量优选为牵引流体的0.05至5重量%,更优选0.05至3重量%、0.1至1.5重量%,或最优选0.2至1重量%。

[0099] 优选地,分散剂和洗涤剂都包含在组合物中;优选琥珀酰亚胺分散剂和高碱性磺酸钙洗涤剂。

[0100] 牵引流体还可以包含聚合物粘度指数调节剂,优选以有限的量,即组合物的至多10重量%。优选地,该组分的量为0至1重量%,并且在一个实施方案中,牵引流体基本上不含聚合物粘度指数调节剂。

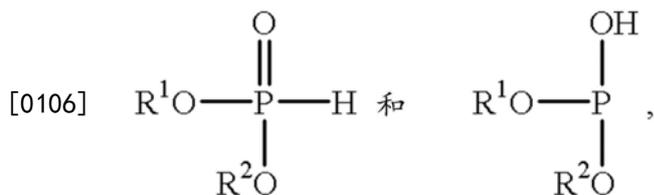
[0101] 聚合物粘度指数调节剂(VM)在本领域中是众所周知的并且大多数是可商购的。烃类VM包括聚丁烯、聚(乙烯/丙烯)共聚物和苯乙烯与丁二烯或异戊二烯的氢化聚合物。酯VM包括苯乙烯/马来酸酐聚合物的酯、苯乙烯/马来酸酐/丙烯酸酯三元共聚物的酯和聚甲基丙烯酸酯。丙烯酸酯可从RohMax和The Lubrizol Corporation获得;聚丁烯可从Ethyl Corporation和Lubrizol获得;乙烯/丙烯共聚物可从Exxon和Texaco获得;氢化聚苯乙烯/异戊二烯聚合物可从Shell获得;苯乙烯/马来酸酐可从Lubrizol获得并且氢化苯乙烯/丁二烯聚合物可从BASF获得。

[0102] 优选的VM包括含有丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的共聚物或苯乙烯与不饱和羧酸的酯如苯乙烯/马来酸酐的共聚物(通常通过苯乙烯/马来酸酐共聚物的酯化制备)。优选地,粘度调节剂是聚甲基丙烯酸酯粘度调节剂。PMA由具有不同烷基的甲基丙烯酸酯单体的混合物制备。烷基可以是含有1至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,分散性能也被结合到产品中。因此,这样的产品具有粘度调节、倾点分散和分散的多重功能。此类产品在本领域中被称为分散剂型粘度调节剂或简称为分散剂-粘度调节剂。乙烯基吡啶、N-乙烯基吡咯烷酮和甲基丙烯酸N,N'-二甲氨基乙酯是含氮单体的实例。从一种或多种丙烯酸烷基酯的聚合或共聚获得的聚丙烯酸酯也可用作粘度调节剂。本发明的粘度调节剂优选为分散剂粘度调节剂。

[0103] 在一个实施方案中,通过在分阶段过程中聚合57.5份甲基丙烯酸甲酯、12.7份甲基丙烯酸丁酯、226.5份C₉₋₁₁甲基丙烯酸酯和C₁₂₋₁₅甲基丙烯酸酯、114.8份C₁₆₋₁₈甲基丙烯酸酯和11.7份N-(3-(二甲氨基)丙基)甲基丙烯酰胺制备分散剂粘度调节剂。这些和相关聚合物的制备细节发现于1996年12月27日公布的欧洲专利申请750,031。

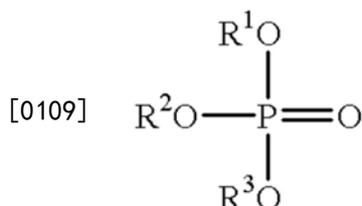
[0104] 上述共聚物通常具有10,000至500,000,更通常为30,000至250,000,通常为20,000至100,000的重均分子量($\{\overscore{(M)}\}_w$)和1.2至5的多分散性值($\{\overscore{(M)}\}_w/\{\overscore{(M)}\}_n$)。聚合物的分子量使用文献中描述的众所周知的方法测定。

[0105] 牵引流体的另一种可选成分是抗磨剂。抗磨剂是本领域技术人员众所周知的。一种可用于牵引流体的特定抗磨剂包含磷酸、亚磷酸盐、磷酸酯或它们的混合物。磷酸或酯可以是式(R¹X)(R²X)P(X)_nX_mR³或其盐,其中每个X独立地是氧原子或硫原子,n是0或1,m为0或1,m+n为1或2,且R¹、R²和R³为氢或烃基,并且优选R¹、R²或R³中的至少一个为氢。该组分因此包括亚磷酸和磷酸、硫代亚磷酸和硫代磷酸,以及亚磷酸酯、磷酸酯、硫代亚磷酸酯和硫代磷酸酯。应当注意,这些材料中的某些可以互变异构形式存在,并且所有此类互变异构体旨在包括在上式中并且包括在本发明内。例如,亚磷酸和某些亚磷酸酯至少可以写成两种方式:

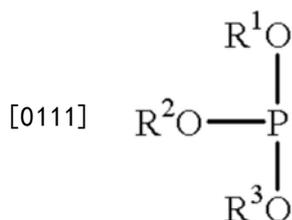


[0107] 区别仅在于氢的位置。这些结构中的每一个都旨在包含在本发明中。

[0108] 含磷酸可以是至少一种磷酸盐、膦酸盐、次膦酸盐或氧化膦。这些五价磷衍生物可通过下式表示



[0110] 其中 R^1 、 R^2 和 R^3 如上文所定义的。含磷酸可以是亚磷酸酯、亚膦酸酯、次膦酸酯或膦中的至少一种。这些三价磷衍生物可通过下式表示



[0112] 其中 R^1 、 R^2 和 R^3 如上文所定义的。通常， R^1 、 R^2 和 R^3 中的碳原子总数至少为8，并且在一个实施方案中至少为12，并且在一个实施方案中至少为16。有用的 R^1 、 R^2 和 R^3 基团的实例包括氢、叔丁基、异丁基、戊基、异辛基、癸基、十二烷基、油基、 C_{18} 烷基、二十烷基、2-戊烯基、十二碳烯基、苯基、萘基、烷基苯基、烷基萘基、苯基烷基、萘基烷基、烷基苯基烷基和烷基萘基烷基。

[0113] 在另一个实施方案中，磷酸或酯的特征在于至少一个直接的碳-磷键，例如通过处理烯烃聚合物，例如一种或多种上述聚烯烃（例如具有1000的分子量的聚异丁烯）与磷化剂如三氯化磷、七硫化二磷、五硫化二磷、三氯化磷和硫、白磷和卤化硫或硫代磷酸氯制备的那些。

[0114] 优选上述结构中的至少两个X原子是氧，因此该结构将是 $(\text{R}^1\text{O})(\text{R}^2\text{O})\text{P}(\text{X})_n\text{X}_m\text{R}^3$ ，并且更优选 $(\text{R}^1\text{O})(\text{R}^2\text{O})\text{P}(\text{X})_n\text{X}_m\text{H}$ 。例如，当 R^1 、 R^2 和 R^3 是氢时，该结构可以对应于磷酸。磷酸作为酸本身、 H_3PO_4 和与其等效的其它形式存在，例如焦磷酸和磷酸酐，包括85%的磷酸（水性），这是通常可获得的商业级材料。当 R^1 和 R^2 中的一个或两个分别是烷基并且 R^3 是氢时，该式也可以对应于单或二烷基亚磷酸氢酯，例如亚磷酸氢二丁酯（亚磷酸酯），或当 R^1 、 R^2 和 R^3 中的每一个为烷基时，对应于亚磷酸三烷基酯；在每种情况下，其中n为零，m为1，并且其余X为O。当n和m各自为1时，该结构将对应于磷酸或相关材料；例如，当X原子之一是硫并且 R_6 、 R_7 和 R_8 中的一个、两个或三个分别是烷基时，它可以是磷酸酯，例如单硫代磷酸酯、二烷基酯或三烷基硫代磷酸酯。

[0115] 磷酸和亚磷酸是众所周知的商品。硫代磷酸和硫代亚磷酸同样是众所周知的，并且通过磷化合物与元素硫或其它硫源的反应制备。硫代磷酸的制备方法在Organic

Phosphorus Compounds, 第5卷, 第110-111页, GM Kosolapoff等人, 1973年报告。

[0116] 上述磷酸的盐是众所周知的。盐包括铵盐和胺盐以及金属盐。锌盐, 例如二烷基二硫代磷酸锌, 可用于某些应用。

[0117] 本发明的牵引流体中的上述磷酸、盐或酯的量优选是足以向流体提供至少0.01重量%的磷(以P计), 优选0.01至0.1%, 并且更优选0.03至0.06或0.05重量%的量。

[0118] 可能存在的其它物质包括酒石酸酯、酒石酰胺和酒石酰亚胺。实例包括油烯基酒石酰亚胺(由油胺和酒石酸形成的酰亚胺)和油烯基二酯(来自例如混合的C12-16醇)。可能有用的其它相关材料包括一般其它羟基-羧酸, 包括羟基-多元羧酸, 例如酸, 如酒石酸、柠檬酸、乳酸、乙醇酸、羟基-丙酸、羟基戊二酸和它们的混合物的酯、酰胺和酰亚胺。这些材料还可赋予润滑剂超出抗磨剂性能的额外功能。这些材料更详细地描述于美国公开2006-0079413和PCT公开W02010/077630中。其它抗磨剂包含硼酸酯(包括硼酸化环氧化物)、二硫代氨基甲酸酯化合物、含钼化合物和硫化烯烃, 并且它们可以以可比的量存在。此类其它抗磨剂通常可以0.1重量%至5重量%, 或0.2重量%至3重量%, 或大于0.2重量%至3重量%的量存在于牵引流体中。

[0119] 另一种组分可以是抗氧化剂。抗氧化剂涵盖酚类抗氧化剂, 其可为受阻酚类抗氧化剂, 酚类环上的一个或两个邻位由大体积基团(如叔丁基)占据。对位还可被烃基或桥接两个芳环的基团占据。在某些实施方案中, 对位由含酯基占据。此类抗氧化剂更详细地描述于美国专利号6,559,105中。

[0120] 抗氧化剂还包括芳族胺。在一个实施方案中, 芳族胺抗氧化剂可以包含烷基化二苯胺, 如非烷基化二苯胺或二-非烷基化二苯胺与单-非烷基化二苯胺的混合物, 或烷基化苯基萘胺, 或它们的混合物。

[0121] 抗氧化剂还包括硫化烯烃, 如单硫化物或二硫化物或它们的混合物。这些材料一般具有1至10个硫原子, 例如1至4个或1个或2个的硫键。可以硫化以形成本发明的硫化有机组合物的物质包括油、脂肪酸和酯、由其制备的烯烃和聚烯烃、萘类或狄尔斯-阿尔德(Diels-Alder)加成物。制备某些此类硫化物质的方法的细节可见于美国专利第3,471,404号和第4,191,659号。

[0122] 钼化合物还可以充当抗氧化剂, 并且这些材料还可以用于多种其它功能, 如抗磨剂或摩擦调节剂。美国专利第4,285,822号公开了含有含钼和含硫组合物的润滑油组合物, 通过将极性溶剂、酸性钼化合物与油溶性碱性氮化合物组合以形成含钼络合物并且使所述络合物与二硫化碳接触以形成含钼和含硫组合物来制备。

[0123] 可用作抗氧化剂的其它材料包括钛化合物。美国专利申请公开2006-0217271公开了多种钛化合物, 包括钛醇盐和钛化分散剂, 这些材料还可以改善沉积物控制和过滤性。其它钛化合物包括羧酸钛例如新癸酸钛。

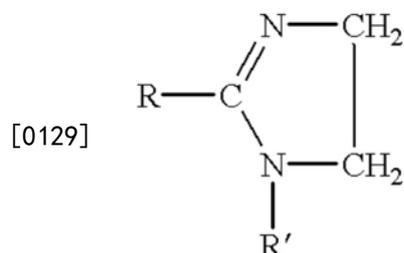
[0124] 当然, 抗氧化剂的典型量将取决于特定抗氧化剂和其个别有效性, 但说明性总量可为0.01至5重量%, 或0.15至4.5重量%, 或0.2至4重量%。

[0125] 本发明的牵引流体中的另一种任选但优选的物质是一种或多种摩擦调节剂。摩擦调节剂包含烷氧基化脂肪胺、硼酸化脂肪环氧化物、脂肪亚磷酸酯、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、硼酸化甘油酯和脂肪咪唑啉。

[0126] 作为摩擦调节剂的一个优选实例,脂肪酸的锌盐是众所周知的材料。脂肪酸通常是合成和天然存在的烃基羧酸,优选脂族酸,尽管也包括含有芳族官能团的酸。在脂肪酸的烃基部分中可以允许偶尔的杂原子取代,这与下面“烃基”的定义一致。优选酸含有14至30个碳原子,更优选16-24个碳原子,优选约18个碳原子。酸可以是直链的(例如硬脂酸)或支链的(例如异硬脂酸)。酸可以是饱和的,或可以含有烯属不饱和度。优选的酸是油酸,并且相应优选的盐是油酸锌,一种市售材料,其制备是众所周知的并且在本领域技术人员的能力范围内。

[0127] 锌盐可以是中性盐,即1当量锌与1当量酸如油酸反应。或者,锌盐可以是弱碱性盐,其中1当量锌碱与略少于1当量的酸反应。这种材料的一个实例是微碱性油酸锌,即 $Zn_4O_{10}oleate_6O_1$ 。

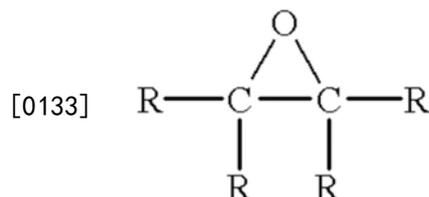
[0128] 烷基取代的咪唑啉也是众所周知的摩擦调节材料。它们通常可以通过羧酸与1,2-二氨基乙烷化合物的环状缩合形成。它们通常具有以下结构



[0130] 其中R为烷基且R¹为烃基或取代烃基,包括 $-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH})_n-\text{H}$ 基团。可用于制备咪唑啉的众多合适的羧酸是油酸、硬脂酸、异硬脂酸、妥尔油酸和其它源自天然和合成来源的酸。特别优选的羧酸是含有12至24个碳原子的羧酸,包括18个碳原子,例如油酸、硬脂酸和异硬脂酸。在合适的1,2-二氨基乙烷化合物中,有通式结构 $\text{R}-\text{NH}-\text{C}_2\text{H}_4-\text{NH}_2$ 的化合物,其中R是烃基或取代烃基(例如羟基烃基或氨基烃基)。优选的二胺是N-羟乙基-1,2-二氨基乙烷 $\text{HOC}_2\text{H}_4\text{NHC}_2\text{H}_4\text{NH}_2$ 。

[0131] 优选的烷基取代的咪唑啉是1-羟乙基-2-十七烯基咪唑啉。

[0132] 另一种类型的摩擦调节剂包含硼酸化环氧化物,其详细描述于美国专利号4,584,115中,并且通常通过使环氧化物,优选烃基环氧化物与硼酸或三氧化硼反应来制备。环氧化物可通过通式表示



[0134] 其中每个R独立地是氢或含有8至30个碳原子的烃基,其中至少一个是烃基。还包括其中任何两个R基团连同它们所连接的原子材料,对于环状基团,其可以是脂环族或杂环族。优选地,一个R是具有10至18个碳原子的烃基并且剩余的R基团是氢。更优选地,烃基是烷基。环氧化物包括 C_{14-16} 或 C_{14-18} 环氧化物的市售混合物,其可购自ELF-ATOCHEM或Union Carbide,并且可通过已知方法由对应烯烃制备。纯化的环氧化物,如1,2-环氧十六烷可购自Aldrich Chemicals。或者,该材料可以是环氧化物的反应当量。术语“反应当量的环氧化物”是指能够以与环氧化物相同或类似的方式与硼酸化剂(如下所述)反应以产生相同或

类似产物的材料。反应当量的环氧化物的实例是二醇。环氧化物的反应性等价物的另一个实例是卤代醇。其它等价物对本领域技术人员来说是显而易见的。其它反应性等价物包括具有与某些封闭剂反应的连位二羟基的材料。通过将硼化合物和环氧化物共混并且在合适的温度(通常为80°至250℃)下加热它们直至发生期望反应来制备硼酸化化合物。硼酸化剂包含各种形式的硼酸(包括偏硼酸、 HBO_2 、原硼酸、 H_3BO_3 和四硼酸、 $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$)、氧化硼、三氧化硼和式 $(\text{RO})_x\text{B}(\text{OH})_y$ 硼酸烷基酯,其中X为1至3且y为0至2,x与y之和为3,且其中R为包含1至6个碳原子的烷基。硼酸化剂与环氧化物或其反应等价物的摩尔比通常为4:1至1:4。1:1至1:3的比率是优选的,1:2是特别优选的比率。惰性液体可用于执行反应。液体可以是例如甲苯、二甲苯或二甲基甲酰胺。在反应期间形成水并且通常将其蒸馏掉。碱性试剂可用于催化反应。优选的硼酸化环氧化物为主要为16个碳烯烃的硼酸化环氧化物。

[0135] 其它摩擦调节剂包含二乙氧基化长链胺,例如N,N-双-(2-羟乙基)-牛脂胺。上述某些含磷材料也可用作摩擦调节剂,特别是具有12至24个碳原子的烷基的亚磷酸二烷基酯。

[0136] 一种或多种摩擦调节剂的量优选为牵引流体组合物的0.01至2重量%。更优选为0.05至1.2重量%,并且最优选0.1至1重量%。

[0137] 在某些情况下,牵引流体还可能含有少量润滑粘度的油,也称为基础流体。基础流体可选自《美国石油学会(API)基础流体可互换性指南(American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelines)》(2011)的第I-V组中的基础流体中的任一种,即

| | <u>基础流体类别硫(%)</u> | <u>饱和物 (%)</u> | <u>粘度指数</u> |
|--------|-------------------|------------------------------|-------------|
| | I 组 | >0.03 和/或<90 | 80 至小于 120 |
| [0138] | II 组 | ≤0.03 且 ≥90 | 80 至小于 120 |
| | III 组 | ≤0.03 且 ≥90 | ≥120 |
| | IV 组 | 所有聚 α 烯烃 (PAO) | |
| | V 组 | 所有未包含在 I、II、III 或 IV 组中的其它物质 | |

[0139] I、II和III组为矿物油基础原料。即使API没有正式标识,也可使用其它公认的基础流体类别:第II+组,其是指粘度指数为110-119并且挥发性比其它第II组油低的第II组材料;和第III+组,其是指粘度指数大于或等于130的第III组材料。具有润滑粘度的油可以包括天然或合成油以及它们的混合物。可使用矿物油和合成油的混合物,例如聚α-烯烃油和/或聚酯油。在一个实施方案中,具有润滑粘度的油通过ASTM D445在100℃下的运动粘度为1.5至7.5,或2至7,或2.5至6.5,或3至6毫米²/秒。在一个实施方案中,具有润滑粘度的油包含通过ASTM D445得到的在100℃下的运动粘度为1.5至7.5或其它前述范围中的任一个的聚α烯烃。

[0140] 本发明的另一方面是一种润滑动力传输装置的方法。该方法包括向动力传输装置供应上述牵引流体并操作该装置。

[0141] 所讨论的动力传输装置可以是各种动力传输设备中的任一种,例如,诸如自动变速器或环形变速器的汽车变速器、推带式和链式无级变速器以及双离合器变速器。动力传

输装置还可以包括不通过齿轮、皮带、滑轮或其它机械驱动操作,而是依靠牵引流体来传输动力的装置。特别设想的一种传输装置是牵引驱动装置。牵引驱动器是这样一种装置,其中功率或扭矩通过标称的点或线接触从输入元件传递到输出元件,通常具有滚动作用,依靠接触元件之间的牵引力。牵引驱动器通常可用于汽车或工业机械中,用于在旋转构件之间传递动力。它们可用作自动变速器,并且特别适合作为一种无级变速自动变速器,用于汽车传输系统和其它应用。

[0142] 虽然牵引驱动器的工作元件有时被称为接触,但普遍认为必须在其间提供流体膜。因此,不是金属与金属的滚动接触,而是将流体膜引入负载区,并且通过膜的剪切来传递动力,由于接触区域的高压,该膜可能变得非常粘稠。因此,流体的性质和特性将在很大程度上决定牵引驱动的性能和容量。牵引流体将优选地具有高剪切阻力(通常测量为“牵引系数”)以最大化动力传输性能。低粘度,特别是在低温下,对于在寒冷条件下的有效操作也是需要的。理想情况下,该流体还应当对牵引驱动器的其它组件表现出良好的润滑性能和兼容性。此类流体还可用于散热和防止接触面磨损,并润滑轴承和与驱动器相关的其它运动部件。

[0143] 动力传输装置也可以是液压操作的设备,例如农用拖拉机中的那些。

[0144] 测量牵引流体剪切阻力的常用方法是在滚动弹性流体动力学(“EHD”)润滑接触上叠加滑动。测量流体对剪切的最终阻力,并且阻力越大,流体通过EHD膜传递扭矩的牵引系数和能力就越高。流体传递扭矩能力的衡量标准是牵引系数,并由以下等式表示:

$$[0145] \quad \text{牵引系数} = \frac{\text{切向力}}{\text{法向力}}$$

[0146] 牵引系数用微型牵引机(MTM)测量,其中在抛光钢球和圆盘表面之间形成高负载接触。球和圆盘之间的滑动/滚动运动由驱动球和圆盘的独立电机控制。牵引系数受压力、温度和滑滚比的影响。它随压力增大而随温度减小。随着滑滚比的增加,牵引系数在达到最大渐近值之前迅速增加。非常希望具有快速增加的牵引系数和尽可能低的滑滚比。滑滚比定义为:

$$[0147] \quad \frac{\text{滑动}}{\text{滚动}} = \frac{\text{滑动速度}}{\text{滚动(平均)速度}}$$

[0148] 牵引系数是基础流体的整体特性,添加剂仅对配方的整体牵引力产生微小的正面或负面影响。如果在低牵引性能的情况下增加添加剂、粘度调节剂或基础流体的量,则产生的流体牵引力会降低。

[0149] 在一个实施方案中,牵引流体可以提供在以调节下用MTM机器测量的牵引系数:

压力 1.25 GPa

温度 100°C

[0150] 速度 3 m/s

滑/滚比 5%

[0151] 大于0.05,或大于0.06或甚至大于0.07。

[0152] 除了高MTM系数外,潜在的牵引流体还必须具有与当前自动或手动传输流体类似

的出色低温粘度。

[0153] 在一个实施方案中,牵引流体可以提供根据ASTM 2983在-30℃下测量的小于20,000cP,或小于15,000cP,或甚至小于10,000cP的Brookfield粘度。

[0154] 在实施方案中,牵引流体可提供大于0.05的MTM牵引系数。在实施方案中,牵引流体可提供根据上述条件测量的大于0.05的MTM牵引系数和根据上述条件测量的小于20,000cP的Brookfield粘度。在实施方案中,牵引流体可提供根据上述条件测量的大于0.06的MTM牵引系数和根据上述条件测量的小于15,000cP的Brookfield粘度。在实施方案中,牵引流体可提供根据上述条件测量的大于0.07的MTM牵引系数和根据上述条件测量的小于15,000cP的Brookfield粘度。在实施方案中,牵引流体可提供根据上述条件测量的大于0.07的MTM牵引系数和根据上述条件测量的小于15,000cP的Brookfield粘度。在实施方案中,牵引流体可提供根据上述条件测量的大于0.07的MTM牵引系数和根据上述条件测量的小于10,000cP的Brookfield粘度。

[0155] 如本文所用,术语“缩合产物”旨在涵盖酯、酰胺、酰亚胺和其它这类材料,它们可通过酸或酸的反应等价物(例如,酸卤化物、酸酐或酯)与醇或胺的缩合反应来制备,无论是否实际进行缩合反应以直接产生产物。因此,例如,特定的酯可通过酯交换反应而不是直接通过缩合反应来制备。所得产物仍被视为缩合产物。

[0156] 除非另外指明,否则所述每种化学组分的存在量为基于活性化学物质,排除商业物质中通常可存在的任何溶剂或稀释剂油。然而,除非另外指明,否则本文提及的每种化学物质或组合物应解释为商业级物质,其可以含有异构体、副产物、衍生物,和通常理解的存在于商业级中的其它此类物质。

[0157] 如本文所用,术语“烃基取代基”或“烃基”以所属领域的普通技术人员所熟知的它的一般含义使用。确切地说,它是指具有直接附接至分子的其余部分的碳原子并且具有主要烃特征的基团。烃基的实例包括:

[0158] 烃取代基,即脂族(例如烷基或烯基)、脂环族(例如环烷基、环烯基)取代基和经芳族、脂族和脂环族取代的芳族取代基,以及其中环是通过分子的另一部分完成的环状取代基(例如两个取代基一起形成环);

[0159] 取代的烃取代基,即在本发明的情形下,不改变取代基的主要烃性质的含有非烃基的取代基(例如,卤基(尤其是氯基和氟基)、羟基、烷氧基、巯基、烷基巯基、硝基、亚硝基和硫氧基);

[0160] 杂取代基,即虽然在本发明的情形下具有主要烃特征,但在另外由碳原子构成的环或链中含有除碳外的其它原子的取代基并且涵盖如吡啶基、呋喃基、噻吩基和咪唑基的取代基。杂原子包括硫、氧和氮。通常,对于烃基中每十个碳原子,将存在不超过两个或不超过一个非烃取代基;或者,烃基中可不存在非烃取代基。

[0161] 已知上述物质中的一些可在最终调配物中相互作用,因此最终调配物的组分可与最初添加的那些组分不同。例如,金属离子(例如,洗涤剂的金属离子)可以迁移到其它分子的其它酸性或阴离子位点。由此形成的产物(包括在预期用途中使用本发明的组合物时形成的产物)可能不易于描述。尽管如此,所有此类改变和反应产物都包括在本发明的范围内;本发明涵盖通过掺合上述组分制备的组合物。

[0162] 如本文所用,术语“约”意指给定量的值在规定值的±20%内。在其它实施例中,值

在所陈述值的±15%内。在其它实施例中,值在规定值的±10%内。在其它实施例中,值在规定值的±5%内。在其它实施例中,值在规定值的±2.5%内。在其它实施例中,值在规定值的±1%内。

[0163] 另外,如本文所用,术语“基本”意指给定数量的值在所陈述值的±10%内。在其它实施例中,值在规定值的±5%内。在其它实施例中,值在规定值的±2.5%内。在其它实施例中,值在规定值的±1%内。术语“基本上不含”是指可能存在一定浓度的所述元素,但其浓度不会对组成产生有意义的贡献。基本上不含可以包括例如针对所述元素描述的最小浓度的5%,或最小浓度的4%,或3%或甚至2%或1%或甚至1/2%。与“基本上不含”相比,术语“免费”表示所提及的元素完全缺失;也就是说,存在0%的所述元素。

[0164] 本文中的本发明可用于润滑汽车齿轮,这可参考以下实施例得到更好的理解。

[0165] 实施例

[0166] 样品1-Santotrac-50,一种氢化 α -甲基苯乙烯二聚体。

[0167] 样品2-400分子量的常规未氢化聚异丁烯

[0168] 样品3-Panalane L14E,400分子量的氢化聚异丁烯。

[0169] 样品4-雪松油提取自杜松(*Juniperus ashei*),具有约14至约18重量%的 α -雪松烯含量,约2至约4重量%的 β -雪松烯含量,约38至约42重量%的罗汉柏烯含量,以及约24至约26重量%的雪松烯含量。

[0170] 样品5-雪松油提取自北美圆柏,具有约10至约12重量%的 α -雪松烯含量,约2至约4重量%的 β -雪松烯含量,约38至约42重量%的罗汉柏烯含量,以及约28至约32重量%的雪松烯含量。

[0171] 样品6-雪松油提取自北美圆柏,具有约28至约32重量%的 α -雪松烯含量,约5至约7重量%的 β -雪松烯含量,约23至约25重量%的罗汉柏烯含量,以及约23至约25重量%的雪松烯含量。

[0172] 样品7-雪松油提取自杜松,具有约8至约10重量%的 α -雪松烯含量,约2至约4重量%的 β -雪松烯含量,约45至约47重量%的罗汉柏烯含量,以及约24至约26重量%的雪松烯含量。

[0173] 样品8-雪松油提取自植物雪松,没有可检测的数量的雪松烯、罗汉柏烯或雪松醇。

[0174] 样品9-雪松油提取自大西洋雪松,没有可检测量的雪松烯、罗汉柏烯或雪松醇。

[0175] 样品10-2-(6,6-二甲基-2-双环[3.1.1]庚-2-烯基)乙醇;也称为Nopol。

[0176]

| 样品 | MTM牵引系数 | Brookfield粘度(cP) |
|----|---------|------------------|
| 1 | 0.091 | 33,000 |
| 2 | 0.0751 | 168,040 |
| 3 | 0.0576 | 11,480 |
| 4 | 0.0678 | 5,998 |
| 5 | 0.0662 | 11,318 |
| 6 | 0.0655 | 3,574 |
| 7 | 0.0653 | 5,280 |
| 8 | 0.0546 | 745 |
| 9 | 0.0538 | 561 |

| | | |
|----|-------|-------|
| 10 | 0.024 | 9,374 |
|----|-------|-------|

[0177] 样品11-样品5的25重量%的雪松油与75重量%的样品2的混合物。

[0178] 样品12-样品5的50重量%的雪松油与50重量%的样品2的混合物。

[0179] 样品13-样品5的75重量%的雪松油与25重量%的样品2的混合物。

[0180] 样品14-样品7的25重量%的雪松油与75重量%的样品2的混合物。

[0181] 样品15-样品7的50重量%的雪松油与50重量%的样品2的混合物。

[0182] 样品16-样品7的75重量%的雪松油与25重量%的样品2的混合物。

[0183] 样品17-样品4的50重量%的雪松油与50重量%的样品1的混合物。

| 样品 | MTM牵引系数 | Brookfield粘度 (cP) |
|----|---------|-------------------|
| 11 | 0.0802 | 81,200 |
| 12 | 0.0783 | 45,080 |
| 13 | 0.0754 | 1,758 |
| 14 | 0.0796 | 69,990 |
| 15 | 0.0784 | 31,200 |
| 16 | 0.0756 | 14,290 |
| 17 | 0.077 | 12,320 |

[0185] 样品18-样品4的25重量%的雪松油与50重量%的样品1和25重量%的样品3的混合物。

[0186] 样品19-样品9的25重量%的雪松油与50重量%的样品1和25重量%的样品3的混合物。

[0187] 样品20-样品6的1/3重量的雪松油与1/3重量的样品1和1/3重量的样品3的混合物。

| 样品 | MTM牵引系数 | Brookfield粘度 (cP) |
|----|---------|-------------------|
| 18 | 0.0755 | 9,701 |
| 19 | 0.073 | 6,271 |
| 20 | 0.0802 | 81,200 |

[0189] 上文提到的每份文件都通过引用并入本文,包括被要求优先权的任何先前申请,无论上文是否具体列出。提及任何文件在任何司法管辖区内都并不是承认这种文件有资格作为现有技术或构成技术人员的一般知识。除在实例中或其中以其它方式明确指示外,本说明书中指定材料量、反应条件、分子量、碳原子数等的所有数值应理解为由词语“约”修饰。应理解,本文阐述的上限和下限量、范围和比率限制可以独立地组合。类似地,本发明的每个要素的范围和量可以结合任何其它要素的范围和量使用。

[0190] 如本文所使用的,与“包含(including)”、“含有(containing)”或“特征在于(characterized by)”同义的过渡术语“包括(comprising)”是包含性或开放式的,并且不排除另外的未列举的要素或方法步骤。然而,在本文中对“包含”的每个陈述中,意图是术语还涵盖作为替代实施例的短语“主要由……组成”和“由……组成”,其中“由……组成”不包括未指定的任何要素或步骤并且“主要由……组成”准许包括额外的未列举的不实质上影响所考虑的组合物或方法的基本或基础和新颖特征的要素或步骤。

[0191] 提供一种牵引流体,所述牵引流体包含(A)包含雪松油或其主要成分的基础流体,

和(B)至少一种用于动力传输装置的润滑添加剂。

[0192] 前段所述的牵引流体,其中所述雪松油包含雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种。

[0193] 任何前段所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含小于5重量%的长叶烯。

[0194] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体还包含聚烯烃聚合物。

[0195] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体还包含 α -烷基苯乙烯的主要为线性的氢化二聚体。

[0196] 任何前段所述的牵引流体,其中用于动力传输装置的添加剂包包含低温粘度控制剂、粘度调节剂、分散剂、清洁剂、抗氧化剂、抗磨剂、摩擦调节剂或它们的混合物中的至少一种。

[0197] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含环烷油。

[0198] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含合成酯油。

[0199] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含聚醚油

[0200] 任何前段所述的牵引流体,其中所述添加剂包包括琥珀酰亚胺分散剂。

[0201] 任何前段所述的牵引流体,包含高碱性磺酸盐清洁剂。

[0202] 任何前段所述的牵引流体,其中所述流体包含至多约10重量%的聚合物粘度指数调节剂。

[0203] 任何前段所述的牵引流体,其中所述抗磨剂包含至少一种向牵引流体贡献约0.005至约0.06%的磷的量的含磷的酸、盐或酯。

[0204] 任何前段所述的牵引流体还包含约0.01重量%至约2重量%的摩擦调节剂。

[0205] 一种润滑动力传输装置的方法,包括在其中使用任何前段所述的牵引流体并操作所述动力传输装置。

[0206] 一种牵引流体,包含(A)包含雪松油的基础流体。

[0207] 一种牵引流体,包含(A)基础流体,所述基础流体包含雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种

[0208] 任何前段所述的牵引流体,还包含(B)至少一种用于动力传输装置的润滑添加剂。

[0209] 任何前段所述的牵引流体,其中所述雪松油包含雪松烯、雪松醇、罗汉柏烯或它们的混合物中的至少一种。

[0210] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体以主要量存在。

[0211] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体以大于所述牵引流体的50重量%存在。

[0212] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体以所述牵引流体的50至100重量%存在。

[0213] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体以所述牵引流体的70至95重量%存在。

[0214] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体以所述牵引流体的75至90重量%存在。

[0215] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体以所述牵引流体的80至85重量%存在。

- [0216] 任何前段所述的牵引流体,其中所述雪松油选自大西洋雪松,植物雪松,罗生氏扁柏,扁柏,北美圆柏,杜松,北美乔柏,北美香柏,以及它们的混合物组成的组中的牵引流体。
- [0217] 任何前段所述的牵引流体,其中所述雪松油选自扁柏、北美圆柏、杜松及它们的混合物组成的组。
- [0218] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约10至约50重量%的雪松。
- [0219] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约2至32重量%的雪松。
- [0220] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约12至16重量%的雪松
- [0221] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约20至38重量%的雪松
- [0222] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约28至48重量%的雪松。
- [0223] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约2至40重量%的 α -雪松烯。
- [0224] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约4至20重量%的 α -雪松烯。
- [0225] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约20至40重量%的 α -雪松烯。
- [0226] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约20至32重量%的 α -雪松烯。
- [0227] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约5至10重量%的 β -雪松烯。
- [0228] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约5至9重量%的 β -雪松烯。
- [0229] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约5至8重量%的 β -雪松烯。
- [0230] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体基本上不含或完全不含 β -雪松烯。
- [0231] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约2至40重量%的异- α -雪松烯。
- [0232] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约12至16重量%的异- α -雪松烯。
- [0233] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约20至40重量%的异- α -雪松烯。
- [0234] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约20至32重量%的异- α -雪松烯。
- [0235] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体基本上不含或完全不含异- α -雪松烯。
- [0236] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约10至25重量%的雪松醇。
- [0237] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约12至20重量%的雪松醇。
- [0238] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体基本上不含或完全不含雪松脂。
- [0239] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约20至50重量%的罗汉柏烯。
- [0240] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约25至48重量%的罗汉柏烯。
- [0241] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含约20至25重量%的罗汉柏烯。
- [0242] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体基本上不含或完全不含罗汉柏烯。
- [0243] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含雪松油,所述雪松油包含约28至36重量%的异- α -雪松烯、约1至3重量%的 α -雪松烯和约20至23重量%的罗汉柏烯。
- [0244] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含雪松油,所述雪松油包含约30至34重量%的异- α -雪松烯、约1.5至2.5重量%的 α -雪松烯和约21至22重量%的罗汉柏烯。
- [0245] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含雪松油,所述雪松油包含约10

至22重量%的雪松油、约20至32重量%的 α -雪松烯、约0或0.5至8重量%的 β -雪松油,以及约20至50重量%的罗汉柏烯。

[0246] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含雪松油,所述雪松油包含约12至20重量%的雪松醇、约21至31重量%的 α -雪松烯、约0.5至6重量%的 β -雪松烯和约22至48重量%的罗汉柏烯。

[0247] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含雪松油,所述雪松油包含约10至24重量%的雪松醇、约20至40重量%的 α -雪松烯、约6至12重量%的 β -雪松烯和约20至25重量%的罗汉柏烯。

[0248] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含雪松油,所述雪松油包含约12至23重量%的雪松醇、约21至39重量%的 α -雪松烯、约8至10重量%的 β -雪松烯和约21至24重量%的罗汉柏烯。

[0249] 任何前段所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含小于5重量%的长叶烯。

[0250] 任何前段所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含小于4.99重量%的长叶烯。

[0251] 任何前段所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含小于4.98重量%的长叶烯。

[0252] 任何前段所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含小于4.95重量%的长叶烯。

[0253] 任何前段所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含约0.01至4.99重量%的长叶烯。

[0254] 任何前段所述的牵引流体,其中所述牵引流体包含约0.1至4.95重量%的长叶烯。

[0255] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体中的15至85重量%的雪松油或其主要成分被(1)至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物,(2)含有非芳香环部分的烃分子,或(1)和(2)的组合取代。

[0256] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体中的25至75重量%的雪松油或其主要成分被(1)至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物,(2)含有非芳香环部分的烃分子,或(1)和(2)的组合取代。

[0257] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含15至85重量%的雪松油或其主要成分,和15至85重量%(1)至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物,(2)含有非芳香环部分的烃分子,或(1)和(2)的组合中的至少一种。

[0258] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含25至75重量%的雪松油或其主要成分,和25至75重量%(1)至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物,(2)含有非芳香环部分的烃分子,或(1)和(2)的组合中的至少一种。

[0259] 任何前段所述的牵引流体,其中至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物包括支化聚烯烃聚合物。

[0260] 任何前段所述的牵引流体,其中所述支化聚烯烃聚合物被氢化。

[0261] 任何前段所述的牵引流体,其中所述支化聚烯烃聚合物包含通过GPC测量的100至1000Mn的聚异丁烯。

[0262] 任何前段所述的牵引流体,其中所述支化聚烯烃聚合物包含通过GPC测量的200至1000Mn的聚异丁烯。

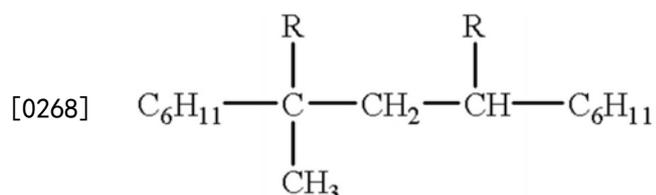
[0263] 任何前段所述的牵引流体,其中所述支化聚烯烃聚合物包含通过GPC测量的180至2000Mn的聚异丁烯。

[0264] 任何前段所述的牵引流体,其中所述支化聚烯烃聚合物包含通过GPC测量的100至700Mn的聚异丁烯。

[0265] 任何前段所述的牵引流体,其中所述支化聚烯烃聚合物包含通过GPC测量的200至700Mn的聚异丁烯。

[0266] 任何前段所述的牵引流体,其中含有非芳族环状部分的烃分子包含 α -烷基苯乙烯的主要线性氢化二聚体。

[0267] 任何前段所述的牵引流体,其中所述 α -烷基苯乙烯的主要线性氢化二聚体由通式结构表示



[0269] 其中,每个R是1至4个碳原子的烷基, C_6H_{11} 代表环己基。

[0270] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含85重量%的雪松油和15重量% (1) 含有3至5个碳原子的至少一种烯烃的聚合物, (2) 含有非芳香环部分,或 (3) (1) 和 (2) 的组合中的至少一种。

[0271] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含75重量%的雪松油和25重量% (1) 含有3至5个碳原子的至少一种烯烃的聚合物, (2) 含有非芳香环部分,或 (3) (1) 和 (2) 的组合中的至少一种。

[0272] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含50重量%的雪松油和50重量% (1) 含有3至5个碳原子的至少一种烯烃的聚合物, (2) 含有非芳香环部分,或 (3) (1) 和 (2) 的组合中的至少一种。

[0273] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含85重量% (1) 至少一种含有3至5个碳原子的烯烃与15重量%的雪松油的聚合物。

[0274] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含75重量% (1) 至少一种含有3至5个碳原子的烯烃与25重量%的雪松油的聚合物。

[0275] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含50重量% (1) 至少一种含有3至5个碳原子的烯烃与50重量%的雪松油的聚合物。

[0276] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含85重量% (2) 烃分子和15重量%的雪松油,所述烃分子含有非芳族环状部分。

[0277] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含75重量% (2) 烃分子和25重量%的雪松油,所述烃分子含有非芳族环状部分。

[0278] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含50重量% (2) 烃分子和50重量%的雪松油,所述烃分子含有非芳族环状部分。

[0279] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含1/3雪松油、1/3 (1) 至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物和1/3 (2) 含有非芳香环部分的烃分子。

[0280] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含42.5重量%的雪松油、42.5重量%的 (1) 至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物和15重量% (2) 含有非芳香环部分的烃分子。

[0281] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含42.5重量%的雪松油、15重量%的(1)至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物和42.5重量%的(2)含有非芳香环部分的烃分子。

[0282] 任何前段所述的牵引流体,其中所述基础流体包含15重量%的雪松油、42.5重量%的(1)至少一种含有3至5个碳原子的烯烃的聚合物和42.5重量%的(2)含有非芳香环部分的烃分子。

[0283] 任何前段所述的牵引流体,还包含少量润滑粘度的油。

[0284] 任何前段所述的牵引流体,其中用于动力传输装置的添加剂包包括低温粘度控制剂、粘度调节剂、分散剂、清洁剂、抗氧化剂、抗磨剂、摩擦调节剂或它们的混合物中的至少一种。

[0285] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含至少8个碳原子的线性 α 烯烃的低聚物或聚合物。

[0286] 任何前段所述的牵引流体,其中所述 α -烯烃含有约10至约12个碳原子。

[0287] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低聚物或聚合物具有约250至约400的分子量。

[0288] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含环烷油。

[0289] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含合成酯油。

[0290] 任何前段所述的牵引流体,其中所述合成酯油选自:(i)多羟基化合物和主要单羧酸酰化剂的酯,(ii)主要单羟基化合物和多羧酸酰化剂的酯,和(iii)单羟基化合物和单羧酸酰化剂的酯,或(iv)(i)至(iii)的混合物。

[0291] 任何前段所述的牵引流体,其中所述低温粘度控制剂包含聚醚油

[0292] 任何前段所述的牵引流体,其中所述聚醚油选自由聚环氧乙烷、聚环氧丙烷、聚环氧丁烷及它们的混合物组成的组。

[0293] 任何前段所述的牵引流体,其中所述添加剂包包括琥珀酰亚胺分散剂。

[0294] 任何前段所述的牵引流体,其中所述分散剂的量为牵引流体的约1至约10重量%。

[0295] 任何前段所述的牵引流体,包含高碱性磺酸盐清洁剂。

[0296] 任何前段所述的牵引流体,其中所述高碱性磺酸盐清洁剂是高碱性磺酸钙清洁剂。

[0297] 任何前段所述的牵引流体,其中所述清洁剂的量为牵引流体的约0.05至约5重量%。

[0298] 任何前段所述的牵引流体,其中所述流体包含至多约10重量%的聚合物粘度指数调节剂。

[0299] 任何前段所述的牵引流体,其中所述流体包含0至约1重量%的聚合物粘度指数调节剂。

[0300] 任何前段所述的牵引流体,其中所述流体基本上不含聚合物粘度指数调节剂。

[0301] 任何前段所述的牵引流体,其中所述抗磨剂包含至少一种向牵引流体贡献约0.005至约0.06%的磷的量的含磷的酸、盐或酯。

[0302] 任何前段所述的牵引流体,其中所述含磷的酸、盐或酯包括亚磷酸氢二丁酯。

[0303] 任何前段所述的牵引流体还包含约0.01重量%至约2重量%的摩擦调节剂。

[0304] 一种润滑动力传输装置的方法,包括在其中使用任何前段所述的牵引流体,并操作所述动力传输装置。

[0305] 任何前段所述的方法,其中所述动力传输装置驱动器是自动变速器。

[0306] 任何前段所述的方法,其中所述自动变速器是无级变速器。

[0307] 任何前段所述的方法,其中所述动力传输装置是牵引/驱动器。

[0308] 任何前段所述的方法,其中所述动力传输装置是推带式无级变速器。

[0309] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供如在1.25GPa的压力、100°C的温度、3m/的速度和5%的滑/滚比下在MTM上测量的大于0.05的微型牵引机(“MTM”)摩擦系数。

[0310] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供如在1.25GPa的压力、100°C的温度、3m/的速度和5%的滑/滚比下在MTM上测量的大于0.06的微型牵引机(“MTM”)摩擦系数。

[0311] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供如在1.25GPa的压力、100°C的温度、3m/的速度和5%的滑/滚比下在MTM上测量的大于0.07的微型牵引机(“MTM”)摩擦系数。

[0312] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供一种根据ASTM 2983在-30°C下测量的Brookfield粘度小于20,000cP。

[0313] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供根据ASTM 2983在-30°C下测量的的小于15,000cP的Brookfield粘度。

[0314] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供根据ASTM 2983在-30°C下测量的的小于10,000cP的Brookfield粘度。

[0315] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供如在1.25GPa的压力、100°C的温度、3m/的速度和5%的滑/滚比下在MTM上测量的大于0.05的微型牵引机(“MTM”)摩擦系数微型牵引机(“MTM”)摩擦系数,和根据ASTM 2983在-30°C下测量的的小于20,000cP的Brookfield粘度。

[0316] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供如在1.25GPa的压力、100°C的温度、3m/的速度和5%的滑/滚比下在MTM上测量的大于0.06的微型牵引机(“MTM”)摩擦系数微型牵引机(“MTM”)摩擦系数,和根据ASTM 2983在-30°C下测量的的小于15,000cP的Brookfield粘度。

[0317] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供如在1.25GPa的压力、100°C的温度、3m/的速度和5%的滑/滚比下在MTM上测量的大于0.07的微型牵引机(“MTM”)摩擦系数微型牵引机(“MTM”)摩擦系数,和根据ASTM 2983在-30°C下测量的的小于15,000cP的Brookfield粘度。

[0318] 任何前段所述的牵引流体或方法,其中所述牵引流体提供如在1.25GPa的压力、100°C的温度、3m/的速度和5%的滑/滚比下在MTM上测量的大于0.07的微型牵引机(“MTM”)摩擦系数微型牵引机(“MTM”)摩擦系数,和根据ASTM 2983在-30°C下测量的的小于10,000cP的Brookfield粘度。

[0319] 尽管出于说明本发明的目的已经示出了某些代表性实施例和细节,但是对于本领域的技术人员来说显而易见的是,在不脱离本发明的范围的情况下,可以在其中进行各种

变更和修改。在此方面,本发明的范围仅由以下权利要求书限定。