



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103119143 A

(43) 申请公布日 2013.05.22

---

(21) 申请号 201180045602.3 (51) Int. Cl.  
(22) 申请日 2011.09.22 C10M 173/00 (2006.01)  
(30) 优先权数据 C10M 171/02 (2006.01)  
61/386,292 2010.09.24 US C10M 141/10 (2006.01)  
(85) PCT申请进入国家阶段日 B65G 45/22 (2006.01)  
2013.03.22 B65D 25/34 (2006.01)  
(86) PCT申请的申请数据 B05D 1/02 (2006.01)  
PCT/IB2011/054184 2011.09.22  
(87) PCT申请的公布数据  
W02012/038927 EN 2012.03.29  
(71) 申请人 艺康美国股份有限公司  
地址 美国明尼苏达  
(72) 发明人 S·西美伊尔 S·施卡莱恩巴克  
J·S·胡特奇恩森 E·D·莫里森  
J·G·朗 K·W·扎姆勃雷  
C·A·汤普森  
(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专  
利商标事务所 11038  
代理人 张钦

权利要求书2页 说明书22页

---

(54) 发明名称

包括乳液的输送机润滑剂和使用它们的方法

(57) 摘要

本发明涉及包括乳液的输送机润滑剂组合物。本发明还涉及使用所述润滑剂组合物的方法。在一个实施方案中,所述方法包括将本发明的润滑剂组合物施加到具有非赋能(non-energized)喷嘴的输送机。在一个实施方案中,所述方法包括以“半干”模式施加本发明的润滑剂组合物。

1. 一种润滑沿着输送机的容器通道的方法,其包括:  
将润滑乳液施加到输送机的容器-接触表面的至少一部分上或者容器的输送机-接触表面的至少一部分上,所述润滑乳液包含:
  - (a) 具有大于约 300 厘泊的粘度的水不溶性油;
  - (b) 约 0-约 0.35wt% 的乳化剂;和
  - (c) 约 99.3-约 99.99wt% 的水,包括任何亲水性稀释剂;其中将所述润滑乳液施加一段时间和不施加一段时间,且不施加时间:施加时间的比为 2:1-32:1。
2. 权利要求 1 的方法,其中所述水不溶性油包括约 0.01%-约 0.35% 的弱两性化合物。
3. 权利要求 1 的方法,其中当使用具有 20mm 板直径和 0.25mm 板间隔的平行板流变仪在  $5.9\text{sec}^{-1}$  的积分平均剪切速率下测量时,所述水不溶性油具有至少约 300 厘泊的粘度。
4. 权利要求 1 的方法,其中所述水不溶性油选自水不溶性未酸化的脂肪胺化合物、水不溶性磷酸酯化合物、和它们的混合物。
5. 权利要求 1 的方法,其中存在约 0.01-约 0.35wt% 的水不溶性油。
6. 权利要求 1 的方法,其中所述水不溶性油用乳化剂乳化,所得的乳液具有约 0.05-5  $\mu\text{m}$  的粒度。
7. 权利要求 1 的方法,其中所述施加包括通过非赋能喷嘴喷射所述组合物。
8. 权利要求 1 的方法,其中所述施加包括施加所述润滑乳液第一长度时间和不施加第二长度时间;其中第一长度时间与第二长度时间的比为约 1 至大于或等于约 10。
9. 权利要求 1 的方法,其中所述乳液进一步包含附加组分。
10. 权利要求 1 的方法,其中所述乳液在整个使用期间保持小于约 0.4 的摩擦系数。
11. 权利要求 1 的方法,其中所述容器包括聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚丙烯、纸板、玻璃或者金属。
12. 权利要求 1 的方法,其中所述润滑乳液包含:
  - (a) 选自油基二氨基丙烷、椰油二氨基丙烷、月桂基丙基二胺、二甲基月桂基胺和它们的混合物的胺;
  - (b) 约 0.05-约 15wt% 的乳化剂;和
  - (c) 约 55-约 97wt% 的水,其中所述润滑乳液具有大于 12 的 pH。
13. 一种润滑沿着输送机的容器通道的方法,其包括:
  - (a) 提供包含下述 i) 和 ii) 的润滑剂浓缩物:
    - i) 具有大于约 300 厘泊的粘度的水不溶性油;和
    - ii) 乳化剂;
  - (b) 用水稀释所述润滑剂浓缩物以形成润滑剂应用组合物,所述润滑剂应用组合物包含:
    - i) 所述水不溶性油;
    - ii) 约 0-0.35% 的所述乳化剂;和
    - iii) 约 99.3-99.99% 的水;和
  - (c) 将所述润滑剂应用组合物施加到输送机的容器-接触表面的至少一部分上或者容

器的输送机 - 接触表面的至少一部分上, 其中将所述润滑剂应用组合物施加一段时间和不施加一段时间, 且不施加时间 : 施加时间的比为 2:1-32:1。

## 包括乳液的输送机润滑剂和使用它们的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包括乳液的输送机润滑剂组合物。本发明还涉及使用所述润滑剂组合物的方法。在一个实施方案中,所述方法包括将本发明的润滑剂组合物施加到具有非赋能(non-energized)喷嘴的输送机。在一个实施方案中,所述方法包括以“半干”模式施加本发明的润滑剂组合物。

### 背景技术

[0002] 在商业容器灌装或者包装操作中,典型地通过输送系统在非常高的速率下移动所述容器。典型地,将润滑剂组合物施加到输送系统从而允许输送机的高速操作和限制容器或者标签的损坏。润滑剂可以为“湿”润滑剂或者“干”润滑剂。

[0003] 湿润滑剂是指用水稀释以形成水性稀润滑剂溶液(即 100 份水:1 份润滑剂至最高可达 500 份水:1 份润滑剂的稀释比)的浓缩润滑剂,和使用喷射或者泵送设备将充足量的水性稀润滑剂溶液施加到所述输送机或者容器。这些润滑剂溶液不利地需要在输送线上使用大量水,这些水然后必须被处理掉或者循环,并且这会导致输送线附近的过渡湿润的环境。另外,所述水的变化可能对稀润滑剂溶液具有负面的副作用。例如,溶解的矿物和碱度在水中的存在或者不存在可能导致被润滑的表面之间的不可接受地高摩擦系数和差的润滑作用。

[0004] 当使用水性稀润滑剂溶液时,典型地在输送机运行的至少一半时间中施加该溶液,或者连续地施加该溶液。通过连续地运行所述水性稀润滑剂溶液,更多的水和更多的润滑剂被使用,并且所述润滑剂浓缩物滚筒不得被更频繁地被切断。许多水性稀润滑剂溶液流出输送机表面并被浪费,以及需要接液盘来收集废润滑剂溶液并将其传送至排放设备。

[0005] 水性稀润滑剂溶液的一个缺陷是当润滑剂喷射停止时,COF 值迅速增大并因此以连续或者近似连续方式施加常规水性润滑剂。据信,当所述水性润滑剂从输送机表面排出时 COF 值增大,因为以滑动接触的表面之间的润滑液膜实质上是水。相对迅速地排出所述水性润滑剂组合物严重地限制了非施加时间的长短。

[0006] “干”润滑剂是指在没有稀释的情况下间歇地被施加到容器或者输送机的润滑剂组合物。然而,该施加典型地需要特殊的分配装置例如赋能喷嘴。赋能喷嘴是指其中通过使用能量将润滑剂流分成细液滴喷雾的喷嘴,所述能量包括用于输送润滑剂的高压、压缩空气或者声处理。已公开有硅氧烷基干润滑剂,其不需要特殊的分配装置并且可以使用非赋能喷嘴进行施加。然而,硅氧烷主要在润滑塑料例如 PET 瓶中是有效的,但已经被观察到在玻璃或者金属容器、特别是金属表面上润滑时有效性较低。

[0007] 针对以上背景作出了本发明公开。

[0008] 概述

[0009] 令人惊讶地,已经发现了具有某些组成的乳液是对玻璃和金属容器的有效润滑剂。所述乳液可以被表征为其中高粘度油被分散在水或者水加亲水性稀释剂中的高粘度油

的乳液。优选的高粘度油的乳液包括基本上水不溶性和弱两性的化合物。弱两性化合物的特征在于具有疏水性基团加上亲水性基团,其中亲水性基团提供不足够的水溶性以使得该化合物能够形成澄清的胶束溶液。优选的乳液含有其量足以赋予希望的润滑性能的两性化合物。

[0010] 因此,在一些方面中,本发明涉及一种用于润滑沿着输送机的容器通道的方法,其中该方法包括间歇地施加高粘度油的乳液,其中施加该润滑剂乳液一段时间和不施加该润滑剂乳液一段时间,不施加的时间:施加的时间的比为至少 2:1。

[0011] 发明详述

[0012] 输送机润滑剂和方法

[0013] 本发明涉及包括高粘度油的乳液的输送机润滑剂组合物。此外,本发明涉及包括水不溶性弱两性化合物的乳液的输送机润滑剂组合物。本发明还涉及使用所述润滑剂组合物的方法。在一些实施方案中,所述方法包括通过非赋能喷嘴施加本发明的润滑剂组合物至输送机。在一些实施方案中,所述方法包括以“半干”模式将本发明的润滑剂组合物施加到输送机。在一些实施方案中,用水稀释含有高粘度油的润滑剂乳液浓缩物以形成润滑剂应用溶液,其具有约 1:30-约 1:1000 的润滑剂乳液浓缩物与水的比。

[0014] 尽管不希望受到理论束缚,但据信弱两性基团往往会增大油对表面的亲和性,从而提供有益的润滑作用。在亲水性基团之间于液体中形成缔合络合物可以有效地增大含有弱两性化合物的液体的粘度,并且在含有弱两性化合物的液体中亲水性部分和疏水性部分之间的相互作用可能被剪切作用破坏。因此,含有弱两性化合物的液体的特征可以是相对较高的粘度和作为剪切速率的函数而变化的粘度。表现出作为剪切速率的函数的不同粘度的液体被称为非牛顿液体。

[0015] 尽管前面已经描述了可以通过间隙施加来施加乳液作为润滑剂,但是有用的实例包括其中被分散的液相具有相对低的粘度(一般约 20-350 厘泊)的乳液。在这样的情况下,对连续水相所要求的唯一作用是作为以滑动接触方式传输悬浮的、分散的油滴到输送机和包装的表面的介质。在不施加润滑剂喷雾的长时间期间和之后,水分的蒸发留下基本上或者完全由被乳化的油组成的润滑薄膜。

[0016] 相反,本发明描述的包括含有大比弱两性化合物的那些的高粘稠油的乳液当被用作“干”润滑剂时提供了差的润滑作用,这包括以滑动接触的部件之间不可接受地高的摩擦系数、不可接受地高的污物水平、过渡的磨损、过渡的安培值和高能要求、滑链和跳链、已知作为“驼峰”的链“隆起”(相邻链节的不完全接合防止它们平躺)、发动机过热。令人惊讶地,已经发现这些作为干润滑剂产生差性能的高粘度油的乳液当以“半干”模式使用时,即当用水稀释所述乳液并以较大液体体积添加速率施加时,产生出色的性能。相对于“干”施加而言的较大液体体积添加速率可以通过使用较大流量喷嘴、或者较大比的施加时间:不施加时间、或者这两者来实现。尽管不希望受到理论限制,的据信水是含有高粘度油的有效润滑剂薄膜的一个重要组分,在所述膜中水用于减小润滑薄膜的粘度和降低滑动接触的表面之间的摩擦系数,不管可测量的(如在瓶-输送机表面和磨损条输送机链节界面的情况下)或者不可测量的(如在输送机链节和销之间的结合表面的情况下)。与其中水充当单相稀水溶液润滑剂膜中的溶剂的常规湿润滑剂相比,在高粘度油的乳液的情况下,据信水是非均匀的两相润滑膜的一个组分,其中水的作用是减小该两相润滑膜的粘度。

**[0017] 润滑剂组合物**

**[0018]** 本发明的输送机润滑剂组合物包括高粘度水不溶性油的乳液。“高粘度油”是指在本文所述的浓度下于 25℃ 不可溶于水的并且当与水混合时产生第二分离的液相或者形成表现出丁达尔效应、半透明性或者不透明性的胶态分散体的化合物或者化合物的混合物。“高粘度油”还指当使用在直径 20mm 的板之间具有 0.25mm 间隙的平行板流变仪于  $5.9\text{sec}^{-1}$  的剪切速率下测量时具有约 300 厘泊或者更大、约 500 厘泊或者更大、或者约 1000 厘泊或者更大粘度的水不溶性液体。应理解，“高粘度油”可以包括高粘度油或者在一个油相中的高粘度油和其它油的组合，其中所述油相的总体粘度高，例如约 300 厘泊或者更大、约 500 厘泊或者更大、或者约 1000 厘泊或者更大。

**[0019]** 在一些实施方案中，高粘度油或者弱两性化合物可以被表征为非牛顿 vs. 牛顿。牛顿流体具有线型粘度，而与施加在流体上的任何剪切作用无关。相反，非牛顿流体在对其施加剪切作用时不具有线型粘度。在优选的实施方案中，所述润滑剂乳液包含为非牛顿的非水相，其中粘度当采用平行板流变仪测量时在  $3.0\text{sec}^{-1}$ – $18.1\text{sec}^{-1}$  的剪切速率值的范围上以大于 1.1 的系数变化。

**[0020]** 优选的高粘度油包括弱两性化合物。在一些实施方案中，高粘度油可以由 0%、至少 10%、至少 25%、至少 50%、或者 100% 的弱两性化合物组成。弱两性化合物的特征在于具有疏水性基团加上亲水性基团，其中所述亲水性基团提供不足的水溶性以使得该化合物在本文描述的浓度下形成澄清的胶束溶液。所述高粘度油或者所述水不溶性弱两性化合物需要被乳化以使得它们呈“与水混溶的”的或者足够水溶性的或水分散性的，以致于当以期望的使用水平被添加至水或者水加亲水性稀释剂时它们形成稳定的溶液、乳液或者分散液。合适的亲水性稀释剂包括醇类例如异丙醇。期望的使用水平将根据特定的输送机或者容器应用以及根据水不溶性弱两性化合物或者高粘度油以及采用的乳化剂的类型而变化。

**[0021]** 本发明的润滑剂组合物可以包括处于以下范围内的一定量的所述水不溶性弱两性化合物或者高粘度油、乳化剂、和水或者亲水性稀释剂，其中水不溶性弱两性化合物或者高粘度油的重量百分比不包括可能作为乳化剂存在的任何水或者亲水性稀释剂。

**[0022]**

润滑剂浓缩物组合物范围			
	重量百分比		
水不溶性弱两性化合物/高粘度油	1-20	1.5-15	2-10
乳化剂	0-20	0-15	0-10
水/亲水性稀释剂	60-99	70-98.5	90-98
附加组分	0-10	0-5	0-1
润滑剂应用组合物范围 (半干模式)			
	重量百分比		
水不溶性弱两性化合物/高粘度油	0.01-0.35	0.02-0.25	0.05-0.15
乳化剂	0-0.35	0-0.25	0-0.15
水/亲水性稀释剂	99.3-99.99	99.5-99.98	99.7-99.95
附加组分	0-0.2	0-0.1	0-0.02

[0023] 高粘度油和水不溶性弱两性化合物

[0024] 本发明的润滑剂组合物包括水不溶性高粘度油,其优选地包括弱两性化合物。在一些实施方案中,所述水不溶性弱两性化合物或者高粘度油是未酸化的脂肪胺、水不溶性磷酸酯、或者醇乙氧基化物羧酸酯。

[0025] 优选的弱两性化合物包括:

[0026] • 胺或者胺衍生物例如油基二氨基丙烷、椰油二氨基丙烷、月桂基丙基二胺、二甲基月桂基胺、PEG 椰油胺、烷基 C<sub>12</sub>-C<sub>14</sub> 氧基丙基二胺、和 U. S. 专利 No. 5, 182, 035 及 5, 932, 526 中描述的胺组合物,这两篇文献的全部内容通过引用并入本文。

[0027] • 具有以下通式的磷酸酯:

[0028]  $R^1(EO)_xOPO_3H_2$  和  $R^2(EO)_yR^3(EO)_zOPO_3H$

[0029] 其中 R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup> 和 R<sup>3</sup> 独立地为直链或者支链的、饱和和 / 或不饱和的、任选地羟基 - 和 / 或环氧基 - 取代的具有 6-22、例如 12-18 个碳原子的残基。示例性的磷酸酯包括油基 -(EO)<sub>4</sub>OPO<sub>3</sub>H<sub>2</sub> 和油基鲸蜡基 (oleocetyl) -(EO)<sub>5</sub>OPO<sub>3</sub>H<sub>2</sub>。

[0030] • 具有以下通式的水不溶性烷基醚羧酸酯:

[0031]  $R^4(EO)_xOCH_2COOH$

[0032] 其中 R<sub>4</sub> 是直链或者支链的、饱和和 / 或不饱和的、任选地羟基 - 和 / 或环氧基 - 取代的具有 6-22 例如 12-18 个碳原子的残基。示例性的烷基醚羧酸酯包括油基鲸蜡基 -(EO)<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH 和油基鲸蜡基 -(EO)<sub>5</sub>CH<sub>2</sub>COOH。

[0033] • 偏甘油酯例如具有以下通式的单甘油酯、二甘油酯和它们的混合物:

[0034]



[0035] 其中  $R^6$ 、 $R^7$ 、 $R^8$  独立地代表直链或者支链、饱和和 / 或不饱和的具有 6-22 例如 12-18 个碳原子的酯残基或者 H, 条件是两个残基  $R^7$  和  $R^8$  中的至少一个是 H。示例性的单甘油酯、二甘油酯或者三甘油酯包括以下酸的酯: 己酸、辛酸、2-乙基己酸、癸酸、月桂酸、异十三酸、肉豆蔻酸、棕榈酸、棕榈油酸、硬脂酸、异硬脂酸、油酸、反油酸、顺式-6-十八烯酸、亚油酸、亚麻酸、桐酸、花生酸、顺二十碳烯酸、山嵛酸、芥酸、或者它们的混合物。合适的甘油酯包括月桂酸甘油酯、棕榈酸甘油酯、硬脂酸甘油酯、异硬脂酸甘油酯、油酸甘油酯、山嵛酸甘油酯、芥酸甘油酯、或者它们的混合物, 并包括显示约 50- 约 95wt%、例如约 60- 约 90wt% 的单甘油酯含量的那些。甘油与直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸的偏酯包括甘油单油酸酯、甘油单蓖麻酸酯、甘油单硬脂酸酯、和甘油单树脂酸酯(例如可从 Lambent Technologies 获得的 Lumulse GMO-K, Lumulse GMR-K, Lumulse GMS-K, 和 Lumulse GMT-K, 可从 Goldschmidt Chemical Corporation, Hopewell, VA 获得的 Gurnee IL 和 Tegin OV)、或者它们的混合物。合适的偏甘油酯还包括以商品名 Cutina EGMS, Cutina GMS-SE, Cutina GMS V, Cutina MD, 或者 Cutina AGS 出售的那些, 其可从 Cognis 商购获得。

[0036] • 磷脂类例如磷脂酸、天然卵磷脂、心磷脂、溶血磷脂、溶血卵磷脂、缩醛磷脂、鞘磷脂、神经磷脂。合适的磷脂类包括磷脂酰胆碱、磷脂酰乙醇胺、磷脂酰肌醇、或者 N- 酰基磷脂酰乙醇胺、或者它们的混合物。合适的磷脂类还包括卵磷脂类例如已经被去油的、分馏的、喷雾干燥的、酰化的、水解的、羟基化的或者氢化的粗制卵磷脂, 以及大豆卵磷脂。如本文中使用的, 一般术语“卵磷脂”包括磷脂类。

[0037] • 磷脂酸类是在 1-sn- 位和 2- 位已经用脂肪酸酯化(1-sn- 位: 主要是饱和的, 2- 位: 主要是单- 或者多未饱和的)且在 3-sn 原子上用磷酸酯化的甘油衍生物。磷酸酯基团可以用氨基醇酯化, 所述氨基醇例如胆碱(卵磷脂 = 3-sn- 磷脂酰胆碱)、2- 氨基乙醇(乙醇胺)、L- 丝氨酸(脑磷脂 = 3-sn- 磷脂酰乙醇胺或者 sn- 磷脂酰-L- 丝氨酸), 用肌醇酯化而得到磷脂酰肌醇 [1- (3-sn- 磷脂酰)-D- 肌醇], 用甘油酯化而得到磷脂酰甘油。

[0038] • 心磷脂类(1, 3- 二磷脂酰甘油)是通过甘油连接的两个磷脂酸的磷脂。当通过来自磷脂(例如溶血卵磷脂)中的磷脂酶 A 裂解酰基基团时获得溶血磷脂。磷脂还包括缩醛磷脂, 其中代替脂肪酸, 醛(处于烯醇醚的形式)被键合在 1- 位上。鞘磷脂基于鞘氨醇或者植物鞘氨醇的基本结构。

[0039] • phospholides 例如可从 Lipoid 商购获得的商品名为 Lipoid S20S, Lipoid S 75, Lipoid S 100, Lipoid S 100-3, Lipoid S 75-3N, Lipoid SL 80, 和 Lipoid SL 80-3 出售的那些; 可从 Phospholipon, Cologne Germany 商购获得的商品名为 Phospholipon 85 G, Phospholipon 80, Phospholipon 80 H, Phospholipon 90 G, Phospholipon 90 H, Phospholipon 90 NG, Phospholipon 100 H, Phosal 35B, Phosal 50G, Phosal 50SA, Phosal 53MCT 和 Phosal 75SA 的那些; 可从 American Lecithin Company, Oxford CT 获得的 Alcolec Z-3; 可从 Cargill (Degussa Texturant Systems) 商购获得的商品名为 Emulfluid F30, Emulfluid, Lipotin NE, Lipotin 100, Lipotin SB, Lipotin 100 J, Lipotin H,

Lipotin NA, Lipotin AH, 和 Lipopur 的那些; 以商品名 Terradrill V 408 和 Terradrill V1075 出售的那些, 其可从 Cognis 商购获得; 以商品名 Yellowthin 100, Yellowthin 200, Lecistar Sun 100, 和 Yellowthin Sun 200 出售的那些, 其可从 Sternchemie 商购获得; 和可从 Lambent Technologies, Gurnee, IL 获得的 Lanchem PE-130K。

[0040] • 羊毛脂和羊毛脂衍生物, 其包括氢化羊毛脂和羊毛醇(例如可从 Rita Corporation, Crystal Lake IL 获得的工业级羊毛脂, Ritawax 和 Supersat)。

[0041] • 长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸化合物, 其包括衍生自植物脂肪或动物脂肪或者油的皂化的脂肪酸, 例如妥尔油脂肪酸、椰油脂肪酸、油酸、蓖麻油酸、或者羟基官能的脂肪酸例如蓖麻油酸和其盐的羧酸封端的短链聚合物(例如可从 Clariant Corporation, Mount Holly NJ 获得的 Hostaglass L4)、或者这些化合物的混生物。脂肪酸亲油性化合物包括己酸、月桂酸、肉豆蔻酸、油酸、硬脂酸(例如可从 Proctor and Gamble Chemicals, Cincinnati OH 获得的 C-698, C-1299, C-1495, OL-800 和 V-1890)、或者它们的混合物。

[0042] • 由环氧乙烷和 / 或环氧丙烷加成到直链或者支链的长链(C8 或者更大) 脂肪醇上而形成的水不溶性醇乙氧基化物、醇丙氧基化物和醇乙氧基化物丙氧基化物。示例性的醇乙氧基化物包括油基鲸蜡基-(EO)<sub>2</sub>H 和十二基-(EO)H。

[0043] • 具有直链或者支链长链(大于约 8 个碳原子) 脂肪酸的山梨糖醇酯, 例如单月桂酸山梨糖醇酯、单棕榈酸山梨糖醇酯、单硬脂酸山梨糖醇酯和单油酸山梨糖醇酯(例如可从 Uniqema, New Castle, DE 获得的 SPAN 系列 20, 40, 60, 和 80, 可从 Lambent Technologies, Gurnee IL 获得的 Lumisorb SM0)、或者这些表面活性剂的混合物。

[0044] • 甘油与直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子) 脂肪酸进一步被短链单羧酸酯化的单酯和二酯, 例如甘油单硬脂酸酯乳酸酯(例如可从 Danisco, Copenhagen Denmark 获得的 Grindsted Lactem P22)、或者这些表面活性剂的混合物。

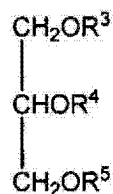
[0045] • 长链(大于约 8 个碳原子) 脂肪醇化合物, 其包括辛醇、2- 乙基己醇、癸醇、月桂醇、十三醇、肉豆蔻醇、鲸蜡醇、油醇、山嵛醇、和芥醇。

[0046] 在一些实施方案中, 所述水不溶性弱两性化合物或者高粘度油是未酸化的脂肪胺和未中和的水不溶性磷酸酯。在一些实施方案中, 所述水不溶性弱两性化合物或者高粘度油是在约 8- 约 14 的 pH 下未酸化的脂肪胺。

[0047] 高粘度油也可以包括不被表征为弱两性化合物的其它水不溶性油。可用于本发明的实践中的其它水不溶性油包括以下:

[0048] • 具有以下通式的三甘油酯

[0049]



[0050] 其中 R<sup>3</sup>、R<sup>4</sup> 和 R<sup>5</sup> 独立地是直链或者支链的、饱和和 / 或不饱和的、任选地羟基 - 和 / 或环氧基 - 取代的具有 6-22 例如 12-18 个碳原子的酯残基。示例性的三甘油酯包括以商品名 Myritol 331, Myritol 312, Myritol 318, Terradrill V988, the Terradrill EM 出售的那些, 其可从 Cognis 商购获得; 以商品名 Miglyol 812 N 和 Miglyol 812 出售的那些,

其可从 Saso1 商购获得,和可从 Lambent 商购获得的以商品名 Lumulse CC33K 出售的那些。三甘油酯可以包括来自植物和动物来源例如椰油、葵花籽油、芥花油和猪油的天然油类。

[0051] • 二醇或者多(亚烷基二醇)化合物与直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸的二酯,其包括新戊醇二辛酸酯/二己酸酯和 PEG-4 二庚酸酯(例如可从 Lipo Chemicals, Paterson NJ 获得的 Liponate NPCG-2 和 Liponate 2-DH)。

[0052] • 偏山梨糖醇酯和更高的山梨糖醇酯,其包括例如与直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸的二酯或者三酯,例如三硬脂酸山梨糖醇酯、三油酸山梨糖醇酯、和倍半油酸山梨糖醇酯(例如可从 Lambent Technologies, Gurnee IL 获得的 Lumisorb STS K, 以及可从 Lipo Chemicals, Paterson NJ 获得的 Liposorb T0 和 Liposorb SQ0)。

[0053] • 多元醇的脂肪酸酯,其包括多元醇脂肪酸多酯,该术语是指用直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸基团将其两个或者更多个羟基酯化的多元醇。例如,所述多元醇可以用四个或更多个脂肪酸基团酯化。多元醇脂肪酸多酯包括每一蔗糖分子平均具有至少四个、例如至少约五个酯键的蔗糖多酯;所述脂肪酸链可以具有约八个至约二十四碳原子。其它多元醇脂肪酸多酯是含有至少两个游离羟基的脂族或者芳族化合物的脂肪酸酯,所述脂族或者芳族化合物包括饱和及不饱和的直链和支化线型脂族物质;包括杂环脂族物质在内的饱和和不饱和的环状脂族物质;或者包括杂环芳族物质在内的单核或者多核芳族物质。蔗糖的脂肪酸酯包括蔗糖的豆油酸酯脂肪酸酯和蔗糖的硬脂酸酯脂肪酸酯(例如可从 Proctor and Gamble Chemicals, Cincinnati OH 获得的 Sefose1618S 和 Sefose1618H)。季戊四醇和二季戊四醇的脂肪酸酯包括季戊四醇四辛酸酯/四己酸酯和二季戊四醇六辛酸酯/六己酸酯(例如可从 Lipo Chemicals, Paterson NJ 获得的 Liponate PE-810 和 Liponate DPC-6)。

[0054] • 脂肪酸的甲酯、乙酯和异丙酯,其包括棕榈酸甲酯和硬脂酸甲酯(例如可从 Proctor and Gamble Chemicals, Cincinnati OH 获得的 CE-1695 和 CE-1897)。

[0055] • 由具有 6-22 个碳原子的醇与脂肪酸的酯化制得的酯,例如棕榈酸鲸蜡基酯、棕榈酸棕榈油脂酰基酯、硬脂酸鲸蜡基酯、异硬脂酸鲸蜡基酯、油酸鲸蜡基酯、棕榈酸 2-乙基己基酯和硬脂酸硬脂基酯。

[0056] • 苯甲酸的脂肪醇酯,其包括苯甲酸 C12-C15 烷基酯(例如可从 Lipo Chemicals, Paterson NJ 获得的 Liponate NEB)。

[0057] • 邻苯二甲酸或者间苯二甲酸的脂肪醇酯,其包括邻苯二甲酸二辛基酯。

[0058] • 偏苯三酸的脂肪醇酯,其包括偏苯三酸三癸基酯(例如可从 Lipo Chemicals, Paterson NJ 获得的 Liponate TDTM)。

[0059] • 三羟甲基丙烷的脂肪酸酯,其包括三羟甲基丙烷三油酸酯和三羟甲基丙烷三己酸酯/辛酸酯(例如可从 Cognis 获得的 Synative ES2964 和可从 Uniqema New Castle, DE 获得的 Priolube 3970)。

[0060] • 矿物油。

[0061] 乳化剂

[0062] 用于制备具有高粘度油的润滑剂组合物的有用乳化剂包括水溶性的表面活性剂,即能够产生浓度高于约 1% 的澄清的胶束溶液的表面活性剂。合适的表面活性剂包括:

[0063] • 具有直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸的多甘油基单酯,例如三

甘油单油酸酯(例如可从 Lambent Technologies, Gurnee IL 获得的 Lumulse PGO-K)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0064] • 甘油与直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸的乙氧基化单酯和二酯,例如聚(氧化乙烯)甘油基单月桂酸酯(例如可从 Lambent Technologies, Gurnee IL 获得的 Lumulse POE(7)GML 和 Lumulse POE(20)GMS-K)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0065] • 具有直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸的乙氧基化山梨糖醇酯,例如聚氧乙烯(20)山梨糖醇单月桂酸酯(聚山梨酯 20)、聚氧乙烯(20)山梨糖醇单棕榈酸酯(聚山梨酯 40)、聚氧乙烯(20)山梨糖醇单硬脂酸酯(聚山梨酯 60)、聚氧乙烯(20)山梨糖醇单油酸酯(聚山梨酯 80)(例如可从 Uniqema, New Castle, DE 获得的 TWEEN 系列 20, 40, 60, 和 80)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0066] • 乙氧基化蓖麻油,例如 PEG-5 蓖麻油、PEG-25 蓖麻油、和 PEG-40 蓖麻油(例如可从 Lambent Technologies, Gurnee IL 获得的 Lumulse CO-5, Lumulse CO-25, 和 Lumulse CO-40)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0067] • 乙二醇和聚(乙二醇)与直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸的单酯和二酯,例如乙二醇二硬脂酸酯、PEG-400 单油酸酯、PEG-400 单月桂酸酯、PEG-400 二月桂酸酯、和 PEG-4 二庚酸酯(例如可从 Lipo Chemicals, Paterson NJ 获得的 Lipo EGDS, 可从 Lambent Technologies, Gurnee IL 获得的 Lumulse 40-OK, Lumulse40-L, 和 Lumulse 42-L, 以及 Lipo Chemicals, Inc., Paterson NJ 的产品 LIPONATE 2-DH)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0068] • EO-PO 嵌段共聚物,例如聚(环氧乙烷)-聚(环氧丙烷)-聚(环氧乙烷)嵌段共聚物和聚(环氧丙烷)-聚(环氧乙烷)-聚(环氧丙烷)嵌段共聚物(例如可从 BASF Corporation, Florham Park NJ 获得的 Pluronic 和 Pluronic R 系列产品)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0069] • 由环氧乙烷和 / 或环氧丙烷加成到直链或者支链的长链(C8 或者更大)脂肪醇上而形成的水溶性醇乙氧基化物、醇丙氧基化物、和醇乙氧基化物丙氧基化物,例如聚(环氧乙烷)十一烷基醚、与(C12-C15)线型伯醇的聚(环氧乙烷)醚、与(C14-C15)线型伯醇的聚(环氧乙烷)醚、和乙氧基化丙氧基化 C8-10 醇(例如可从 Air Products, Inc., Allentown PA 获得的 Tomadol 25-7 醇乙氧基化物和 Tomadol45-7 醇乙氧基化物;和可从 Rhodia, Cranbury NJ 获得的 Antarox BL-214)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0070] • 由环氧乙烷加成到直链或者支链的烷基酚化合物上而形成的醇乙氧基化物,例如与壬基酚的聚(环氧乙烷)醚(例如可从 Sasol 获得的 Marlipal 013/100, 可从 BASF 获得的 Lutensol TDA9, 可从 Huntsman Chemical Corporation, The Woodlands, TX 获得的 Surfonic N95)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0071] • 在烷基基团中含有 8-22 个碳原子的烷基化单-、二-和低聚糖苷和在烷基基团中含有 8-22 个碳原子的乙氧基化烷基化单-、二-和低聚糖苷,例如与(C8-C14)线型伯醇的聚(D-吡喃葡萄糖)醚(例如可从 Cognis North America, Cincinnati OH 获得的 Glucopon 425N/HH)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0072] • 由直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸形成的酰胺化合物,例如椰油酸二乙醇酰胺和油酸二乙醇酰胺(例如可从 Stepan Corporation, Northfield IL 获

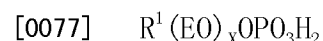
得的 Ninol 40-CO 和 Ninol201,和可从 Clariant Corporation, Mount Holly, NC 获得的 Hostacor DT)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0073] • 由环氧乙烷加成到酰胺化合物上而形成的乙氧基化合物,其中所述酰胺化合物由直链或者支链的长链(大于约 8 个碳原子)脂肪酸形成,例如与椰油酸乙醇酰胺的聚(环氧乙烷)醚(例如可从 Stepan Corporation, Northfield IL 获得的 Ninol C-5)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0074] • 非离子硅氧烷表面活性剂,例如与甲基双(三甲基甲硅烷基氧基)甲硅烷基丙醇的聚(环氧乙烷)醚(例如可从 Momentive Performance Materials, Wilton NJ 获得的 Silwet L77)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0075] • 具有大于 6 个碳原子的直链或者支链链和足够成为水溶性的环氧乙烷残基的醚羧酸(例如可从 KAO Chemicals 获得的 Akypo LF 6, 可从 KAO Chemicals 获得的 Akypo RO 90, 可从 Clariant 获得的 Emulsogen COL 100);

[0076] • 具有以下通式的水溶性磷酸酯



[0078] 其中  $R^1$  是具有 6-22 个例如 12-18 个碳原子的直链或者支链的烷基或者烷基酚基团。示例性的磷酸酯包括  $C_8-C_{10}-(EO)_6OPO_3H$ , 例如可从 Rhodia, Cranbury NJ 获得的 Rhodafac RA-600;

[0079] • 水溶性长链(大于约 8 个碳原子)烷基磺酸酯和硫酸酯化合物,例如与月桂醇的辛烷磺酸、硫酸酯、与月桂醇的硫酸酯及其盐(例如可从 Cognis North America, Cincinnati OH 获得的 Texapon K-12G 和 Texapon K-14S)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0080] • 与乙氧基化长链(大于约 8 个碳原子)醇的水溶性磺化琥珀酸酯,例如可从 Cognis North America, Cincinnati OH 获得的 Texapon SB3KC、或者这些表面活性剂的混合物;

[0081] • 直链或者支链长链(大于约 8 个碳原子)醇乙氧基化物、醇丙氧基化物、醇乙氧基化物丙氧基化物和乙氧基化线型和支化的烷基酚化合物的水溶性硫酸酯及其盐,例如十二烷基聚(氧化乙烯)硫酸钠(例如可从 Cognis North America, Cincinnati OH 获得的 Texapon N70)、或者这些表面活性剂的混合物;

[0082] • 苯、枯烯、甲苯和烷基取代的芳族化合物的水溶性磺酸化物及其盐,例如烷基苯磺酸钠(例如可从 Huntsman Chemical Corporation, The Woodlands, TX 获得的 Nansa HS90/S)、或者这些表面活性剂的混合物;或者

[0083] • 所述表面活性剂的混合物。

[0084] 优选的乳化剂包括 Akypo RO 90, Emulsogen COL 100, 和 Emulsogen CNO 080。

[0085] 关于乳液和乳化剂的更多描述

[0086] 当分散油类或者疏水性物质时,本发明的配方设计师已经发现,由两种或者更多种乳化剂组成的乳化体系比单一乳化剂往往产生更好的分散性能,例如更稳定的分散体。当用两种或者更多种乳化剂配制乳液时,可以使用具有不同 HLB 值的乳化剂并且乳化剂的比可以被调整以获得最适合乳化疏水性物质的复合 HLB 值。在使用具有不同 HLB 值的两种或者更多种乳化剂的情况下,可能的情况是具有低 HLB 值的乳化剂不溶于水并且它们本身满足上文描述的弱两性化合物的定义。因此包括在可用于本发明的弱两性化合物列表中的一些化合物也将被包括在可用于本发明的乳化剂列表中。

[0087] 尽管术语胶体和乳液有时可以互换使用,但是乳液倾向于意指分散相和连续相两者均为液体。一个常见提及的乳液实例是乳汁,其中大部分乳脂类呈直径为 0.1-15  $\mu\text{m}$  的小球形式。在本发明的上下文中,乳液是指其中分散相是液体、半固体或者熔点低于约 100 $^{\circ}\text{C}$  的低熔点固体和其中亲脂性化合物分散在液体连续相中并与液体连续相保持分离的胶体体系,其中所述液体连续相可以是水、水性溶液或者所述亲脂性化合物不可溶于其中的另一极性液体,其中分散相的粒度为约 10 $\text{\AA}$ -15 $\mu\text{m}$ 。本发明的乳液的特征在于以下中的一个或者多个:为不透明或者半透明的、表现出丁达尔现象、和/或含有不会穿过膜的分散物质。

[0088] 乳化剂使得乳液稳定。典型地,乳化剂是具有亲水性部分和亲油性部分两者的两亲表面活性化合物。表面活性剂中亲水性部分与亲油性部分的比通常表达为亲水-亲脂平衡值或者 HLB。在乳液的制备中,可能希望使用多于一种乳化化合物,在该情况下以最大浓度存在的乳化剂可以被称为主要乳化剂,以较低浓度存在的乳化剂可以被称为共乳化剂或者次要乳化剂,或者组合物中存在的所有乳化剂可以被称为共乳化剂。

[0089] 乳液是不稳定的并且因此不会自发地形成。有两种主要的形成胶态分散体的方法,其中包括原位产生分散相和在包括加热、震荡、搅拌、高剪切混合和微流化的工艺中用能量将分散相引入连续相的乳液。本发明的乳液可以通过将分散相引入连续相中而制备。

[0090] 随着时间的推移,乳液倾向于回复到与水分离的油的稳定状态,该过程通过乳化剂而减缓。应理解的是,在本发明的上下文中,“稳定的乳液”不仅是指热力学稳定的体系,而且还包括其中分解动力学已被大大减缓的体系,即亚稳体系。乳液可以通过絮凝过程(分散颗粒的聚集)、分层(分散颗粒由于浮力而向乳液顶层迁移)、和聚结(分散液滴结合以形成较大的液滴)而分解。

[0091] 在一些实施方案中,根据本发明的稳定乳液不会物理地相分离、表现出分层或者聚结、或者形成沉淀物。在一个实施方案中,所述乳液足够稳定以使得其在储存和运输输送机润滑剂组合物的条件下是稳定的。例如,在一个实施方案中,本发明的稳定乳液不会在 4-50 $^{\circ}\text{C}$  下于一个月内相分离,或者甚至不会在这样的温度下于 2 个月或者 3 个月内相分离。

[0092] 渗析给出了一种测试亲脂性化合物的水不溶性的简单方法。如果当通过截留分子量为 1000 的膜进行渗析亲脂性化合物被保留在渗析管的内部时,亲脂性化合物可以被认为是不溶的。

[0093] 因为高粘度水不溶性油和弱两性化合物的密度通常与水的密度大大不同,所以得到小粒度有助于流体乳液的稳定化。水乳液中的小粒度油可以通过使用高剪切工艺、通过使用共溶剂来提供,或者他们可以通过高粘度油与乳化剂和/或阴离子表面活性剂和水的某些组成和浓度来提供,或者通过共溶剂和高剪切工艺两者来提供。例如,在不存在高剪切工艺中,将高粘度油和乳化剂的混合物添加到正在搅拌的水和己二醇溶液中可以得到具有小粒度的稳定乳液,然而将油和乳化剂的相同混合物仅仅添加到水中将不会得到这样的乳液。本发明的乳液可以具有小于约 10  $\mu\text{m}$  的、例如小于约 3  $\mu\text{m}$ 、或者小于约 1  $\mu\text{m}$  的体均粒度。为了容易通过喷射进行施加,本发明的乳液可以具有约 40cP 或者更小的粘度。

[0094] 附加组分

[0095] 如果希望的话所述润滑剂组合物可以含有附加组分。例如,所述组合物可以含有助剂,例如抗微生物剂、着色剂、泡沫抑制剂或者泡沫产生剂、裂化抑制剂(例如 PET 应力裂

化抑制剂)、粘度改进剂、成膜物质、表面活性剂、抗氧化剂、抗静电剂、腐蚀抑制剂和它们的混合物。所述附加组分的量和类型对于本领域技术人员将是显而易见的。

[0096] 所述润滑剂组合物在施加时可以是液体的或者半固体的。在一些实施方案中,所述润滑剂组合物是具有将允许其泵送并容易施加到输送机或者容器以及将有助于不论输送机是否运动都迅速成膜的粘度的液体。所述润滑剂组合物可以被配制以使得其表现出剪切致稀或者其他假塑性行为,这通过静止时的较高粘度(例如非滴落行为)和当经受剪切应力(例如通过泵送、喷射或者刷涂该润滑剂组合物提供的那些)时的低得多的粘度来证实。这种行为可以通过以下手段产生,例如,包括所述润滑剂组合物中合适类型和用量的触变填料(例如经过处理的或者未经处理的蒸气沉积二氧化硅)或者其他流变学改进剂。

[0097] 使用本发明润滑剂的方法

[0098] 在一个方面中,本发明提供了一种润滑沿着输送机的容器通道的方法,该方法包括将所述润滑剂组合物施加到输送机的容器接触表面的至少一部分上或者施加到容器的输送机接触表面的至少一部分上。在一些实施方案中,本发明涉及一种以“半干”模式施加润滑剂组合物。可以在输送机静止的时候或者在它移动(例如以输送机的正常运行速度)的时候施加所述组合物。

[0099] 可以以持续或者间隙方式施加所述润滑剂组合物。可以以间隙方式施加所述润滑剂组合物从而使得所施加的润滑剂组合物的量最小化。已经发现,可以以“半干”模式施加本发明的组合物。“半干”模式是指所述润滑剂具有足够低的活性润滑剂浓度以使得其以比“干”润滑剂更大的施加体积间歇地施加。对于“半干”施加而言,施加所述润滑剂一段时间和不施加一段时间,且不施加时间:施加时间的比为约 2:1-32:1,而对于“干”润滑剂而言,不施加时间:施加时间的比典型地大于约 50:1。已经发现,当以传统的“干”模式运行时,例如如 US 专利 7,741,257 (Valencia Sil 等) 和 US 专利申请 No. 20080176778 (Seemeyer 等) 中描述的,不施加时间:施加时间的比典型地大于约 50:1,高粘度油的乳液产生不可接受地高的摩擦系数。除了在包装和轨道之间和在滑动接触的部件之间产生高 COF 值之外,高粘度油的乳液的“干”施加还倾向于在轨道上产生过渡污染,并且该污染最终留在最后运送给消费者的瓶子上。脏瓶子会给消费者产生较低质量产品的感觉。另一方面,当以“湿”模式运行水不溶性弱两性化合物或者高粘度油时,它们需要大量水,该水从输送线上排出并且然后必须被处理掉或者再循环,这会导致靠近输送机线的不当的湿环境。

[0100] 当以半干模式运行时,所述润滑剂组合物可以被施加达约 5 秒至约 6 分钟、约 10 秒至约 4 分钟、和约 15 秒至约 2 分钟。因此,所述润滑剂组合物不必施加达约 30 秒至约 25 分钟、约 1 分钟至约 15 分钟、或者约 2 分钟至约 12 分钟。所述施加时间可以足够长以使得所述组合物铺展在输送带(即输送带的一次旋转)上。在施加期间,实际施加可以是连续的,即润滑剂被施加到整个输送机,或者是断续的,即润滑剂被以条带施加并且容器将润滑剂铺展开。所述润滑剂可以在包装或者容器不聚集的地方被施加到输送机表面。例如,可以在包装或者容器流的上游施加润滑剂喷雾,或者在容器或者包装的下方和上游移动的倒转的输送机表面上施加润滑剂喷雾。

[0101] 在一些实施方案中,不施加时间:施加时间的比可以为约 2:1-约 32:1、约 3:1-约 28:1、约 4:1-约 24:1、和约 10:1-约 20:1,其中润滑剂在润滑剂施加之间保持低摩擦系数。

[0102] 在一些实施方案中,所述润滑剂保持低于约 0.4、低于约 0.2、低于约 0.15、或者低

于约 0.12 的摩擦系数,甚至当不施加润滑剂时亦如此。一般地可以在容器 / 输送机界面处将所述润滑剂涂层厚度保持在大于或者等于约 0.0001mm,例如约 0.001 至约 2mm,和例如约 0.005 至约 0.5mm,甚至当不施加润滑剂时亦如此。

[0103] 在一些实施方案中,可以使用反馈回路来确定摩擦系数何时达到不可接受地高水平。反馈回路可以触发润滑剂组合物开启一段时间,然后任选地当摩擦系数返回至可接受的水平时将润滑剂组合物关闭。

[0104] 在一些实施方案中,所述润滑剂组合物和使用该润滑剂组合物的方法不会在输送机上产生不可接受地高水平的污染。不可接受地被污染可以以多种方式表征。例如,在一些实施方案中,不可接受地被污染是指当将已经被输送的包装放在白色表面例如布或者纸上时留下不可接受地可见印记时的污物水平。在一些实施方案中,不可接受地被污染是指具有不可接受地被污染的可见外观的输送机表面。在一些实施方案中,不可接受地被污染是指污染的定量化水平。例如,在包括不锈钢输送机的生产线的情况中,污染的程度可以根据以每一容器计或者以每一输送带链节计作为污物存在的铁的重量来衡量。例如,含铁的污物可以通过用纸巾擦拭包装或者链节然后借助浸提和光谱学例如感应偶合电浆光谱定量所存在的铁来分析。对于瓶子而言可接受的污物水平可以为小于约 100  $\mu\text{g}$  铁 / 瓶、小于 50  $\mu\text{g}$  铁 / 瓶、或者小于 25  $\mu\text{g}$  铁 / 瓶。对于输送带链节而言可接受的污物水平可以为小于 800  $\mu\text{g}$  铁 / 平方英寸链节表面、小于 400  $\mu\text{g}$  铁 / 平方英寸链节表面、或者小于 100  $\mu\text{g}$  铁 / 平方英寸链节表面。污物的量可以也根据下面描述的 Short Track Conveyor Test 通过计数非白色像素的数目来测量。非白色像素的数目可以小于 20%、小于 10%、或者小于 5%。

[0105] 施加所述润滑剂组合物可以使用包括喷涂、擦涂、刷涂、滴涂、辊涂和其它施加薄膜的方法的任何合适技术来进行。

[0106] 可以用所述润滑剂组合物涂布多种输送机和输送机部件。支撑或者引导或者移动容器并可以用所述润滑剂组合物涂布的输送机部件包括具有由织物、金属、塑料、复合材料或者这些材料的组合制成的表面的带、链、浇口、斜道、传感器和斜坡。所述润滑剂可以驻留或者有意地施加从而驻留在输送带链和输送带链支撑体例如磨损条之间。例如,可以在输送带桌面下方设置喷嘴,其中喷射朝向输送带链节的下面,或者可以如下设置喷嘴:其中喷射在穿过输送带链的地方或者在输送带链下方的地方朝向磨损条。

[0107] 也可以将所述润滑剂组合物施加到众多类型的容器上,所述容器包括饮料容器;食品容器;家用或者商用清洁制品容器;和用于油类、抗冻流体或者其它工业流体的容器。所述容器可以由众多材料制成,所述材料包括玻璃;塑料(例如聚烯烃例如聚乙烯和聚丙烯;聚苯乙烯;聚酯例如 PET 和聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN);聚酰胺、聚碳酸酯;和它们的混合物或者共聚物);金属(例如铝、锡或者钢);纸(例如未处理的、处理的、上蜡的或者其它涂布的纸);陶瓷;和两种或者更多种这些材料的层叠体或者复合体(例如 PET、PEN 或者它们与其它塑料材料的混合物的层叠体)。所述容器可以具有多种尺寸和形式,包括硬纸盒(例如上蜡的硬纸盒或者 TETRAPACK™ 盒)、罐、瓶等。尽管可以用所述润滑剂组合物涂布容器的任何期望的部分,但也可以仅将所述润滑剂组合物施加到将与输送机或者与其它容器接触的容器的一部分。对于某些应用而言,将所述润滑剂组合物施加到输送机而不是容器上,这可以限制容器随后可能在实际使用时变得易滑脱的程度。

[0108] 分配装置

[0109] 用于实践本发明的分配装置包括含有任选地非赋能的喷嘴的喷雾设备,非赋能即它们在不需要施加的能量(例如高压、压缩空气、或者声波处理)以将润滑剂流分裂成小液滴的情况下提供相对低流速(在小于约 50psi 下小于约 10mL/sec)的细润滑剂喷雾。所述喷雾分配系统在相对较低的压力(小于约 50psi)下操作并且不包括高压润滑剂线路或者润滑剂通风线路。可用于所述润滑剂喷雾的液滴尺寸为约 100  $\mu\text{m}$ - 约 5000  $\mu\text{m}$ , 例如约 100  $\mu\text{m}$ - 约 500  $\mu\text{m}$ 。

[0110] 示例性的非赋能喷嘴是在小于约 50psi 的压力下将液体润滑剂以体锥(完顶体)型、空心雾锥型、扇形雾锥型或者片型喷雾分布的小容量喷嘴。在一个实施方案中,所述喷嘴为具有可用于由多重喷嘴头上相邻喷雾之间的重叠喷雾图案来建立均匀喷雾分布的渐变边缘的扁平喷嘴。可用于实践本发明的扁平喷嘴包括椭圆孔口喷嘴和偏转喷嘴。在椭圆孔口设计中,喷雾图案的轴是入口管连接的轴的延续。在偏转设计中,偏转表面使得喷雾图案从入口管连接的轴偏离转向。可用的扁平喷嘴包括 FloodJet 和 VeeJet Small Capacity Wide Spray Angle 喷嘴(可从 Spraying Systems, Wheaton, IL 获得)、FF Extra Wide Angle 和 NF Standard Fan 喷嘴(可从 Bete Fog Nozzle, Inc., Greenfield, MA 获得)、以及 Flat Spray Standard 喷嘴(可从 Allspray, Inc., Carol Stream, IL 获得)。一种合适的偏转扁平喷嘴是可从 Spraying Systems, Wheaton IL 获得的 Low Flow FloodJet1/8K-SS. 25 喷嘴。可用的锥形喷嘴包括 UniJet Small Capacity Standard Spray 喷嘴(可从 Spraying Systems, Wheaton, IL 获得)、WT Right Angle Hollow Cone 喷嘴(可从 Bete Fog Nozzle, Inc., Greenfield, MA 获得), and Hollow Cone Standard 喷嘴(可从 Allspray, Inc., Carol Stream, IL 获得)。一种合适的锥形喷嘴是可从 Spraying Systems, Wheaton IL 获得的 UniJetTXVS-1 喷嘴。

[0111] 用于实践本发明的分配设备包括在小于约 50psi 的低至中等压力下向喷嘴提供润滑剂组合物的手段。一种这样做的可能的方式是将润滑剂源加压。合适的分配装置还包括通过泵送而在线加压润滑剂组合物的手段。对泵的要求是适度的并且能够用多种泵设计来满足要求,所述设计包括隔膜泵、蠕动泵和无阀往复旋转活塞计量泵。当泵下游的卸料阀打开和关闭时,合适的泵自动地开启和停止。以此方式,泵在非施加期间是不运行的。自动启动和停止的泵的实例包括容积式隔膜泵,其具有内置的压力开关,当卸料阀打开时,该压力开关瞬间自动开启和停止泵,例如获自 IIT Industries 子公司 Flowjet, Foothill Ranch, CA 的 Flowjet 2100 泵。其它自动开启和停止的泵的实例是容积式往复双隔膜泵,例如可从 Wilden Pump & Engineering, LLC, Grand Terrace, CA 获得的 Wilden PI 塑料泵,和充气单隔膜例如可从 Yamada America, West Chicago IL 获得的 Yamada NDP-5 泵。在下游的卸料阀作用下不自动开启和停止的泵可以有利地与启动下游的卸料阀和泵二者的控制器一起使用。

#### [0112] 制备本发明的组合物的方法

[0113] 可用于制备稳定的、小粒度乳液的高剪切方法包括转子-定子均化器、刀片式均化器(共混机)和高压均化器(也称作微流化机或者乳品均化器)。在高压均化器中,在高压下强制液体通过狭窄的产生高剪切力的孔口。高压均化的变化形式包括冲击微流化,在其中将两个液态胶体流在受力通过两个相对孔之后进行碰撞,以及冲击环微流化,在其中液体流冲击由环所包围的平坦表面。

[0114] 参考以下实施例可以更好地理解本发明。这些实施例旨在代表本发明的具体实施方案，并且不旨在限制本发明的范围。

## 实施例

[0115] 如果希望的话，可以使用粘度测试、短轨道输送机测试和粒度测试来评价本发明的水乳液。

### [0116] 短轨道输送机测试

[0117] 在约 170 英尺/分钟的带速度下操作采用电动机驱动的 6-1/2 英寸宽的不锈钢带的输送机系统。该输送机系统的长度为 10 英尺加上长度约 22 英尺的奥氏体和铁素体合金不锈钢输送机带。所述带包括具有 6-1/2 英寸宽的直行链(可从 Rexnord International, Milwaukee, WI 获得的 SS815K750 链)的单一奥氏体不锈钢轨道，和具有 6-1/2 英寸宽的直行链(可从 Rexnord International 获得的 60S72M 链)的单一铁素体不锈钢轨道。在测试样品配制剂的润滑性能之前，用尼龙刷和 **ScotchBrite**<sup>®</sup> 垫采用由 2.5% 偏硅酸钠、1.0% 氢氧化钠、1.0% Tomadol 1-3 和 0.5% Tomadol 25-7 组成的清洁溶液(可从 Air Products, Allentown PA 获得的 Tomadol 产品)洗擦输送机系统。在奥氏体和铁素体轨道的每一个上，两个 Miller Genuine Draft Light 啤酒的 12 盎司瓶被套索并连接至固定的应变仪上。在操作期间使用计算机每 60 秒连续记录在带操作期间施加在应变仪上的力。在奥氏体和铁素体轨道的每一个上和在连接至应变仪的瓶的下游，使 24 个另外的 12 盎司瓶固定在移动的轨道上。使用在 36psi-44psi 下操作并在 60ml/min-80ml/min 下递送的常规润滑剂喷嘴将润滑剂组合物施加到带的表面。通过将曳力(F)除以两个 12 盎司填充玻璃瓶加上套索的重量(W)来计算摩擦系数(COF):  $COF = F/W$ 。输送机磨损带与链之间的摩擦系数通过将支撑在两个平行 4 英寸长的超高分子量聚乙烯磨损条材料的滑行装置上的滑具栓至固定的应变仪来确定。滑具的总质量为 1790g。在操作期间使用计算机每 60 秒连续记录在带操作中施加在应变仪上的力。

### [0118] 粘度测试

[0119] 可以使用下面描述的粘度测试来确定高粘度油或者弱两性化合物的粘度，并且如果使用纯油的话该粘度一般是简单明了的。但是，如果高粘度油被乳化或者被引入组合物中，则必须首先分离油相。因为高粘度油和特别地含有两性化合物的高粘度油可能夹带水，这也是必要的。也就是说，可能存在水在其本身不溶于水的高粘度油中的一些溶解性。水不溶性高粘度油或者弱两性化合物的粘度可以通过包括如下步骤的方法分离油相和水相来确定：通过加热、通过离心分离、通过蒸发水相而破坏乳液，通过盐析而破坏乳液，通过添加与水混溶的共溶剂而破坏乳液，或者通过这些方法的组合而破坏乳液。如果从配制剂中已知水不溶性组分，则可以将高粘度油制备成用于确定粘度的纯物质。一旦高粘度油已经制得或者从乳液中分离出来，可优选在允许样品静置 12 小时、18 小时或者优选地 24 小时之后于 25℃ 和低剪切速率下测量粘度。如果制备用于分析的高粘度油的方法不同，则要求当如上所述测量时从它们中至少一个得到的油产生大于约 300 厘泊、大于约 500 厘泊、或者大于约 1000 厘泊的粘度。

[0120] 优选地通过加热或者离心分离使得乳液发生相分离，因为不会添加之后必须除去的外来物质和因为水溶性润滑剂成分例如水溶性盐和化合物会随水层被除去。也可以使用

共溶剂来从非水相中除去外来水,例如通过共沸蒸馏。用于相分离或者水除去的优选的与水混溶的共溶剂具有低于约 90°C 的沸点。

[0121] 一个示例性的相分离技术包括将乳液加热到 80°C 或者用相等重量的乙醇稀释乳液然后在闭容器中加热至 65°C。然后通过分离漏斗中分离而从水相中除去非水相。如果非水相夹带水或者乙醇(由浑浊的外观或者通过 Karl Fischer 滴定确定大于约 2% 的水而显现),可以通过蒸馏除去水或者乙醇。因此,以缓慢料流将 15g 非水相倒入 200g 无水乙醇中,然后使得该混合物在旋转蒸发器上在真空中于 90°C 蒸发至干燥以产生澄清的水不溶性油。然后使非水相在约 20°C 下静置约 18-24 小时,之后采用平板直径 =20mm、间隙 =0.25mm 的平行板和  $5.9\text{sec}^{-1}$  的积分平均剪切速率在 Bohlin CV0 120 高分辨率流变仪上于 25°C 测量粘度。为了确定油为牛顿流体还是非牛顿流体,可以在包括  $3.0\text{sec}^{-1}$ 、 $3.8\text{sec}^{-1}$ 、 $4.7\text{sec}^{-1}$ 、 $5.9\text{sec}^{-1}$ 、 $7.4\text{sec}^{-1}$ 、 $9.2\text{sec}^{-1}$ 、 $11.6\text{sec}^{-1}$ 、 $14.5\text{sec}^{-1}$  和  $18.1\text{sec}^{-1}$  的剪切速率的范围上测量粘度。以上升顺序在每一剪切速率下测量粘度,每一值是来自 30 秒测量时间的平均值。在连续更高的剪切速率下在每一后续测量之间应当有 30 秒暂停。

#### [0122] 粒度测试

[0123] 可以使用静态光散射粒度分析仪来确定分散油的粒度,例如使用 Horiba LA-920 粒度分析仪。

#### [0124] 对比实施例 A:

[0125] 干施加醇乙氧基化物和弱两性脂肪胺化合物的乳液:

[0126] 将 753g 油基丙二胺(可从 Akzo Nobel Surfactants, Chicago, IL 获得的 Duomeen OL) 和 300g 椰油烷基丙二胺(可从 Akzo Nobel Surfactants, Chicago, IL 获得的 Duomeen CD) 混合并轻微加热以生产澄清溶液。将该溶液倒入正在搅拌的 7400g 去离子水加上 400g 冰醋酸的溶液中以产生澄清的、浅黄色溶液。向该溶液中加入 598g 油基 -9mol 乙氧基化物 - 羧酸(可从 Kao Chemicals, GmbH, Emmerich, Germany 获得的 Akypo R0 90 VG 表面活性剂) 并继续搅拌 20 分钟,这时溶液再次为澄清的、浅黄色溶液。然后用约 2 分钟添加 550g 50%NaOH 以得到粘稠的浅褐色的 pH=10.43 的分散体。

[0127] 通过如下方式来确定所述乳液的分散的非水相的粘度:加热乳液至 80°C 过夜从而导致相分离,收集所得的上层澄清的黄色层并在测量粘度前使其在室温下静置一天。当使用 Computrac Vapor Pro Moisture Analyzer(可从 Arizona Instrument, Tempe AZ 获得) 分析时,非水相的水含量被确定为 67%。作为剪切速率的函数的非水相的粘度示于表 1 中。在从  $3.0\text{sec}^{-1}$  到  $18.1\text{sec}^{-1}$  的剪切速率的范围内,粘度以 1.70 的系数变化(所述系列中的最高粘度除以所述系列中的最低粘度)。因此,所述乳液的分散的非水相的特征在于是非牛顿的。

[0128] 表 1

[0129]

剪切速率 1/s	粘度 [cP]
3.0	5024
3.8	4144
4.7	3861
5.9	3820
7.4	3875
9.2	4011
11.5	4388
14.5	5247
18.1	6461

[0130] 在分开的实验中,通过使用乙醇进行共沸蒸馏从非水相中除去水。将澄清的黄色上层(9.5g)滴加至40mL无水乙醇中,并将所得的非均匀液体在旋转蒸发器上于90°C在真空中蒸发至干燥以产生澄清的黄色液体。重复向乙醇的滴加以及旋转蒸发的过程以产生澄清的黄色液体,该液体具有通过Vapor Pro分析确定的16%的水。作为剪切速率的函数的被干燥的非水相的粘度示于表2中。在从 $3.0\text{sec}^{-1}$ 到 $18.1\text{sec}^{-1}$ 的剪切速率的范围内,粘度以1.69的系数变化,分离和干燥之后所述乳液的分散的非水相的特征在于是非牛顿的。

[0131] 表2

[0132]

剪切速率 1/s	粘度 [cP]
3.0	1816
3.8	1576
4.7	1550
5.9	1482
7.4	1323
9.2	1250
11.5	1144
14.5	1021
18.1	1183

[0133] 通过使用装备有P30Y(200 $\mu\text{m}$ )剪切室和之后H210Z(200 $\mu\text{m}$ )剪切室的M-110Y **Microfluidizer<sup>®</sup>Processor**微流化仪(Microfluidics, Newton, MA的产品)在约5000psi的操作压力下进行处理而将所述分散体微流化以产生澄清的、低粘度的、

黄色的、轻微模糊的溶液。当使用 Horiba920 粒度分析仪测量时,所述乳液的体均粒度被确定为  $0.1473\ \mu\text{m}$  和数均粒度为  $0.0927\ \mu\text{m}$ 。经微流化的乳液含有 7.5 重量 % 的 Duomeen OL、3.0 重量 % 的 Duomeen CD 和 6.0 重量 % 的 Akypo RO 90 VG。

[0134] 如上文所述在 20 小时实验中评价以干模式施加的所述润滑剂乳液的润滑和清洁性能。用 7000g 去离子水稀释微流化的乳液 (3000g) 以产生含有 2.25 重量 % Duomeen OL、0.90 重量 % Duomeen CD、和 1.80 重量 % Akypo RO 90 VG 的润滑剂乳液。从在 36-44psi (每分钟递送约 60-80g 润滑剂) 下操作的喷嘴喷射该润滑剂乳液。在 20 小时开始时,喷射该润滑剂组合物达 30 秒,然后不喷射达 42.5 分钟,并重复该循环总共 28 次。在该实验中,不施加时间与施加时间的比为 85:1。在 20 小时实验的过程中,总施加时间为 840 秒,润滑剂乳液的喷射体积为 980mL,并且施加的 Duomeen OL 的质量为每一轨道 22.1g。瓶子与铁素体轨道之间的平均 COF (在最后 4 小时的操作时间内求平均值) 为 0.104,瓶子与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.101,磨损条滑具与铁素体轨道之间的平均 COF 为 0.263,磨损条滑具与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.262。在该实验结束时,输送机的上表面看起来很清洁,然而,在瓶子、滑具上以及输送带的链节之间存在大量的黑色油污残留物。该实验显示了当在相对“干”(相对较高的浓度和较小的分散润滑剂乳液体积)条件下运行时,具有高度粘稠非牛顿分散相的弱两性脂肪二胺加上醇乙氧基化物羧酸酯的混合物的乳液产生不可接受地大量污物。

[0135] 实施例 1: 半干施加醇乙氧基化物和羧酸酯和弱两性脂肪胺化合物的乳液

[0136] 用 9900g 去离子水稀释如上所述制备的微流化乳液 (100g) 以产生含有 0.075 重量 % Duomeen OL、0.030 重量 % Duomeen CD 和 0.060 重量 % Akypo RO 90 VG 的稀释的润滑剂乳液。如上文所述在 20 小时实验中评价稀释的润滑剂乳液的润滑和清洁性能,其中从在 36-44psi (每分钟递送约 60-80g 润滑剂) 下操作的喷嘴喷射稀释的乳液。在 20 小时开始时,喷射该稀释的润滑剂组合物达 5 分钟以彻底润湿所述轨道,之后不施加 2.3 分钟。随后,喷射稀释的润滑剂组合物达 30 秒,然后不喷射 138 秒,重复该循环总共 426 次。在该实验中,不施加时间与施加时间的比为 4.6 : 1。在 20 小时实验的过程中,总施加时间为 13,080 秒,润滑剂乳液的喷射体积为 15,260mL,以及施加的 Duomeen OL 的质量为每一轨道 11.5g。瓶子与铁素体轨道之间的平均 COF (在最后 4 小时的操作时间内求平均值) 为 0.170,瓶子与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.175,磨损条滑具与铁素体轨道之间的平均 COF 为 0.113,磨损条滑具与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.164。

[0137] 在实验结束时,输送机的上表面被中度污染并且在瓶子、滑具上或者在输送带的链节之间不存在黑色的油污残留物。该实验显示了当在相对“半干”(相对较低的浓度和较大的分散体积)条件下运行时,脂肪二胺加上醇乙氧基化物羧酸酯的高度粘稠混合物的乳液产生可接受地较小量的污物并表现出在滑动接触的平坦组件之间的较低摩擦系数,即在磨损条与链之间的较低摩擦系数。

[0138] 对比实施例 B: 干施加水分散性磷酸酯化合物的乳液

[0139] 将 352g 油基鲸蜡基 5mol 乙氧基化物磷酸酯 (可从 Clariant Corporation, Mount Holly NJ 获得的 Rhodafac PA/35) 添加到 3150g 去离子水中而产生具有 10.0 重量 % Rhodafac PA/35 的中度粘稠的半透明的浅褐色乳液。

[0140] 在添加至去离子水之前作为 Rhodafac PA/35 的剪切速率的函数的粘度示于表 3

中。根据技术数据单, Rhodafac PA/35 含有小于 2% 的水。在从  $3.0\text{sec}^{-1}$  到  $18.1\text{sec}^{-1}$  的剪切速率的范围上, 粘度以 1.71 的系数变化。因此, 所述乳液的分散的非水相的特征在于是非牛顿的。

[0141] 表 3

[0142]

剪切速率 1/s	粘度 [cP]
3.0	4586
3.8	3755
4.7	3504
5.9	3352
7.4	3263
9.2	3128
11.5	2954
14.5	2767
18.1	2675

[0143] 所得的乳液太粘稠以至于当从在约 36-44psi 下操作的喷嘴喷射时不能产生扇形喷雾图案, 因此用 3000g 去离子水稀释 3000g 该乳液以产生含有 5.0 重量 %Rhodafac PA/35 的润滑剂乳液。当使用 Horiba920 粒度分析仪测量时, 所述乳液的体均粒度被确定为  $0.1645\mu\text{m}$  并且数均粒度为  $0.1059\mu\text{m}$ 。从在 36-44psi (每分钟递送约 60-80g 润滑剂) 下操作的喷嘴喷射所述润滑剂乳液。在 20 小时开始时, 喷射该润滑剂组合物达 15 秒然后不喷射达 59.75 分钟, 再次喷射 15 秒然后不喷射达 59.75 分钟, 随后喷射 15 秒然后不喷射达 179.75 分钟。重复喷射 15 秒然后不喷射达 179.75 分钟的循环另外 5 次从而达到总共 6 次。在该实验中, 润滑剂乳液的总施加时间为 120 秒, 总不施加时间为 1198 分钟, 不施加时间与施加时间的比为 599:1, 润滑剂乳液的喷射体积为 140mL, 并且施加的 Rhodafac PA/35 的质量为每一轨道 7.0g。瓶子与铁素体轨道之间的平均 COF (在最后 4 小时的操作时间内求平均值) 为 0.158, 瓶子与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.158, 磨损条滑具与铁素体轨道之间的平均 COF 为 0.555, 磨损条滑具与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.428。在该实验结束时, 输送机的上表面看起来中度清洁, 然而, 如在对比实施例 A 中的情况, 在瓶子、滑具上以及输送带的链节之间存在大量的黑色油污残留物。该实验显示了当在相对“干”(相对较高的浓度和较小的分散的润滑剂乳液体积) 条件下运行时, 具有高度粘稠的非牛顿分散相的弱两性磷酸酯化合物的乳液提供了在磨损条与链节之间的不可接受地高的 COF 和不可接受地大量污物。

[0144] 实施例 2: 半干施可水分散性磷酸酯化合物

[0145] 用 9833g 去离子水稀释如上制备的含有 10.0 重量 %Rhodafac PA/35 的乳液 (167g) 以得到含有 0.167 重量 %Rhodafac PA/35 的稀释润滑剂乳液。如上所述在 20 小时实验中评价稀释润滑剂乳液的润滑和清洁性能, 其中从在 36-44psi (每分钟递送约 60-80g 润滑剂) 下操作的喷嘴喷射稀释的乳液。在 20 小时开始时, 喷射稀释的润滑剂组合物达 5

分钟以彻底润湿轨道,然后不施加达 5 分钟。随后,喷射稀释的润滑剂乳液达 15 秒然后不喷射达 345 秒,重复该循环总共 198 次。在该实验中,总施加时间为 3270 秒,总不施加时间为 1144 分钟,不施加时间与施加时间的比为 21.0:1,并且施加的 Rhodafac PA/35 的质量为每一轨道 6.4g。瓶子与铁素体轨道之间的平均 COF (在最后 4 小时的操作时间内求平均值) 为 0.241,瓶子与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.136,磨损条滑具与铁素体轨道之间的平均 COF 为 0.220,磨损条滑具与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.438。

[0146] 在实验结束时,输送机的上表面被轻度污染并且在瓶子、滑具上或者在输送带的链节之间不存在黑色的油污残留物。该实验显示了当在相对“半干”(相对较低的浓度和较大的分散体积)条件下运行时,高度粘稠的磷酸酯化合物的乳液产生可接受地较小量的污物并表现出在滑动接触的平坦组件之间的较低摩擦系数,即在磨损条与链之间的较低摩擦系数。

[0147] 对比实施例 C: 干施加醇乙氧基化物羧酸酯和水分散性磷酸酯化合物的乳液

[0148] 通过微波加热而将 80g 油基 4mol 乙氧基化物磷酸酯(可从 Clariant Corporation, Mount Holly NJ 获得的 Lubrhophos LB-400) 加上 80g Akypo RO 90 VG 加热至约 80°C 以得到澄清的淡琥珀色液体,将该液体添加至 1840g 去离子水中以得到具有 4.0 重量 %Lubrhophos LB-400 和 4.0 重量 %Akypo RO 90 VG 的中度粘稠的粘弹性半透明浅褐色乳液。

[0149] 在添加至去离子水之前作为 Lubrhophos LB-400 加上 Akypo R090VG 的剪切速率的函数的粘度示于表 4 中。在从 3.0sec<sup>-1</sup> 到 18.1sec<sup>-1</sup> 的剪切速率的范围上,粘度以 5.43 的系数变化。因此,所述乳液的分散的非水相的特征在于是非牛顿的。

[0150] 表 4

剪切速率 1/s	粘度 [cP]
3.0	2010
3.8	1614
4.7	1312
5.9	1065
7.4	866
9.2	695
11.5	566
14.5	457
18.1	370

[0151]

[0152] 所得的乳液太粘稠以至于当从在约 36-44psi 下操作的喷嘴喷射时不能产生扇形喷雾图案,因此用 2000g 去离子水稀释 2000g 该乳液以产生含有 2.0 重量 %Lubrhophos LB-400 和 2.0 重量 %Akypo R090VG 的润滑剂乳液。当使用 Horiba920 粒度分析仪测量时,所述乳液的体均粒度被确定为 0.1500 μm 并且数均粒度为 0.1256 μm。使用 Brookfield LV 粘度计和 S01 转子在 50rpm 下测量所述乳液的粘度并且确定为 18.0 厘泊。从在 36-44psi (每

分钟递送约 60–80g 润滑剂) 下操作的喷嘴喷射所述润滑剂乳液。在 20 小时开始时, 喷射该润滑剂组合物达 5 分钟然后不喷射达 10 分钟, 再次喷射 30 秒然后不喷射达 42.35 分钟。重复喷射 30 秒然后不喷射达 42.35 分钟的循环另外 27 次从而达到总共 28 次。在该实验中, 润滑剂乳液的总施加时间为 1140 秒, 总不施加时间为 1181 分钟, 不施加时间与施加时间的比为 62:1, 润滑剂乳液的喷射体积为 1330mL, 并且施加的 Lubrhophos LB-400 的质量为每一轨道 26.6g。瓶子与铁素体轨道之间的平均 COF (在最后 4 小时的操作时间内求平均值) 为 0.089, 瓶子与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.074, 磨损条滑具与铁素体轨道之间的平均 COF 为 0.440, 磨损条滑具与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.109。在该实验结束时, 输送机的上表面看起来中度清洁, 然而, 如在对比实施例 A 和 B 中的情况, 在瓶子上存在大量的黑色油污残留物。该实验显示了当在相对“干”(相对较高的浓度和较小的分散润滑剂乳液体积) 条件下运行时, 具有高度粘稠的非牛顿分散相的水不溶性磷酸酯加上醇乙氧基化物羧酸酯的乳液产生了在磨损条与铁素体合金链节之间的不可接受地高的 COF 和不可接受地大量污物。

[0153] 实施例 3: 半干施加醇乙氧基化物羧酸酯和水分散性磷酸酯化合物的乳液

[0154] 用 9833g 去离子水稀释如上所述制备的含有 4.0 重量 %Lubrhophos LB-400 和 4.0 重量 %Akypo RO 90 VG 的乳液 (167g) 以产生含有 0.0668 重量 %Lubrhophos LB-400 和 0.0668 重量 %Akypo R090VG 的稀释的润滑剂乳液。如上所述在 20 小时实验中评价所述稀释的润滑剂乳液的润滑和清洁性能, 其中从在 36–44psi (每分钟递送约 60–80g 润滑剂) 下操作的喷嘴喷射稀释的乳液。在 20 小时开始时, 喷射稀释的润滑剂组合物达 5 分钟以彻底润湿轨道, 然后不施加达 2.3 分钟。随后, 喷射稀释的润滑剂乳液达 30 秒然后不喷射达 138 秒, 重复该循环总共 426 次。在该实验中, 总施加时间为 218 分钟, 总不施加时间为 982 分钟, 不施加时间与施加时间的比为 4.5:1, 并且施加的 Lubrhophos LB-400 的质量为每一轨道 10.2g。瓶子与铁素体轨道之间的平均 COF (在最后 4 小时的操作时间内求平均值) 为 0.217, 瓶子与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.235, 磨损条滑具与铁素体轨道之间的平均 COF 为 0.206, 磨损条滑具与奥氏体轨道之间的平均 COF 为 0.120。在实验结束时, 输送机的上表面被中度污染并且在瓶子、滑具上或者在输送带的链节之间不存在黑色的油污残留物。该实验显示了当在相对“半干”(相对较低的浓度和较大的分散体积) 条件下运行时, 磷酸酯化合物加上醇乙氧基化物碳酸酯的高度粘稠混合物的乳液产生可接受地较小量的污物并表现出在以滑动接触的平坦组件之间的较低摩擦系数, 即在磨损条与链之间的较低摩擦系数。

[0155] 对比实施例 D: 硅氧烷乳液

[0156] 该对比实施例使用可从 Ecolab Inc., St. Paul, MN 商购获得的硅氧烷和脂肪胺基润滑剂 DryExx™。使用 Lubricity Test 在不锈钢输送机带上采用玻璃瓶包装测试 DryExx™。当以“干”模式施加时, 摩擦系数高于 0.25, 并且伴有水溢出, 所述瓶子立即损毁。

[0157] 作为剪切速率的函数的硅氧烷油的粘度被确定为典型的食品级硅油 (Dow Corning 200 流体 300cSt) 并且结果示于表 5 中。在从  $3.0\text{sec}^{-1}$  到  $18.1\text{sec}^{-1}$  的剪切速率的范围上, 粘度以 1.08 的系数变化, 即所述乳液的分散的非水相的特征在于是牛顿的。

[0158] 表 5

[0159]

剪切速率 1/s	粘度 [cP]
3.0	224
3.8	222
4.7	226
5.9	229
7.4	234
9.2	236
11.5	238
14.5	239
18.1	241

[0160] 通过采用乙醇进行共沸蒸馏而从 Lambent E2140FG 乳液中除去水来确定食品级硅氧烷乳液的分散的非水相的粘度。滴加 Lambent E2140FG 乳液 (15g) 到 200g 无水乙醇中, 并且将所得的非均匀液体在旋转蒸发器上于 80°C 在真空中蒸发至干燥以产生模糊的白色液体。将附加的无水乙醇 (100g) 添加至残留物中, 旋转蒸发过程重复两次从而产生轻微模糊的白色液体加上第二不可混溶相的轻微黄色液滴。该轻微黄色第二相可溶于水和该轻微模糊的白色相不混溶于水。收集轻微模糊的白色不溶于水的油并通过 Vapor Pro 分析确定其具有 0.06% 水。测量所述不溶于水的油的粘度, 从而给出显示于表 6 中的结果。在从  $3.0\text{sec}^{-1}$  到  $18.1\text{sec}^{-1}$  的剪切速率的范围上, 粘度以 1.07 的系数变化。因此, 所述乳液的分散的非水相的特征在于是牛顿的。

[0161] 表 6

[0162]

剪切速率 1/s	粘度 [cP]
3.0	265
3.8	261
4.7	260
5.9	270
7.4	276
9.2	277
11.5	272
14.5	275
18.1	275

[0163] 参考各种具体和优选的实施方案和技术描述了本发明。然而,应当理解可以在处于本发明的精神和范围内的同时做出许多变换和改进。