



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2008141778/04**, 16.03.2007(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.03.2007

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.03.2006 EP 06111569.7(43) Дата публикации заявки: **27.04.2010** Бюл. № 12(45) Опубликовано: **27.01.2012** Бюл. № 3(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **WO 2004053030 A2**, 24.06.2004. **US 6059955 A**, 09.05.2000. **JP 2004315553 A**, 11.11.2004. **WO 02070636 A1**, 12.09.2002.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **22.10.2008**(86) Заявка РСТ:
EP 2007/052492 (16.03.2007)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2007/107506 (27.09.2007)

Адрес для переписки:

**103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. Е.В.Воробьевой**

(72) Автор(ы):

НУЛ Фолькер Клаус (DE)

(73) Патентообладатель(и):

**ШЕЛЛ ИНТЕРНЭШНЛ РИСЕРЧ
МААТСХАППИЙ Б.В. (NL)****(54) ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЖИДКИЕ КОМПОЗИЦИИ**

(57) Реферат:

Изобретение используется в качестве амортизационных или гидравлических жидкостей. Сущность: композиция содержит (а) от 70 до 99,99 мас.% композиции легко биоразлагаемого базового масла, содержащей (i) от 80 до 100 мас.% базового масла или основы, имеющей содержание парафина более 80 мас.% парафинов и насыщенных углеводородов более 98 мас.%, и содержащего серии изо-парафинов, имеющих n, n+1, n+3 и n+4 атомов углерода,

где n представляет между 15 и 35, и имеющего кинематическую вязкость при 100°C менее 3 мм²/с; и (ii) от 0 до 20 мас.% сложного эфира полигидроксисоединения; и (b) присадку, улучшающую индекс вязкости, в количестве от 0,01 до 30 мас.%, где жидкая гидравлическая композиция имеет индекс вязкости в интервале от 100 до 600 и температуру застывания ниже или равную минус 30°C. Технический результат - улучшение низкотемпературных свойств и биоразлагаемости. 5 н. и 6 з.п. ф-лы, 4 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C10M 169/04 (2006.01)*C10M 105/04* (2006.01)*C10M 105/38* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2008141778/04, 16.03.2007**(24) Effective date for property rights:
16.03.2007

Priority:

(30) Priority:
22.03.2006 EP 06111569.7(43) Application published: **27.04.2010 Bull. 12**(45) Date of publication: **27.01.2012 Bull. 3**(85) Commencement of national phase: **22.10.2008**(86) PCT application:
EP 2007/052492 (16.03.2007)(87) PCT publication:
WO 2007/107506 (27.09.2007)

Mail address:

**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. E.V. Vorob'evoy**

(72) Inventor(s):

NUL Fol'ker Klaus (DE)

(73) Proprietor(s):

**ShELL INTERNEhShNL RISERCh
MAATSKhAPIJ B.V. (NL)****(54) FUNCTIONAL LIQUID COMPOSITIONS**

(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: proposed composition comprises

(a) 70 to 99.99 wt % of base biodegradable oil containing (i) 80 to 100 wt % of base oil or base with content of paraffins over 80 wt % and saturated hydrocarbons over 98 wt %, and containing series of isoparaffins with n, n+1, n+3 and n+4 carbon atoms, where n varies from 15 and 35, and features kinematic viscosity at 100°C lower than 3 mm²/s;

and (ii) from 0 to 20 wt % polyhydroxy compound of ether; and (b) additive improving viscosity index in amount of 0.01 to 30 wt %, wherein liquid hydraulic composition features viscosity index varying from 100 to 600 and setting temperature below or equal to minus 30°C.

EFFECT: improved low-temperature properties and biodegradability.

11 cl, 4 tbl, 2 ex

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к функциональным жидким композициям. Более конкретно, изобретение, созданное в связи с выполнением договора с
 5 государственным органом, относится к жидким композициям, применимым в качестве амортизационных жидкостей или гидравлических жидкостей, и к амортизаторам, содержащим жидкости и системы подвески для транспортных средств, и к гидравлическим системам, содержащим жидкости.

Уровень техники

10 WO-A-2004/053030 описывает функциональные жидкости, содержащие базовый компонент или базовое масло и, по меньшей мере, одну добавку, и их применение в качестве жидкостей в автоматической коробке передач (далее называемых в настоящем документе как жидкости ATF). Согласно данной публикации базовые
 15 масла должны иметь индекс вязкости (VI) примерно 130 или больше; температуру застывания -10°C и отношение измеренной низкотемпературной вязкости к теоретической, равное примерно 1,2 или меньше при температуре -30°C , где измеренная вязкость является вязкостью в имитаторе холодного картера, и где теоретическая вязкость является рассчитанной при такой же температуре с
 20 использованием уравнения Walther-MacCoull, и где упомянутый базовый компонент или базовое масло не является базовым компонентом или базовым маслом группы IV. Недостатком описанных композиций является их ограниченная биоразлагаемость. Другим недостатком является то, что описанное высокопарафинистое базовое масло имеет только ограниченную совместимость с добавками, такими как присадки,
 25 улучшающие вязкость при низкой температуре, уменьшая удобство и простоту использования таких жидкостей.

FR-A-2501224 раскрывает гидравлическую жидкость, основанную на смеси полиальфаолефинового полимера и совокупности сложных эфиров неополиолов,
 30 которая имеет очень низкую биоразлагаемость по сравнению с парафинистыми смесями, что, например, раскрыто в WO-A-01/57166.

ATF или амортизационные жидкости могут прийти в контакт с грунтом и/или наземной и подземной водой, например, во время списания на металлолом или замены
 35 автомобильных частей или при замене использованных жидкостей. Следовательно, существует потребность в составлении специальных функциональных композиций базового масла, которые имеют высокую биоразлагаемость при обеспечении удовлетворительных эксплуатационных качеств, в частности достаточно высокой совместимости с присадками, улучшающими индекс вязкости при низких
 40 температурах. Кроме того, существует потребность в функциональных композициях базового масла, которые имеют очень малую вязкость и высокую совместимость при низких температурах.

Краткое описание изобретения

45 Таким образом, настоящее изобретение относится к жидкой композиции, содержащей

(а) от 70 до 99,99 мас.%, в расчете на общее количество гидравлической жидкой композиции, легко биоразлагаемой композиции базового масла, содержащей (i) от 80 до 100 мас.% базового масла или основы, имеющей содержание парафина более 80
 50 мас.% парафинов и содержание насыщенных углеводородов более 98 мас.%, и содержащего серии изо-парафиновых углеводородов, имеющих n, n+1, n+2, n+3 и n+4 атомов углерода, где n равно между 15 и 35, и имеющего кинематическую вязкость при 100°C менее $3,5 \text{ мм}^2/\text{с}$;

(ii) от 0 до 20 мас.% сложного эфира полигидроксисоединения, в расчете на композицию базового масла; и

(b) присадку, улучшающую индекс вязкости, в количестве от 0,01 до 30 мас.%, в расчете на общее количество композиции гидравлической жидкости,

где композиция гидравлической жидкости имеет индекс вязкости в интервале от 50 до 1000 и температуру застывания ниже или равную -30°C .

Заявители обнаружили, что композиции согласно изобретению обеспечивают высокую биоразлагаемость, поскольку композиция базового масла является все еще биоразлагаемой несмотря на высокий индекс вязкости. В то же самое время было найдено, что композиции имеют высокую совместимость с присадками, улучшающими вязкость, особенно при низких температурах.

Базовое масло или основа (i) является парафиновым базовым маслом, имеющим содержание парафина более 80 мас.% парафинов и содержание насыщенных углеводородов более 98 мас.% и содержащим серии изо-парафиновых углеводородов, имеющих n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ и $n+4$ атомов углерода, где n равно между 15 и 35. Предпочтительно, базовое масло (i) содержит серии изо-парафиновых углеводородов, имеющих n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ и $n+4$ атомов углерода, где n равно между 19 и 35.

Содержание насыщенных углеводородов в базовом масле, как измерено с помощью IP386, составляет более 98 мас.%, предпочтительно более 99 мас.% и еще более предпочтительно более 99,5 мас.%.

Кинематическая вязкость при 40°C компонента базового масла (i) предпочтительно составляет между 1 и $200\text{ мм}^2/\text{с}$, более предпочтительно между 1 и $50\text{ мм}^2/\text{с}$, еще более предпочтительно между 1 и $15\text{ мм}^2/\text{с}$ и еще более предпочтительно между 1 и $10\text{ мм}^2/\text{с}$.

Компонент базового масла (i) может, соответственно, иметь кинематическую вязкость при 100°C менее $3,5\text{ мм}^2/\text{с}$, более предпочтительно между 1 и $3,3\text{ мм}^2/\text{с}$ и наиболее предпочтительно менее $3\text{ мм}^2/\text{с}$. Температура застывания базового масла предпочтительно ниже -30°C .

Жидкая композиция согласно изобретению предпочтительно имеет индекс вязкости в интервале от 100 до 600. Жидкая композиция согласно изобретению предпочтительно также имеет кинематическую вязкость при 40°C , по меньшей мере, $7\text{ мм}^2/\text{с}$.

Температура вспышки базового масла (i), как измерено ASTM D92, может быть даже больше чем 120°C или даже больше чем 140°C . Температура вспышки базового масла будет зависеть от применения масла. Заявители обнаружили, что температуры вспышки заявленных базовых масел являются преимущественно более высокими по сравнению с базовыми маслами, полученными из минерального масла. Предпочтительно, жидкая композиция имеет температуру вспышки, равную или превышающую 80°C .

Содержание и наличие непрерывных серий из серий изо-парафиновых углеводородов, имеющих n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ и $n+4$ атомов углерода, в базовом масле или базовом компоненте (i) могут быть измерены с помощью методики десорбции полем/ионизации полем (FD/FI). В данной методике образец масла сначала разделяют на полярную (ароматические углеводороды) фазу и неполярную (насыщенные углеводороды) фазу путем использования методики высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) IP368/01, в которой в качестве подвижной фазы используют пентан вместо гексана, который определен в способе. Затем насыщенные и ароматические фракции анализируют с использованием масс-спектрометра Finnigan MAT90, оборудованного интерфейсом десорбции полем/ионизации полем (FD/FI), в

котором используется методика "мягкой" ионизации (FI) для определения типов углеводорода по показателям углеродного числа и водородной недостаточности. Классификация типа соединения в масс-спектрометрии определяется по образованным характеристическим ионам и обычно классифицируется по "числу z". Оно
 5 определяется по общей для всех разновидностей углеводородов формуле: C_nH_{2n+z} . Поскольку фаза насыщенных углеводородов анализируется отдельно от фазы ароматических углеводородов, можно определять содержание различных изо-парафинов, имеющих одну и ту же стехиометрию или число n. Результаты масс-
 10 спектрометрии обрабатывались с использованием коммерческого программного обеспечения (poly 32; доступно от Sierra Analytics LLC, 3453 Dragoo Park Drive, Modesto, California GA95350 USA) для определения относительного содержания каждого типа углеводорода.

Компонент базового масла (Г), содержащий непрерывные серии парафинов, как
 15 описано выше, предпочтительно получается гидроизомеризацией парафинистых твердых углеводородов, предпочтительно с последующей депарафинизацией какого-либо типа, такого как депарафинизация с применением растворителя или каталитическая. Твердые парафинистые углеводороды могут быть гачем. Более
 20 предпочтительно твердые парафинистые углеводороды являются твердыми углеводородами, полученными по способу Фишера-Тропша, из-за их чистоты и высокого содержания парафинов. Базовые масла, которые получены из твердых углеводородов Фишера-Тропша, которые описаны в настоящем документе, будут упоминаться в данном описании как базовые масла, полученные по Фишеру-Тропшу.
 25 Примерами процессов Фишера-Тропша, которые, например, могут использоваться для получения вышеописанного базового масла, полученного по способу Фишера-Тропша, являются коммерческие так называемые: технология суспензионной дистиляции (Sasol Slurry Phase Distillate) компании Sasol, процесс синтеза продуктов
 30 средней фракции компании Shell (Shell Middle Distillate Synthesis Process) и "AGC-21" компании Exxon Mobil. Данные и другие процессы описаны, например, более подробно в EP-A-776959, EP-A-668342, US-A-4943672, US-A-5059299, WO-A-9934917 и WO-A-9920720. Обычно данные продукты синтеза Фишера-Тропша содержат углеводороды, имеющие 1-100 и даже более 100 атомов углерода. Данный
 35 углеводородный продукт содержит линейные парафины, изо-парафины, кислородсодержащие продукты и ненасыщенные продукты. Если базовые масла являются одними из желательных изо-парафиновых продуктов, может быть выгодно использовать относительно тяжелое сырье, полученное по способу Фишера-Тропша.
 40 Относительно тяжелое сырье, полученное по способу Фишера-Тропша, содержит, по меньшей мере, 30 мас.%, предпочтительно, по меньшей мере, 50 мас.%, а более предпочтительно, по меньшей мере, 55 мас.% соединений, имеющих, по меньшей мере, 30 атомов углерода. Кроме того, массовое соотношение соединений, имеющих, по меньшей мере, 60 или больше атомов углерода, и соединений, имеющих, по
 45 меньшей мере, от 30 атомов углерода до 59 атомов углерода в сырье, полученном по способу Фишера-Тропша, предпочтительно равно, по меньшей мере, 0,2, более предпочтительно, по меньшей мере, 0,4 и наиболее предпочтительно, по меньшей мере, 0,55. Предпочтительно сырье, полученное по способу Фишера-Тропша,
 50 содержит фракцию C_{20+} , имеющую величину ASF-альфа (фактор роста цепи Anderson-Schulz-Flory), по меньшей мере, 0,925, предпочтительно, по меньшей мере, 0,935, более предпочтительно, по меньшей мере, 0,945, еще более предпочтительно, по меньшей мере, 0,955. Такое сырье, полученное по способу Фишера-Тропша, может быть

получено любым способом, который приводит к относительно тяжелому продукту Фишера-Тропша, описанному выше. Не все способы Фишера-Тропша приводят к такому тяжелому продукту. Пример пригодного способа Фишера-Тропша описан в WO-A-9934917.

5 Произведенный по способу Фишера-Тропша продукт не содержит совсем или очень малое количество соединений, содержащих серу и азот. Это является типичным для продукта, полученного по реакции Фишера-Тропша, которая использует синтез-газ, почти не содержащий примесей. Концентрации серы и азота в общем случае будут
10 ниже пределов обнаружения, которые в настоящее время равны 5 мг/кг для серы и 1 мг/кг для азота соответственно.

Способ в общем случае включает синтез Фишера-Тропша, стадию гидроизомеризации и необязательную стадию снижения температуры застывания, где
15 указанная стадия гидроизомеризации и необязательная стадия снижения температуры застывания осуществляются как:

(а) гидрокрекинг/гидроизомеризация продукта Фишера-Тропша,
(b) стадия разделения продукта стадии (а) на, по меньшей мере, одну или больше
20 фракций дистилятного топлива и базовое масло или фракцию интермедиата базового масла.

Если вязкость и температура застывания базового масла, которое получено в стадии (b), такие, как желательно, то дальнейшая обработка не является необходимой и масло используется в качестве базового масла согласно изобретению. В случае
25 необходимости температуру застывания промежуточной фракции базового масла соответственно понижают далее в стадии (с) при использовании растворителя или, предпочтительно, каталитической депарафинизацией масла, полученного в стадии (b), для получения масла, имеющего предпочтительную низкую температуру застывания. Желательная вязкость базового масла может быть получена выделением с помощью
30 перегонки из промежуточной фракции базового масла или из депарафинизированного масла продукта с подходящей областью кипения в соответствии с желательной вязкостью. Перегонка может, соответственно, представлять собой стадию перегонки под вакуумом.

Реакция гидроконверсии/гидроизомеризации стадии (а) предпочтительно
35 осуществляется в присутствии водорода и катализатора, причем катализатор может быть выбран из известных специалисту как являющиеся пригодными для данной реакции, некоторые из них будут описаны более подробно далее в настоящем документе. Катализатор может в принципе быть любым катализатором, известным в
40 уровне техники как являющийся пригодным для изомеризации молекул парафинов. Обычно пригодными катализаторами гидроконверсии/гидроизомеризации являются те, которые содержат компонент гидрирования, нанесенный на жаропрочный оксидный носитель, такой как аморфный алюмосиликат (ASA), оксид алюминия, фторированный оксид алюминия, молекулярные сита (цеолиты) или смеси двух или
45 более из них. Одним типом предпочтительных катализаторов, применяемых в стадии гидроконверсии/гидроизомеризации в соответствии с настоящим изобретением, являются катализаторы гидроконверсии/гидроизомеризации, содержащие в качестве компонента гидрирования платину и/или палладий. Наиболее предпочтительный
50 катализатор гидроконверсии/гидроизомеризации включает платину и палладий, нанесенные на носитель аморфного алюмосиликата (ASA). Платина и/или палладий целесообразно присутствуют в количестве от 0,1 до 5,0 мас.%, более целесообразно от 0,2 до 2,0 мас.%, в расчете на элемент и исходя из общей массы носителя. Если

присутствуют оба, массовое отношение платины к палладию может изменяться в широких пределах, но целесообразно находится в интервале от 0,05 до 10, более целесообразно от 0,1 до 5. Примеры пригодного благородного металла на катализаторах ASA раскрываются, например, в WO-A-9410264 и EP-0582347. Другие пригодные катализаторы на основе благородного металла, такого как платина на фторированном носителе оксида алюминия, раскрываются, например, в US 5059299 и WO-A-9220759.

Другой тип пригодных катализаторов гидроконверсии/гидроизомеризации является таким, который содержит в качестве компонента гидрирования, по меньшей мере, один металл группы VIB, предпочтительно вольфрам и/или молибден, и, по меньшей мере, один неблагородный металл группы VIII, предпочтительно никель и/или кобальт. Оба металла могут присутствовать в виде оксидов, сульфидов или их комбинации. Металл группы VIB присутствует целесообразно в количестве от 1 до 35 мас.%, более целесообразно от 5 до 30 мас.%, в расчете на элемент и исходя из общей массы носителя. Неблагородный металл группы VIII целесообразно присутствует в количестве от 1 до 25 мас.%, предпочтительно 2-15 мас.%, в расчете на элемент и исходя из общей массы носителя. Катализатор гидроконверсии данного типа, который был признан особенно пригодным, является катализатором, содержащим никель и вольфрам, нанесенные на фторированный оксид алюминия. Вышеупомянутые катализаторы на основе неблагородного металла предпочтительно используются в их сульфидированной форме. Для сохранения сульфидированной формы катализатора в продолжение использования в сырье должно присутствовать некоторое количество серы. Предпочтительно сера присутствует в сырье в количестве, по меньшей мере, 10 мг/кг, а более предпочтительно между 50 и 150 мг/кг.

Предпочтительный катализатор, который может использоваться в несульфидированной форме, содержит неблагородный металл группы VIII, например железо, никель, в сочетании с металлом группы IB, например медью, нанесенный на кислотный носитель. Медь предпочтительно присутствует для подавления гидрирования парафинов в метан. Катализатор имеет объем пор предпочтительно в интервале 0,35 до 1,10 мл/г, как определено водопоглощением, удельная поверхность составляет предпочтительно между 200-500 м²/г, как определено BET адсорбцией азота, а насыпная плотность составляет между 0,4-1,0 г/мл. Носитель катализатора предпочтительно сделан из аморфного алюмосиликата, в котором оксид алюминия может присутствовать в широком диапазоне между 5 и 96 мас.%, предпочтительно между 20 и 85 мас.%. Содержание диоксида кремния в виде SiO₂ составляет предпочтительно между 15 и 80 мас.%. Кроме того, носитель может содержать малые количества, например 20-30 мас.%, связующего вещества, например оксида алюминия, диоксида кремния, оксидов металлов группы IVA, и различные типы глин, оксид магния и т.д., предпочтительно оксид алюминия или диоксид кремния.

Приготовление аморфных микросфер алюмосиликата было описано в Ryland, Lloyd B., Tamele, M.W. и Wilson, J.N., Cracking Catalysts, Catalysis: volume VII, Ed. Paul H. Emmett, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1960, стр.5-9.

Катализатор готовят совместной пропиткой металлов из растворов на носитель, сушкой при 100-150°C и кальцинированием на воздухе при 200-550°C. Металлы группы VIII присутствуют в количестве примерно 15 мас.% или меньше, предпочтительно 1-12 мас.%, в то время как металл группы IB обычно присутствует в меньшем количестве, например в соотношении по массе от 1:2 до примерно 1:20 относительно металлов группы VIII.

Типичный катализатор представлен ниже:

Ni, мас. %	2,5-3,5
Cu, мас. %	0,25-0,35
Al ₂ O ₃ -SiO ₂ , мас. %	65-75
Al ₂ O ₃ (связующее вещество), мас. %	25-30
Площадь поверхности	290-325 м ² /г
Объем пор (Hg)	0,35-0,45 мл/г
Насыпная плотность	0,58-0,68 г/мл

Другим классом пригодных катализаторов гидроконверсии/гидроизомеризации являются основанные на материалах типа молекулярных сит, содержащие в качестве компонента гидрирования, соответственно, по меньшей мере, один компонент металла VIII группы, предпочтительно Pt и/или Pd. Пригодные цеолитные и другие алюмосиликатные материалы включают также цеолит бета, цеолит Y, сверхстабильный Y, ZSM-5, ZSM-12, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, MCM-68, ZSM-35, SSZ-32, ферьерит, морденит и силикоалюмофосфаты, такие как SAPO-11 и SAPO-31. Примеры пригодных катализаторов гидроконверсии/гидроизомеризации описаны, например, в WO-A-9201657. Возможны также комбинации данных катализаторов. В значительной степени пригодными способами гидроконверсии/гидроизомеризации являются те, которые включают первую стадию, в которой используется катализатор на основе бета цеолита или ZSM-48, и вторую стадию, в которой используется катализатор на основе ZSM-5, ZSM-12, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, MCM-68, ZSM-35, SSZ-32, ферьерита, морденита. Из последней группы предпочтительны ZSM-23, ZSM-22 и ZSM-48. Примеры таких процессов описаны в US-A-20040065581, который раскрывает способ, включающий катализатор первой стадии, содержащий платину и бета цеолит, и катализатор второй стадии, содержащий платину и ZSM-48. Данные способы позволяют получать продукт базового масла, который не требует дальнейшей стадии депарафинизации.

Комбинации, в которых продукт Фишера-Тропша подвергается сначала стадии гидроизомеризации с использованием аморфного катализатора, содержащего алюмосиликатный носитель, который описан выше, за которой следует другая стадия гидроизомеризации с использованием катализатора, содержащего молекулярные сита, также признаны предпочтительным способом получения базового масла, используемым в настоящем изобретении. Более предпочтительно первые и вторые стадии гидроизомеризации осуществляются в последовательном потоке. Наиболее предпочтительно две стадии осуществляются в единственном реакторе, содержащем слой вышеупомянутого аморфного и/или кристаллического катализатора.

В стадии (а) сырье контактирует с водородом в присутствии катализатора при повышенных температуре и давлении. Температуры обычно находятся в интервале от 175 до 380°C, предпочтительно выше 250°C и более предпочтительно от 300 до 370°C. Давление обычно находится в интервале от 10 до 250 бар (от 10⁶ до 2,5·10⁷ Па) и предпочтительно между 20 и 80 бар (между 2·10⁶ и 8·10⁶ Па). Водород может подаваться при среднечасовой объемной скорости газа от 100 до 10000 Нл/л/ч, предпочтительно от 500 до 5000 Нл/л/ч. Углеводородное сырье может подаваться при среднечасовой массово-объемной скорости от 0,1 до 5 кг/л/ч, предпочтительно более 0,5 кг/л/ч и более предпочтительно менее 2 кг/л/ч. Отношение водорода к углеводороду в сырье может колебаться от 100 до 5000 Нл/кг и равно предпочтительно от 250 до 2500 Нл/кг.

Конверсия в стадии (а), которая определена как массовое процентное содержание сырья, кипящего выше 370°C, которое реагирует за один проход с образованием фракции, кипящей ниже 370°C, составляет, по меньшей мере, 20 мас.%, предпочтительно, по меньшей мере, 25 мас.%, но предпочтительно не более 80 мас.%, более предпочтительно не более 65 мас.%. Сырье, как использовалось выше в определении, представляет собой общее количество углеводородного сырья, поданного в стадию (а), следовательно, также любым необязательным возвратом высококипящей фракции, которая может быть получена в стадии (b).

В стадии (b) продукт стадии (а) предпочтительно разделяют на одну или более фракций дистилятного топлива и базовое масло или фракцию предшественника базового масла, имеющего желательные свойства вязкости. Если температура застывания не находится в желательном интервале, температуру застывания базового масла затем снижают посредством стадии депарафинизации (с), предпочтительно каталитической депарафинизации. В таком варианте реализации дополнительным преимуществом может быть депарафинизация фракции продукта стадии (а), кипящей в более широких пределах. Из полученного депарафинизированного продукта базовое масло и масла, имеющие желательную вязкость, затем могут быть преимущественно разделены с помощью перегонки. Депарафинизацию предпочтительно осуществляют каталитической депарафинизацией, как и в случае примера, описанного в WO-A-02070629, публикация которого включена таким образом ссылкой. Конечная температура кипения сырья для стадии депарафинизации (с) может быть конечной температурой кипения продукта стадии (а) или ниже, если желательно.

Заявители обнаружили, что для маловязкого базового масла, имеющего кинематическую вязкость при 100°C между 1 и 5,5 мм²/с, биоразлагаемость масла квалифицируется как легкость биоразложения согласно ISO 14593, озаглавленному "Evaluation of ultimate aerobic biodegradability of organic compounds in aqueous medium". Известно, что базовые масла, полученные по способу Фишера-Тропша, могут иметь хорошую биоразлагаемость, что описано, например, в EP-A-876446 или WO-A-01/57166. Однако в указанном издании биоразлагаемость измеряли с использованием тестов CEC-L-33-T-82 и OECD 310 B, которые являются намного менее строгими. К настоящему времени заявители обнаружили, что базовые масла, полученные из продукта Фишера-Тропша и имеющие свойства базовых масел, раскрытые в EP-A-876446, не всегда являются легко биоразлагающимися согласно более точному методу испытания, который установлен в ISO 14593. Широко известно, что испытание CEC-L-32-T-82 и более свежая версия данного испытания, известная как CEC L-33-A-93, могут переоценить биоразлагаемость, если сравнивать с окончательной способностью к биологическому разложению, которая измерена по ISO 14593.

Также было обнаружено, что с увеличением средней молекулярной массы биоразлагаемость сильно снижается. Соответственно, компонент базового масла (i) предпочтительно имеет кинематическую вязкость при 100°C самое большее 3 мм²/с. Жидкости на основе данных компонентов базового масла, как было обнаружено, особенно применимы как рабочие жидкости в гидравлических системах, в особенности на основе компонентов базового масла (i), имеющих кинематическую вязкость при 100°C самое большее 3 мм²/с.

Кроме того, было обнаружено, что конкретные требования к амортизаторам и гидравлическим жидкостям по показателям вязкости и совместимости с добавками и присадками, улучшающими вязкость при низких температурах, могут быть

достигнуты или путем закрепления жидкой композиции в парафинистых базовых маслах, или путем их комбинации с легко биоразлагающимися сложноэфирными базовыми маслами.

Соответственно, сложноэфирный компонент (ii) является сложным эфиром полигидроксисоединения. Такие сложные эфиры могут быть полезными для улучшения растворимости рецептуры масла. Пригодные сложноэфирные соединения являются сложноэфирными соединениями (ii), полученными реакцией алифатической моно-, ди- и/или поликарбоновой кислоты с изо-тридециловым спиртом в условиях этерификации. Примерами упомянутого сложноэфирного соединения являются изотридециловый сложный эфир октан-1,8-дикарбоновой кислоты, 2-этилгексан-1,6-дикарбоновой кислоты и додекан-1,12-дикарбоновой кислоты. Предпочтительно сложноэфирным соединением является так называемый сложный тетраэфир пентаэритрита с жирной кислотой (РЕТ сложный эфир), который получен этерификацией пентаэритрита (=РЕТ) разветвленными или линейными жирными кислотами, предпочтительно до C10 кислотами. Сложный эфир может содержать ди-РЕТ как спиртовой компонент в виде примеси. Предпочтительно, сложноэфирный компонент (ii) жидкой композиции согласно изобретению является пентаэритритным сложным эфиром пентаэритрита с от 1 до 4 разветвленных или линейных жирных кислот, имеющих до 10 атомов углерода. Сложноэфирный компонент (ii) предпочтительно присутствует в количестве от 0 до 15 мас.%, более предпочтительно в количестве от 0 до 10 мас.%, исходя из композиции базового масла.

Жидкая композиция согласно изобретению может содержать в качестве компонента базового масла (а) исключительно парафиновое базовое масло или комбинацию парафиновых базовых масел и сложного эфира, которая описана выше, или, в другом варианте, находится в комбинации с другим дополнительным базовым маслом. Дополнительное базовое масло будет соответственно содержать менее 20 мас.%, предпочтительно менее 10 мас.%, еще более предпочтительно менее 5 мас.% общей рецептуры жидкости. Примерами таких базовых масел являются базовые масла парафинового и нафтенowego типа на минеральной основе и синтетические базовые масла, например поли-альфа-олефины, полиалкиленгликоли и т.п. Количество ограничивается достигаемой биоразлагаемостью. Предпочтительно, жидкая композиция включает также насыщенные циклические углеводороды в количестве от 5 до 10 мас.% исходя из общей жидкой композиции, поскольку это улучшает низкотемпературную совместимость различных компонентов в жидкой композиции.

Жидкая композиция согласно изобретению включает также присадку (b), улучшающую вязкость, в количестве от 0,01 до 30 мас.%.

Присадки, улучшающие индекс вязкости (также известные как присадки VI, модификаторы вязкости или присадки, улучшающие вязкость), придают смазочным материалам удобство использования при высокой и низкой температуре. Данные добавки придают сопротивление сдвигу при повышенных температурах и приемлемую вязкость при низких температурах. Подходящие присадки, улучшающие индекс вязкости, содержат как низкомолекулярные, так и высокомолекулярные углеводороды, полиэфиры и диспергирующие средства, улучшающие индекс вязкости, которые действуют и как присадки, улучшающие индекс вязкости, и как диспергирующие средства. Обычно молекулярные массы данных полимеров находятся между 10000-1000000, более обычно примерно от 20000 до 500000 и еще более обычно примерно между 50000 и 200000. Примерами пригодных присадок, улучшающих индекс вязкости, являются полимеры и сополимеры метакрилата,

бутадиена, олефинов или алкилированных стиролов. Присадки, улучшающие индекс вязкости, могут использоваться в количестве от 0,01 до 30 мас.%, предпочтительно от 0,01 до 25 мас.%, еще более предпочтительно от 0,01 до 20 мас.%, опять же более предпочтительно от 0,1 до 18 мас.% и наиболее предпочтительно от 5 до 15 мас.%, исходя из общего количества жидкой композиции.

В качестве присадки, улучшающей индекс вязкости, широко используется полиизобутилен. Другие пригодные присадки для улучшения индекса вязкости включают сополимеры этилена и пропилена, гидрированные блок-сополимеры стирола и изопрена и полиакрилаты, такие как полимеры на основе стирол-изопрена или стирол-бутадиена с молекулярной массой примерно от 50000 до 200000.

Предпочтительно присадка для улучшения индекса вязкости содержит полиметилметакрилат (далее обозначается как РММА), т.е. сополимер метил- и алкилметакрилатов с различной длиной цепи. Соответственно, жидкая композиция согласно изобретению включает присадку, улучшающую вязкость, содержащую полиметилметакрилатный полимер. Особенно предпочтительными РММА присадками, улучшающими индекс вязкости, являются коммерчески доступные присадки, улучшающие вязкость, Viscoplex (Viscoplex является торговой маркой Rohm GmbH & CO. KG, Darmstadt, Germany), в особенности Viscoplex 7-310. Неожиданно было обнаружено, что РММА присадки, улучшающие индекс вязкости, являются хорошо совместимыми с композициями базового масла согласно изобретению, обеспечивая в то же время превосходные свойства при низких температурах по сравнению с другими модификаторами вязкости. Кроме того, было обнаружено, что РММА присадки, улучшающие вязкость, не оказывают отрицательного влияния на биоразлагаемость жидкой композиции в целом. Совместимость увеличивалась в присутствии сложноэфирных полигидрокси компонентов, а также базовых масел, имеющих вязкость менее 3,5 мм²/с при 100°C. Такие композиции дали в результате очень высокие общие технические характеристики и высокую биоразлагаемость.

Жидкая композиция предпочтительно содержит также, по меньшей мере, один другой дополнительный компонент смазочного материала в эффективных количествах, такой как, например, полярные и/или неполярные смазочные базовые масла и полезные добавки, такие как, например, но не ограничиваясь таковыми, металлические и беззольные ингибиторы окисления; металлические и беззольные диспергирующие средства; металлические и беззольные моющие средства; ингибиторы коррозии и образования ржавчины; дезактиваторы металлов; металлические и неметаллические, малозольные, фосфорсодержащие и не фосфорсодержащие, серосодержащие и не серосодержащие противоизносные средства; металлические и неметаллические, фосфорсодержащие и не фосфорсодержащие, серосодержащие и не серосодержащие противозадирные присадки; противозадирные средства; средства, понижающие температуру застывания, модификаторы твердых углеводородов; модификаторы вязкости; средства для совместимости с прокладками; улучшители трения; средства для скольжения; средства против образования пятен, хромофорные агенты; антипенообразователи; антиэмульгаторы и другие обычно используемые группы добавок. Для обзора большинства обычно используемых добавок дается ссылка на D.Klamann в Lubricants and Related Products, Verlag Chemie, Deerfield Beach, FL; ISBN 0-89573-177-0 и на "Lubricant Additives" by M.W.Ranney, опубликованных Noyes Data Corporation of Parkridge, N.J. (1973).

Предпочтительные дополнительные противоизносные добавки, используемые с композицией согласно изобретению, включают алкилтиофосфаты металлов, более

конкретно диалкилтиофосфаты цинка, обычно используемые в количестве от примерно 0,4 мас.% до примерно 1,4 мас.% от общего количества жидкой композиции. Другие предпочтительные противоизносные добавки включают противоизносные добавки, не содержащие фосфор, такие как серосодержащие алифатические, арилалифатические или алициклические олефиновые углеводороды, содержащие примерно от 3 до 30 атомов углерода, более предпочтительно от 3 до 20 атомов углерода. Еще более предпочтительными углеводородными радикалами являются алкильный или алкенильный радикалы, которые, например, раскрыты в US-A-4,941,984.

Другие предпочтительные противоизносные добавки включают полисульфиды тиофосфорных кислот и сложные эфиры тиофосфорной кислоты и фосфоротионил дисульфиды, которые раскрыты в US-A-2,443,264; US-A-2,471,115; US-A-2,526,497; US-A-2,591,577; и US-A-3,770,854. Применение алкилатиокарбамоильных соединений, таких как бис(дибутил)тиокарбамоил в комбинации с соединениями молибдена, такими как оксимолибден диизопропилфосфородитиоат сульфид и фосфорные сложные эфиры, такие как дибутил гидрофосфит, в качестве противоизносной добавки раскрыто в US-A-4,501,678. US-A-4,758,362 раскрывает применение карбаматной добавки для обеспечения улучшенных противоизносных и противозадирных свойств. Применение тиокарбамата в качестве противоизносной добавки раскрыто в US-A-5,693,598. В качестве противоизносных средств могут использоваться сложные эфиры глицерина. Например, могут предпочтительно использоваться моно-, ди- и триолеаты, монопальмитаты и мономиристы. US-A-5,034,141 раскрывает комбинацию диалкилдитиофосфата цинка, тиодиксантагенового соединения и тиофосфата металла, которая приводит к улучшенным противоизносным свойствам. US-A-5,034,142 раскрывает, что применение алкиоксиалкилксантата металла и диксантагена в комбинации с диалкилдитиофосфатом цинка может улучшить противоизносные свойства. Обычно противоизносные добавки могут использоваться в количестве примерно от 0,01 до 6 мас.%, предпочтительно примерно от 0,01 до 4 мас.%, исходя из общей массы жидкой композиции.

Пригодные антиоксиданты замедляют окислительную деструкцию жидкой композиции во время эксплуатации. Такая деструкция может привести к отложениям на металлических поверхностях, наличию смолы или увеличению вязкости жидкости. Известно большое разнообразие пригодных ингибиторов окисления, как, например, те, которые описаны Klamann в Lubricants и, например, в US-A-4,798,684 и US-A-5,084,197. Применимые антиоксиданты включают затрудненные фенолы. Данные фенольные антиоксиданты могут быть беззольными (без металла) производными фенола или нейтральными или основными солями металла некоторых производных фенола. Типичными фенольными антиоксидантами являются затрудненные фенолы, а именно те, которые содержат пространственно затрудненную гидроксильную группу, и они включают те производные дигидроксиарильных соединений, в которых гидроксильные группы находятся в орто- или пара-положении друг к другу. Примерами фенольных материалов данного типа являются 2-трет-бутил-4-гептил фенол; 2-трет-бутил-4-октил фенол; 2-трет-бутил-4-додецил фенол; 2,6-ди-трет-бутил-4-гептил фенол; 2,6-ди-трет-бутил-4-додецил фенол; 2-метил-6-трет-бутил-4-гептил фенол и 2-метил-6-трет-бутил-4-додецил фенол. Другие применимые затрудненные монофенольные антиоксиданты могут включать, например, затрудненные 2,6-ди-алкил-фенол пропионовые сложноэфирные производные.

В жидкой композиции могут также преимущественно использоваться бис-

фенольные антиоксиданты. Нефенольные ингибиторы окисления, которые могут использоваться, включают антиоксиданты ароматического амина, и они могут использоваться или индивидуально, или в комбинации с фенольными соединениями. Типичные примеры нефенольных антиоксидантов включают алкилированные и неалкилированные ароматические амины, такие как ароматические моноамины с заместителями алифатической, ароматической или замещенной ароматической группы у атома азота. Типичные ароматические аминовые антиоксиданты имеют группы алкильных заместителей из, по меньшей мере, примерно 6 атомов углерода. Примеры алифатических групп включают гексил, гептил, октил, нонил и децил. Обычно алифатические группы не содержат более примерно 14 атомов углерода. Обычные типы аминовых антиоксидантов, применимых в настоящих композициях, включают дифениламины, фенилнафтиламины, фентиазины, имидодибензилы и дифенилфенилен диамины. Также применимы смеси двух или больше ароматических аминов. Также могут использоваться полимерные аминовые антиоксиданты. Конкретные примеры ароматических аминовых антиоксидантов, применимых в настоящем изобретении, включают: пара,пара'-диоктилдифениламин; трет-октил-фенил-альфа-нафтиламин; фенил-альфа-нафтиламин и пара-октилфенил-альфа-нафтиламин. Применимыми антиоксидантами являются также сульфурированные алкилфенолы и их соли щелочных или щелочноземельных металлов. Применимыми в качестве антиоксидантов являются низкосернистые деструкторы пероксидов. Другим классом пригодных антиоксидантов являются маслорастворимые соединения меди.

Примеры пригодных медных антиоксидантов включают дигидрокарбилтио- или дитиофосфаты меди и медные соли карбоновых кислот. Другие пригодные медные соли включают дитиакарбаматы, сульфонаты, феноляты и ацетилацетонаты меди. Основные, нейтральные или кислые медные соли меди (I) и меди (II), полученные из алкенилсукциновых кислот или ангидридов, как известно, являются особенно применимыми. Предпочтительные антиоксиданты включают затрудненные фенолы, ароматические амины, низкосернистые деструкторы пероксидов и другие родственные компоненты. Данные антиоксиданты могут использоваться индивидуально по типу или в комбинации друг с другом. Такие добавки могут использоваться в количестве примерно от 0,01 до 5 мас.%, предпочтительно примерно от 0,01 до 2 мас.%.

Моющие средства, применимые в качестве добавок, могут быть простыми моющими средствами, или гибридными, или сложными моющими средствами. Последние могут обеспечивать свойства двух моющих средств без необходимости смешивать отдельные материалы, что, например, описано в US-A-6,034,039. Пригодные моющие средства включают анионные соединения, которые содержат длинноцепочечную олеофильную часть молекулы и меньшую анионную или олеофобную часть молекулы. Анионная часть моющего средства обычно является производной органической кислоты, такой как серная кислота, карбоновая кислота, фосфорная кислота, фенол или их смеси. Противоион обычно является щелочноземельным или щелочным металлом. Соли, которые содержат в значительной степени стехиометрическое количество металла, описываются как нейтральные соли и имеют общее щелочное число (TBN, как измерено ASTM D2896) от 0 до 80. Предпочтительные моющие средства включают соли щелочных или щелочноземельных металлов сульфатов, сульфонатов, фенолятов, карбоксилатов, фосфатов и салицилатов. Пригодные алкарилсульфонаты обычно содержат от примерно 9 до примерно 80 или более атомов углерода, более обычно примерно от 16 до 60 атомов углерода. Предпочтительными являются те, которые раскрыты Klamann

в Lubricants and Related Products и в "Lubricant Additives", упомянутых выше, и C.V.Smallheer и R.K.Smith, опубликованном Lezius-Hiles Co. of Cleveland, Ohio (1967). Щелочноземельные феноляты представляют другой применимый класс моющих средств. Данные моющие средства являются продуктами взаимодействия гидроксидов или оксидов щелочноземельного металла с алкилфенолом или сульфированным алкилфенолом. Применимые алкильные группы включают C1-C30 алкильные группы с линейной или разветвленной цепью, предпочтительно C4-C20. Примеры пригодных фенолов включают изобутилфенол, 2-этилгексилфенол, нонилфенол, 1-этилдецилфенол и т.п. Соли металлов карбоновых кислот также применимы в качестве моющих средств. Другим предпочтительным классом моющих средств являются салицилаты щелочноземельных металлов, в том числе от моноалкил до тетраалкил салицилатов, в которых алкильная группа содержит от 1 до 30 атомов углерода. Предпочтительно щелочноземельный металл является кальцием, магнием или барием; кальций является самым предпочтительным. Другой применимый класс моющих средств охватывает фосфаты щелочноземельных металлов. Обычно общая концентрация моющего средства составляет примерно от 0,01 до примерно 6 мас.%, предпочтительно примерно от 0,1 до 4 мас.%, исходя из общего количества жидкой композиции. Кроме того, в смазочных композициях могут предпочтительно использоваться неионные моющие средства. Такие неионные моющие средства могут быть беззольным или малозольным соединением и могут включать отдельные молекулярные соединения, а также олигомерные и/или полимерные соединения.

Добавки могут также включать диспергирующие средства. Пригодные диспергирующие средства обычно содержат полярную группу, связанную с относительно высокомолекулярной углеводородной цепью. Полярная группа обычно содержит, по меньшей мере, один элемент из азота, кислорода или фосфора. Типичные углеводородные цепи содержат примерно от 50 до 400 атомов углерода. Пригодные диспергирующие средства включают феноляты, сульфонаты, сульфурированные феноляты, салицилаты, нафтенаты, стеараты, карбаматы и тиокарбаматы. Особенно применимым классом диспергирующих средств являются алкилсукциновые производные, в которых алкенильная цепь составляет олеофильную часть молекулы, придающую растворимость в масле. Алкенильная цепь может быть полиизобутиленовой группой, такой как описанные в US-A-3,172,892; US-A-3,214,707; US-A-3,219,666; US-A-3,316,177; US-A-3,341,542; USA-3,454,607; US-A-3,541,012; US-A-3,630,904; US-A-3,632,511; US-A-3,787,374 и US-A-4,234,435.

Другие типы пригодных диспергирующих средств описаны в US-A-3,036,003; USA-3,200,107; US-A-3,254,025; US-A-3,275,554; US-A-3,438,757; US-A-3,454,555; US-A-3,565,804; US-A-3,413,347; US-A-3,697,574; US-A-3,725,277; US-A-3,725,480; US-A-3,726,882; US-A-4,454,059; US-A-3,329,658; US-A-3,449,250; US-A-3,519,565; US-A-3,666,730; US-A-3,687,849; US-A-3,702,300; US-A-4,100,082; US-A-5,705,458 и EP-A-471071.

Другие пригодные диспергирующие средства, включающие соединения гидрокарбил-замещенной сукциновой кислоты, такие как сукцинимиды, сукцинатные сложные эфиры или сукцинамид сложные эфиры, полученные реакцией углеводород-замещенной сукциновой кислоты, предпочтительно имеющей, по меньшей мере, 50 атомов углерода в углеводородном заместителе с, по меньшей мере, одним эквивалентом алкилен амина, являются особенно применимыми.

Более предпочтительные сукциновые диспергирующие средства включают борированные и неборированные сукцинимиды, в том числе их производные моно-

сукцинимидов, бис-сукцинимидов и/или смеси моно- и бис-сукцинимидов, где гидрокарбилсукцинимид получен из алкиленовой группы, такой как полиизобутилен, имеющий M_n от примерно 500 до примерно 5000. Другие предпочтительные диспергирующие средства включают сложные эфиры и амиды сукциновой кислоты, алкилфенолполиаминовые аддукты Манниха, их блокированные производные и другие родственные компоненты. Такие добавки могут использоваться в количестве примерно от 0,1 до 20 мас.%, предпочтительно примерно от 0,1 до 8 мас.%.
5

Другие применимые диспергирующие средства включают кислородсодержащие соединения, такие как полиэфирные соединения, поликарбонатные соединения и/или поликарбонильные соединения, в виде олигомеров или полимеров в области от низкомолекулярных до высокомолекулярных.
10

Улучшитель трения, т.е. материал или соединение, которое может изменить коэффициент трения жидкости, может эффективно использоваться в комбинации с компонентами базового масла. Пригодные улучшители трения могут включать соли металла или комплексы металла с лигандами, где металлы могут включать щелочные, щелочноземельные или металлы переходной группы, как описано в WO 2004/053030.
15

Другие применимые добавки включают средства, понижающие температуру застывания для снижения минимальной температуры, при которой жидкость будет течь или может выливаться. Примеры пригодных средств, понижающих температуру застывания, включают полиметакрилаты, полиакрилаты, полиариламиды, продукты конденсации твердых галогенуглеводородов и ароматических соединений, винилкарбоксилатные полимеры и диалкилфумаратные терполимеры, виниловые эфиры жирных кислот и аллиловые виниловые простые эфиры, такие как упомянутые в WO 2004/053030.
20
25

Пригодные ингибиторы коррозии включают тиadiaзолы, см., например, US-A-2,719,125; US-A-2,719,126 и US-A-3,087,932, и могут использоваться в количестве примерно от 0,01 до 5 мас.%, предпочтительно примерно от 0,01 до 1,5 мас.%.
30

Пригодные средства, улучшающие совместимость с прокладками, включают органические фосфаты, ароматические сложные эфиры, ароматические углеводороды, сложные эфиры (бутилбензилфталат, например) и полибутенил сукциновый ангидрид.

Такие добавки могут использоваться в количестве примерно от 0,01 до 3 мас.% и ограничиваются биоразлагаемостью жидкости.
35

К жидким композициям могут преимущественно добавляться антивспенивающие средства. Данные средства замедляют образование устойчивой пены. Типичными антивспенивающими средствами являются кремнийорганические материалы и органические полимеры, а именно, например, полисилоксаны. Антивспенивающие средства коммерчески доступны и могут использоваться обычно в незначительном количестве наряду с другими добавками, такими как антиэмульгаторы; обычно количество данных комбинированных добавок составляет менее 1 мас.%.
40

Пригодные ингибиторы коррозии являются такими, которые упомянуты в Klamann, цитированном выше. Примеры пригодных ингибиторов коррозии включают дитиофосфаты цинка, феноляты металлов, сульфонаты основного металла, жирные кислоты и амины. Такие добавки могут использоваться в количестве примерно от 0,01 до 5 мас.%, предпочтительно примерно от 0,01 до 1,0 мас.%. Дополнительные типы добавок, которые также могут быть включены в жидкие композиции данного изобретения, могут включать одну или более добавок, таких как, например, антиэмульгаторы, солюбилизаторы, средства для улучшения текучести, красители, хромофорные средства и т.п. Каждая добавка может включать индивидуальные
45
50

добавки или их смеси.

Настоящее изобретение относится также к амортизаторам и гидравлическим системам, содержащим жидкость согласно изобретению, а также транспортным средствам, содержащим амортизатор и/или гидравлическую систему, и к применению гидравлической жидкости по п.п.1-9 формулы изобретения в качестве биоразлагаемой жидкости для амортизаторов или гидравлических систем. Как ожидается, амортизаторы будут иметь высокие значения отклика уже при низких температурах, в то время как оба применения показывают высокую биоразлагаемость и превосходные эксплуатационные свойства при низкой температуре.

Амортизатор (иногда называемый демпфером) является механическим устройством, разработанным для сглаживания или ослабления резкого ударного импульса и рассеивания кинетической энергии. Амортизаторы являются важной частью подвесок автомобилей или велосипедов, шасси самолетов и опор для многих промышленных механизмов. Большие амортизаторы используются также в архитектуре и гражданском строительстве для снижения восприимчивости строений к повреждению землетрясением и резонансу. В применении к такой конструкции, как здание или мост, он может быть частью сейсмической модернизированной конструкции или частью новой конструкции, устойчивой к землетрясению. Еще в данном применении он позволяет сдерживать движение и поглощает энергию резонанса, которая могла бы в противоположном случае вызвать чрезмерное смещение и возможную поломку конструкции.

Обычно задачей амортизаторов является преобразование кинетической энергии в тепловую энергию, которая может затем рассеиваться. Гидравлические амортизаторы обычно состоят из цилиндра со скользящим поршнем внутри. Цилиндр заполнен жидкостью. Данная заполненная жидкостью комбинация поршень/цилиндр также упоминается как амортизатор. В транспортном средстве, а именно в вилке велосипеда, которая описана, например, в JP-A-2004-44643, или в подвеске заднего колеса велосипеда, пассажирском вагоне или транспортных средствах тяжелого типа или шасси самолета, подвеска колеса обычно содержит несколько амортизаторов, главным образом в комбинации с прижимным эластичным средством, таким как спиральные пружины, листовые рессоры или торсионный вал. Данные пружины не являются амортизаторами, поскольку пружины только сохраняют и не рассеивают или поглощают энергию. В случае если колесу будет задано горизонтальное движение, пружина будет поглощать силу движения вверх-вниз вниз и превращать ее в теплоту. Амортизатор наряду с гистерезисом, например, в шинах колеса, ослабляет движение неподрессоренной массы вверх и вниз, таким образом эффективно снимая напряжение вибрации колеса.

Это достигается путем преобразования кинетической энергии в теплоту посредством трения жидкости вследствие потока жидкости амортизатора через узкое отверстие, такое как внутренний клапан. Было обнаружено, что жидкости согласно изобретению при использовании в качестве амортизационных жидкостей улучшают управление при низкой температуре, т.е. непосредственно после старта при низких температурах.

В гидравлических системах жидкость играет роль передатчика кинетической энергии от одной локализации к другой в замкнутой системе, например в контроле рулевого управления и шасси самолета. Было обнаружено, что композиции согласно изобретению особенно применимы в качестве гидравлических жидкостей вследствие высокой совместимости с модификаторами вязкости даже при низких температурах, а

также низкой потере усилия сдвига. Потеря усилия сдвига является критерием, который показывает потерю эффективного модификатора индекса вязкости в течение долгого времени вследствие усилия сдвига. Более высокая потеря усилия сдвига указывает на более короткий срок службы жидкости, а следовательно, амортизатора.

Далее изобретение будет поясняться следующими неограничивающими примерами.

Пример 1

Были приготовлены смеси из базовых масел, полученных из минерального масла, и из базового масла, полученного по способу Фишера-Тропша согласно изобретению, имеющие аналогичный индекс вязкости (см. Таблицу 1).

Таблица 1				
Свойства используемых базовых масел				
			Базовое масло, полученное по способу Фишера-Тропша	Смесь минерального базового масла
Кинематическая вязкость (Vk) при 100°C	D445	мм ² /с	2,4	2,0
Кинематическая вязкость (Vk) при 40°C	D445	мм ² /с	7,9	7,1
Плотность при 15°C	D4045	кг/м ³	803	870
Индекс вязкости (VI)	D2270		126	62
Температура застывания	D5950	°C	-51	-50

Из полученных смесей были составлены рецептуры для амортизационных жидкостей (см. Таблицу 2), которые были в свою очередь подвергнуты ряду испытаний (см. Таблицу 3).

Степень улучшения вязкости, требуемая для достижения такого же индекса вязкости, была более высокой для сравнительного примера на основе минерального базового масла (см. Таблицу 2).

Таблица 2		
Амортизационные жидкости		
	Пример 1 [мас. %]	Сравнительный пример [мас. %]
Рецептура		
Базовое масло, полученное по способу Фишера-Тропша	96,83	-
Смесь минерального базового масла	-	94,43
Антиоксидант	0,20	0,20
Присадка, улучшающая вязкость	2,30	4,70
Ингибитор коррозии	0,37	0,37
Краситель	0,3	0,3

Таблица 3				
Результаты				
Свойства	Методика		Пример 1	Сравнительный пример
Плотность при 15°C	DIN 51757		807	874,8
Температура вспышки СОС	DIN ISO 2592	°C	192	143
Температура застывания	DIN ISO 3016	°C	-60	-63
Кинематическая вязкость при -30°C	DIN 51562	мм ² /с	274,4	684,9
Кинематическая вязкость при 20°C	DIN 51562	мм ² /с	17,2	22,9

5	Кинематическая вязкость при 40°C	DIN 51562	мм ² /с	9,1	11,5
	Кинематическая вязкость при 100°C	DIN 51562	мм ² /с	2,82	3,32
	Динамическая вязкость при 20°C	Расчетное значение	мм ² /с	13,9	19,9
	Индекс вязкости VI	DIN ISO 2909		171	175
10	Потери при испарении по способу Noack -1 ч/120°C	DIN 51581	мас.%	0,6	0,4
	Кинематическая вязкость при 100°C после испытания	DIN 51562	мм ² /с	2,75	2,82
	Потери усилия сдвига VKA/KRL 20 ч/5000 Н при 60°C	DIN 51350-6	%	2,3	15,2

15 Из результатов ясно, что состав амортизатора на основе Фишера-Тропша согласно изобретению имеет улучшенные технические показатели при низкой температуре и более высокую температуру вспышки и в целом более низкие потери усилия сдвига по сравнению с амортизационной жидкостью, полученной из минерального масла. Кроме того, требуется меньше присадки, улучшающей вязкость.

20 Аналогичные результаты получены для смесей сложных эфиров полигидроксисоединений, в частности сложных эфиров пентаэритрита, с базовыми маслами, полученными по способу Фишера-Тропша.

25 Кроме того, значительно снижается потеря сдвига со временем, приводя к увеличенному сроку службы смеси и амортизатора.

Пример 2: Биоразлагаемость композиций базового масла

Композиции базового масла, содержащие компоненты (i) и (ii), были подвергнуты испытаниям на биоразлагаемость.

30

Биоразлагаемость			Таблица 4
Базовое масло, полученное по способу Ф-Т Тетраэфир жирной кислоты пентаэритрита (C6-C10)			
Биоразложение после 28 дней ([%], измеренное по ISO 14593)			
	100	80	
	-	20	
	60	63	

35

Из Таблицы 4 ясно, что компонент (i) или смесь компонентов (i) и (ii) являются легко биоразлагаемыми, как определено ISO 14593.

40

Формула изобретения

1. Функциональная жидкая композиция, используемая в качестве гидравлической или амортизационной жидкости, содержащая

45 (a) от 70 до 99,99 мас.% в расчете на общее количество гидравлической жидкой композиции, композиции легко биоразлагаемого базового масла, содержащей

(i) от 80 до 100 мас.% базового масла или основы, имеющей содержание парафинов более 80 мас.% парафинов и содержание насыщенных углеводородов более 98 мас.%, и содержащих серии изо-парафинов, имеющих n, n+1, n+2, n+3 и n+4 атомов углерода, где n равно между 15 и 35, и имеющего кинематическую вязкость при 100°C менее 3 мм²/с; и

50

(ii) от 0 до 20 мас.% сложного эфира полигидроксисоединения в расчете на композицию базового масла; и

(b) присадку, улучшающую индекс вязкости, в количестве от 0,01 до 30 мас.% в расчете на общее количество гидравлической жидкой композиции, где гидравлическая жидкая композиция имеет индекс вязкости в интервале от 100 до 600 и температуру застывания ниже или равную -30°C .

2. Жидкая композиция по п.1, имеющая температуру вспышки, по меньшей мере, 80°C .

3. Жидкая композиция по п.1, имеющая кинематическую вязкость при 40°C , по меньшей мере, $7\text{ мм}^2/\text{с}$.

4. Жидкая композиция по п.1, в которой присутствует присадка, улучшающая вязкость, в количестве от 5 до 15 мас.%.

5. Жидкая композиция по п.1, в которой присадка, улучшающая вязкость, содержит полиметилметакрилатный полимер.

6. Жидкая композиция по п.1, дополнительно содержащая насыщенные циклические углеводороды в количестве от 5 до 10 мас.%.

7. Жидкая композиция по одному из пп.1-6, в которой сложноэфирный компонент является пентаэритритным сложным эфиром пентаэритрита с от 1 до 4 разветвленными или линейными жирными кислотами, содержащими до 10 атомов углерода.

8. Амортизатор, содержащий жидкую композицию по одному из пп.1-7.

9. Гидравлическая система, содержащая жидкую композицию по одному из пп.1-7.

10. Транспортное средство, содержащее амортизатор и/или гидравлическую систему по п.8 или 9.

11. Применение гидравлической жидкости по пп.1-7 в качестве биоразлагаемой жидкости для амортизаторов или гидравлических систем.