



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

C10M 129/93 (2006.01)

C10N 30/12 (2006.01)

C10N 40/20 (2006.01)

C10M 101/02 (2006.01)

C10M 129/10 (2006.01)

C10M 129/40 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012108607/04, 06.08.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.08.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
07.08.2009 US 61/232,060

(43) Дата публикации заявки: 20.09.2013 Бюл. № 26

(45) Опубликовано: 27.03.2015 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2008/073951 A1, 19.06.2008. DE
19956237 A1, 31.05.2001. DE 19833894 A1,
03.02.2000. US 2003194388 A1, 16.10.2003. RU
2054031 C1, 10.02.1996(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 07.03.2012(86) Заявка РСТ:
US 2010/044747 (06.08.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/017637 (10.02.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Большая Спасская, 25, стр.
3, ООО "Юридическая фирма "Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

РАББАТ Филипп Марк Андре (US),
ФЕНТОН Райан Джеймс (US),
ЧАСАН Дэвид Элизер (US),
ДЕСАНТИС Кевин Дж. (US)

(73) Патентообладатель(и):

БАСФ СЕ (DE)

(54) СМАЗОЧНАЯ КОМПОЗИЦИЯ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ АЛКИЛЭФИРКАРБОНОВУЮ КИСЛОТУ

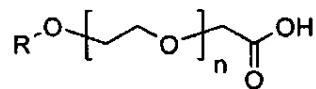
(57) Реферат:

Изобретение относится к композиции смазочного масла, которая включает: базовое масло в количестве более 85 весовых частей на 100 весовых частей смазочной композиции и один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбонновых кислот, имеющих формулу, приведенную ниже, в которой R обозначает C₆-C₁₈ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n обозначает число от 0 до 5. Указанная композиция смазочного масла содержит меньше чем 1 мас.% воды; указанная композиция смазочного масла

содержит от 0,01 до менее чем 0,1 мас.% одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбонновых кислот; указанная композиция смазочного масла дополнительно содержит антиоксидант. Изобретение также относится к способу уменьшения коррозии изделия, изготовленного из стали, при этом указанный способ включает стадии: А) приготовление базового масла; В) приготовление одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбонновых кислот, имеющих формулу, приведенную ниже, в которой R

обозначает C₆-C₁₈ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n обозначает число от 0 до 5; С) объединение базового масла, одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот и антиоксиданта с получением композиции смазочного масла, содержащей от 0,01 до меньше чем приблизительно 0,1 мас.% одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот и менее чем 1 мас.% воды; и D) нанесение композиции смазочного масла на изделие из стали; где указанное изделие из стали проходит тест на коррозионную стойкость

в соответствии с методом ASTM D 665 В, и где базовое масло присутствует в количестве более 85 весовых частей на 100 весовых частей смазочной композиции. Композиции эффективны при низких концентрациях и обладают великолепной способностью к деэмульгированию и способностью совмещаться с кальцием в разнообразных композициях смазочных масел.



2 н. и. 19 з.п. ф-лы, 85 пр.

RU 2 545 078 C 2

RU 2 545 078 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C10M 129/93 (2006.01)*C10N 30/12* (2006.01)*C10N 40/20* (2006.01)*C10M 101/02* (2006.01)*C10M 129/10* (2006.01)*C10M 129/40* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012108607/04, 06.08.2010**(24) Effective date for property rights:
06.08.2010

Priority:

(30) Convention priority:
07.08.2009 US 61/232,060(43) Application published: **20.09.2013 Bull. № 26**(45) Date of publication: **27.03.2015 Bull. № 9**(85) Commencement of national phase: **07.03.2012**(86) PCT application:
US 2010/044747 (06.08.2010)(87) PCT publication:
WO 2011/017637 (10.02.2011)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25, str. 3,
OOO "Juridicheskaja firma "Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**RABBAT Filipp Mark Andre (US),
FENTON Rajan Dzhejms (US),
ChASAN Dehvid Ehlizer (US),
DESANTIS Kevin Dzh. (US)**

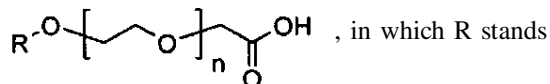
(73) Proprietor(s):

BASF SE (DE)(54) **LUBRICATING COMPOSITION, INCLUDING ALKYLETHERCARBOXYLIC ACID**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to composition of lubricating oil, which includes basic oil in quantity more than 85 weight parts per 100 weight parts of lubricating composition and one or several corrosion inhibitors, based on alkylethercarboxylic acids, which have formula, given below,



for C₆-C₁₈ alkyl group with linear of branched chain and n stands for number from 0 to 5. Said lubricating oil composition contains less than 1 wt % of water; said lubricating oil composition contains from 0.01 to less than 0.1 wt % of one or several corrosion inhibitors based on alkylethercarboxylic acids, and said lubricating oil composition additionally contains antioxidant. Invention also relates to method of reducing corrosion

of product, made of steel, with said method including stages: A) preparation of basic oil; B) preparation of one or several corrosion inhibitors based on alkylethercarboxylic acids, which have formula given below, in which R stands for C₆-C₁₈ alkyl group with linear of branched chain and n stands for number from 0 to 5; C) combination of basic oil, one or several corrosion inhibitors based on alkylethercarboxylic acids and antioxidant with obtaining lubricating oil composition, containing from 0.01 to less than approximately 0.1 wt % of one or several corrosion inhibitors based on alkylethercarboxylic acids and less than 1 wt % of water; and D) application of lubricating oil composition on steel product, where said steel product is subjected to test of corrosion resistance in accordance with ASTM D 665 B method and where basic oil is present in amount more than 85 weight parts per 100 weight parts of lubrication composition.

EFFECT: compositions are effective in low concentrations and possess excellent ability to de-

emulsification and ability to combine with calcium in different compositions of lubricating oils.

21 cl, 85 ex

R U 2 5 4 5 0 7 8 C 2

R U 2 5 4 5 0 7 8 C 2

Родственные заявки

В данной заявке заявляется приоритет заявки на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально включено в настоящую заявку ссылкой во всей полноте.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение в общем случае относится к смазочной композиции, включающей ингибитор коррозии на основе алкилэфиркарбоновой кислоты и базовое масло. Ингибитор коррозии на основе алкилэфиркарбоновой кислоты, в частности, имеет алкильную цепь длиной от 6 до 18 атомов углерода.

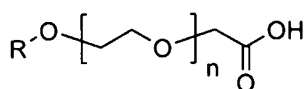
Описание предшествующего уровня техники

Композиции смазочных масел в общем случае хорошо известны из области техники и в широком смысле подразделяются на композиции на масляной основе или водной основе, т.е. представляют собой композиции, которые содержат большие массовые проценты неполярных соединений или большие массовые проценты воды. Композиции смазочных масел, как правило, дополнительно подразделяются на моторные масла, масла для линий трансмиссии, трансмиссионные масла, жидкости и масла для автоматических и механических коробок передач, смазочные масла для гидравлических систем, масла для промышленного оборудования, турбинные масла, стойкие к коррозии и окислению (R&O) масла с ингибитором, компрессорные масла, масла для бумагоделательных машин и т.д. Для каждой из указанных композиций существуют свои технические и конструктивные требования. Тем не менее, большинство из них предназначено для минимизации коррозии и износа, придания стойкости по отношению к термической деструкции и механическому разрушению и для минимизации воздействия обычных загрязнений, таких как окислители и остатки металлов.

Многие смазочные композиции на масляной основе, такие как смазочные масла, содержащие ингибиторы коррозии на основе нонилфенолов, плохо совместимы с ионами кальция и водой, присутствие которых возможно во многих применениях, и проявляют тенденцию к механическому разрушению, т.е. превращаются в эмульсию, или дают смешанные фазы с водой. В итоге используют меньшие количества подобных ингибиторов коррозии, с целью уменьшить эмульгирование и поддержать разделения фаз таким образом, чтобы композиции смазочных масел могли сохранять свою целостность и не смешивались с водой. Однако в том случае, когда применяют меньшие количества ингибиторов коррозии, снижается и степень защиты от коррозии, которую обеспечивают композиции смазочных масел. Сказанное нежелательно как с коммерческой, так и с практической точки зрения. Таким образом, сохраняется потребность в разработке улучшенных композиций смазочных масел.

Сущность и преимущества изобретения

В настоящем изобретении предлагается композиция смазочного масла, которая включает базовое масло и один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот, имеющих формулу



В указанной формуле R обозначает C₆-C₁₈ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n обозначает число от 0 до 5. В настоящем изобретении предлагается также способ уменьшения коррозии изделий, изготовленных из стали. Способ включает стадии приготовления базового масла и приготовления одного или

нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот. Способ также включает стадию объединения базового масла и одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот с получением композиции смазочных масел, содержащей меньше чем приблизительно 0,1% масс.

5 одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот. Кроме того, способ включает стадию нанесения композиции смазочных масел на изделие из стали, при этом изделие из стали проходит тест на коррозионную стойкость в соответствии с методом ASTM D 665 B.

Один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот 10 оказываются эффективны при низких концентрациях и обладают великолепной способностью к деэмульгированию и способностью совмещаться с кальцием в разнообразных композициях смазочных масел. Кроме того, указанные один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот уменьшают коррозию стали, предназначенной для изготовления стальных изделий, и при этом 15 сводят к минимуму негативные взаимодействия (в частности, антагонизм) с противоизносными присадками и поверхностно-активными веществами в том случае, когда они используются.

Подробное описание изобретения

В настоящем изобретении предлагается композиция смазочного масла. Композицию 20 смазочного масла можно далее разделить на содержащую золу и беззольную согласно методу ASTM D 874, что известно из области техники. Как правило, термин “беззольный” относится к отсутствию (значительных) количеств таких металлов как натрий, кальций и т.п. Конечно, следует понимать, что композиция смазочного масла специально не ограничивается тем, содержит ли она золу или является беззольной.

25 В различных вариантах осуществления настоящего изобретения композицию смазочного масла можно дополнительно охарактеризовать как полностью приготовленное смазочное средство или же как моторное масло. В одном варианте осуществления настоящего изобретения термин “полностью приготовленное смазочное средство” относится к полностью приготовленной конечной композиции, которое 30 представляет собой конечную композицию масла, пригодную для коммерческого использования. Указанная конечная композиция масла, пригодная для коммерческого использования, включает, например, поверхностно-активные вещества, диспергаторы, антиоксиданты, пеногасители, присадки, понижающие температуру застывания масла, присадки, улучшающие характеристическую вязкость, противоизносные присадки, 35 фрикционные модификаторы и другие общепринятые добавки. Из области техники моторные масла можно определить как масла, включающие базовое масло, описание которого приведено ниже, и присадки, улучшающие рабочие характеристики композиции. Композиция смазочного масла может представлять собой композицию смазочного масла, которая описана в заявке на патент США с серийным номером 61/ 40 232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально включено в настоящую заявку ссылкой во всей полноте. Композиция смазочного масла (далее обозначают как “композиция”) включает базовое масло вместе с одним или несколькими ингибиторами коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот, и каждый из указанных компонентов более подробно описан ниже.

Базовое масло

Базовое масло специально не ограничивается и его можно дополнительно определить как масло, включающее одно или несколько масел с вязкостью, необходимой для поддержания смазочных свойств, таких как натуральные или синтетические смазочные

масла или базовые масла и их смеси. В одном варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло дополнительно определяется тем, что оно представляет собой масло с вязкостью, необходимой для поддержания смазочных свойств. В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло дополнительно определяется как смазочное масло для картера двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием или предкамерных двигателей внутреннего сгорания, включая двигатели для легковых и грузовых автомобилей, двухтактные двигатели, авиационные поршневые двигатели и дизельные двигатели для железнодорожного и морского транспорта. В качестве альтернативы, базовое масло можно также определить как масло, предназначенное для использования в газовых двигателях, стационарных силовых установках и турбинах. Базовое масло можно также определить как масло для двигателей большой мощности и маломощных двигателей. В одном варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло дополнительно определяется как масло для дизельных двигателей большой мощности. В качестве альтернативы, базовое масло можно описать как масло с вязкостью, необходимой для поддержания смазочных свойств, или как смазочное масло, которое раскрыто, например, в патенте США № 6787663 или заявке на патент США № 2007/0197407, каждый из которых специально включен в настоящее изобретение посредством ссылки. В качестве альтернативы, базовое масло можно использовать как моторное масло, масло для линий трансмиссии, трансмиссионное масло, жидкость и масло для автоматических и механических коробок передач, смазочное масло для гидравлических систем, масло для промышленного оборудования, турбинное масло, стойкое к коррозии и окислению (R&O) масло с ингибитором, компрессорное масло или масло для бумагоделательных машин и т.д. Следует также понимать, что базовое масло может представлять собой масло, которое описано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально включено в настоящую заявку ссылкой во всей полноте.

Базовое масло можно также определить как базовый компонент масла. В качестве альтернативы, базовое масло можно дополнительно определить как компонент, который произведен одним изготовителем по одним и тем же техническим условиям (независимо от источника сырья или расположения фирмы-производителя), который соответствует техническим требованиям и который определяется уникальной формулой, идентификационным номером продукта или и тем и другим. Базовое масло можно приготовить или получить, используя множество различных процессов, включая, однако этим не ограничиваясь, перегонку, рафинирование смазочных масел селективными растворителями, гидрогенизацию, олигомеризацию, этерификацию и повторное рафинирование. Подвергнутое повторной очистке базовое масло практически не содержит веществ, которые попадают в него в процессе изготовления, при загрязнении или в процессе предыдущего использования масла. В одном варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло дополнительно определяется как сланцевое базовое масло, известное из области техники.

В качестве альтернативы, базовое масло может быть получено путем гидрокрекинга, гидрирования, каталитической очистки от серы в присутствии водорода, а также получено из рафинированных или повторно рафинированных масел или их смесей или же может включать одно или несколько подобных масел. В одном варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло дополнительно определяется как масло, имеющее вязкость, необходимую для поддержания смазочных свойств, такое как натуральное или синтетическое масло и/или их комбинация. Натуральные масла

включают, однако этим не ограничиваясь, животные жиры и растительные масла (например, касторовое масло, свиной жир), а также жидкие минеральные масла и подвергнутые обработке растворителями или подвергнутые обработке кислотами минеральные смазочные масла, такие как парафиновые, нефтяные или

5 парафинонафтяные масла.

В различных других вариантах осуществления настоящего изобретения базовое масло можно дополнительно определить как масло, полученное из угля или сланца. Не ограничивающие настоящее изобретение примеры подходящих масел включают углеводородные масла, такие как полимеры и сополимеры олефинов (в частности,

10 полибутилены, полипропилены, пропилен-изобутиленовые сополимеры, поли(1-гексены), поли(1-октены), поли(1-децены) и их смеси); алкилбензолы (в частности, додецилбензолы, тетрадецилбензолы, динонилбензолы и ди(2-этилгексил)бензолы); полифенилы (бифенилы, терфенилы и алкилзамещенные полифенилы), алкилзамещенные дифениловые эфиры и алкилзамещенные дифенилсульфиды и их производные, аналоги

15 и гомологи.

В других вариантах осуществления настоящего изобретения базовое масло можно дополнительно определить как синтетическое масло, которое может включать один или несколько полимеров и сополимеров алкиленоксида и их производных, в которых концевые гидроксильные группы модифицированы путем образования сложных эфиров,

20 простых эфиров или за счет проведения подобных реакций. Как правило, указанные синтетические масла получают полимеризацией оксида этилена или оксида пропилена с образованием полиоксиалкиленовых полимеров, которые могут вступать в дальнейшие реакции с образованием масел. Например, могут также использоваться алкильные и арильные эфиры указанных полиоксиалкиленовых полимеров (в частности,

25 метилполиизопропиленгликолевый эфир, имеющий среднюю молекулярную массу 1000; дифениловый эфир полиэтиленгликоля, имеющий молекулярную массу 500-1000; и диэтиловый эфир полипропиленгликоля, имеющий молекулярную массу 1000-1500), и/или сложные эфиры одноосновных и многоосновных кислот (например сложные эфиры уксусной кислоты, сложные эфиры смешанных C₃-C₈ жирных кислот или диэфир

30 C₁₃ оксокислоты и тетраэтиленгликоля).

В дальнейших вариантах осуществления настоящего изобретения базовое масло может включать сложные эфиры дикарбоновых кислот (например, фталевой кислоты, янтарной кислоты, алкилянтарных кислот и алкенилянтарных кислот, малеиновой

35 кислоты, азелаиновой кислоты, пробковой кислоты, себаиновой кислоты, фумаровой кислоты, адипиновой кислоты, димера линолевой кислоты, малоновой кислоты, алкилмалоновых кислот и алкенилмалоновых кислот) с разнообразными спиртами (например, бутиловым спиртом, гексиловым спиртом, додециловым спиртом, 2-этилгексиловым спиртом, этиленгликолем, простым моноэфиром диэтиленгликоля и пропиленгликолем). Конкретные примеры указанных сложных эфиров включают,

40 однако этим не ограничиваясь, дибутиладипинат, ди(2-этилгексил)себаинат, ди-н-гексилфумарат, диоктилсебаинат, сложный диизооктиловый эфир азелаиновой кислоты, сложный диизодециловый эфир азелаиновой кислоты, диоктилфталат, додецилфталат, диэйкозилсебаинат, 2-этилгексиловый диэфир димера линолевой кислоты, комплексный

45 сложный эфир, образующийся при взаимодействии одного моля себаиновой кислоты с двумя молями тетраэтиленгликоля и двумя молями 2-этилгексановой кислоты, и их комбинации. Сложные эфиры, пригодные в качестве базового масла, или сложные эфиры, добавляемые в базовое масло, включают сложные эфиры, полученные из C₅-C₁₂

одноосновных карбоновых кислот и многоатомных спиртов и простых эфиров многоатомных спиртов, таких как неопентилгликоль, триметилолпропан, пентаэритрит, дипентаэритрит и трипентаэритрит.

Иначе базовое масло можно определить как рафинированное и/или повторно рафинированное масло или их комбинация. Нерафинированные масла обычно получают из природных или синтетических источников без проведения дальнейшей чистки. Например, в настоящем изобретении может быть использовано сланцевое масло, полученное непосредственно после перегонки в реторте, минеральное масло, полученное непосредственно после ректификации, или эфирное масло, полученное непосредственно после процесса этерификации и используемое без дальнейшей обработки. Рафинированные масла подобны нерафинированным маслам за исключением того, что они обычно подвергаются очистке, с целью улучшения одного или нескольких свойств. Специалистам известно множество подобных способов очистки, таких как экстракция растворителями, экстракция кислотами или основаниями, фильтрация, фильтрация через адсорбирующий слой и аналогичные способы очистки. Повторно рафинированные масла известны также как регенерированные или переработанные масла, и их часто подвергают дополнительной обработке с помощью методов, предназначенных для удаления использованных присадок и продуктов деструкции масла.

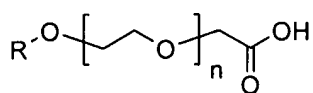
Иначе базовое масло можно определить, как указано в Руководстве по взаимозаменяемости базового масла Американского института нефти (API). Другими словами, базовое масло можно определить как одну из групп или как комбинацию нескольких групп из пяти групп базовых масел: Группа I (содержание серы $>0,03\%$ масс., и/или $<90\%$ масс. предельных углеводородов, индекс вязкости 80-120); Группа II (содержание серы меньше или равно $0,03\%$ масс., больше или равно 90% масс. предельных углеводородов, индекс вязкости 80-120); Группа III (содержание серы меньше или равно $0,03\%$ масс., больше или равно 90% масс. предельных углеводородов, индекс вязкости больше или равно 120); Группа IV (все поли-альфаолефины (PAO's)); и Группа V (все другие, не включенные в Группы I, II, III или IV). В одном варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло выбрано из группы, включающей API Группы I, II, III, IV, V и их комбинации. В другом варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло выбрано из группы, включающей API Группы II, III, IV и их комбинации. В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения базовое масло определено как масло API Группы II, III или IV и включает максимум приблизительно $49,9\%$ масс., обычно вплоть до максимум приблизительно 40% масс., более типично вплоть до максимум приблизительно 30% масс., еще более типично вплоть до максимум приблизительно 20% масс., еще более типично вплоть до максимум приблизительно 10% масс. и, наконец, еще более типично до максимум приблизительно 5% масс. смазочного масла API Группы I или V. Предполагается также, что масло Группы II и базовые составы Группы II, полученные путем гидропереработки, каталитической очистки от серы в присутствии водорода, гидроизомеризацией или другими способами улучшения свойств в процессе гидрирования, могут быть включены в описанную выше API Группу II. Кроме того, базовое масло может включать масла, полученные по методу Фишера-Тропша, или газо-жидкие масла GTL. Они раскрыты, например, в американской заявке 2008/0076687, которая специально включена в данное описание посредством ссылки.

Базовое масло обычно присутствует в композиции в количестве от 70 до 99,9, от 80 до 99,9, от 90 до 99,9, от 75 до 95, от 80 до 90 или от 85 до 95 весовых частей на 100

весовых частей композиции. В качестве альтернативы, базовое масло может присутствовать в количестве больше чем 70, 75, 80, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 или 99 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В различных вариантах осуществления настоящего изобретения количество смазочного масла в полностью
 5 приготовленном смазочном материале (включая присутствующий растворитель или масло-носитель) составляет от приблизительно 80 до приблизительно 99,5 массовых процентов, например, от приблизительно 85 до приблизительно 96 массовых процентов, например, от приблизительно 90 до приблизительно 95 массовых процентов. Конечно, массовый процент базового масла может принимать любое значение или представлять
 10 собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, при этом приведенные выше диапазоны значений и/или значения могут изменяться от указанных выше значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот

15 Каждый из одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот имеет формулу



20 где R обозначает C_6 - C_{18} алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n обозначает число от 0 до 5. Алкильная группа может быть неразветвленной или разветвленной и ее можно также определить, например, как 2-этилбутил, н-пентил, изопентил, 1-метилпентил, 1,3-диметилбутил, н-гексил, 1-метилгексил, н-гептил,
 25 изогептил, 1,1,3,3-тетраметилбутил, 1-метилгептил, 3-метилгептил, н-октил, 2-этилгексил, 1,1,3-триметилгексил, 1,1,3,3-тетраметилпентил, нонил, децил, ундецил, 1-метилундецил, додецил, 1,1,3,3,5,5-гексаметилгексил, тридецил, тетрадецил, пентадецил, гексадецил, гептадецил или октадецил. В различных вариантах осуществления настоящего изобретения n обозначает число от 1 до 5, от 2 до 5, от 3 до 5, от 4 до 5, от 2 до 4, от 3
 30 до 4, от 1 до 4, от 1 до 3 или от 1 до 2. В одном варианте осуществления настоящего изобретения R представляет собой смесь C_{12}/C_{14} алкильных групп, а n равно 2,5. В качестве альтернативы, величину n можно дополнительно определить как имеющую "среднее" значение от 1 до 5, от 2 до 5, от 3 до 5, от 4 до 5, от 2 до 4, от 3 до 4, от 1 до
 35 4, от 1 до 3 или от 1 до 2. В указанных вариантах осуществления настоящего изобретения термин "среднее значение" обычно относится к среднему значению n, когда в состав композиции входит смесь соединений. Конечно, n может принимать любое значение или представлять собой любое число в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, а также как фактических, так и средних (средних значений) в пределах тех
 40 диапазонов и значений, которые указаны выше, и/или может отличаться от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения R представляет собой смесь C_{16}/C_{18} алкильных групп, а n равно 2. В еще одном варианте осуществления
 45 настоящего изобретения R обозначает C_{12} - C_{14} алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n равно приблизительно 3. В качестве альтернативы, R может включать смеси алкильных групп, которых имеют четное количество атомов углерода или нечетное количество атомов углерода. Например, R может включать смеси C_x/C_y

алкильных групп, где x и y представляют собой нечетные числа или четные числа. В качестве альтернативы, одна переменная может быть нечетным числом, а другая переменная может быть четным числом. Как правило, x и y представляют собой числа, которые отличаются друг от друга на два, например, 6 и 8, 8 и 10, 10 и 12, 12 и 14, 14 и 16, 16 и 18, 7 и 9, 9 и 11, 11 и 13, 13 и 15, или 15 и 17. R может также включать смеси 3 или большего количества алкильных групп, каждая из которых может включать четное или нечетное количество атомов углерода. Например, R может включать смесь C_9 , C_{10} , C_{11} , C_{12} , C_{13} , C_{14} и/или C_{15} алкильных групп. Как правило, если R представляет собой смесь алкильных групп, то присутствуют, по крайней мере, два ингибитора коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот. Другими словами, ни одна из алкилэфиркарбоновых кислот не имеет две различные алкильные группы, представленные той же самой переменной R. Таким образом, термин "смесь алкильных групп" обычно относится к смеси ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот, где один тип молекулы имеет конкретную алкильную группу, а второе или дополнительные соединения имеют другие типы алкильных групп.

Таким образом, следует понимать, что термин "один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот" может описывать одно соединение или смесь соединений, каждое из которых представляет собой ингибитор коррозии на основе алкилэфиркарбоновой кислоты вышеуказанной формулы. Указанный один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот действуют как ингибитор коррозии, однако они не ограничены указанной функцией. Иначе, один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот может также иметь дополнительные применения или выполнять дополнительные функции в композиции.

Некоторые ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот коммерчески доступны, как, например, AKYPO RLM 25 и AKYPO RO 20 VG, выпускаемые компанией Kao Specialties Americas LLC. Ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот можно также получить путем окисления этоксилатов спиртов, как описано в патенте США № 4214101, который специально включен в данное описание посредством ссылки. Ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот можно также получить путем карбоксиметилирования спиртов, применяемых в качестве поверхностно-активных веществ, как раскрыто в патентах США №№ 5233087 или 3992443, каждый из которых специально включен в данное описание посредством ссылки. Предполагается также, что один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот могут представлять собой ингибиторы, которые приведены в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте.

Один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот обычно присутствуют в композиции в количестве от приблизительно 0,01 до приблизительно до 0,07 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В различных вариантах осуществления настоящего изобретения один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот присутствуют в количестве приблизительно 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,05; 0,06; или 0,07 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В других вариантах осуществления настоящего изобретения один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот присутствуют в количестве от приблизительно 0,01 до 0,07, от 0,02 до 0,06, от 0,03 до 0,05 или от 0,04 до 0,05 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Наконец, в

других вариантах осуществления настоящего изобретения один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот могут присутствовать в количестве от 0,1 до 1 весовой части на 100 весовых частей композиции. В различных вариантах осуществления настоящего изобретения один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот могут присутствовать в количестве от 0,01 до 0,2, от 0,05 до 0,2, от 0,1 до 0,2, от 0,15 до 0,2 и т.д. весовых частей на 100 весовых частей композиции. Дополнительные не ограничивающие примеры различных подходящих весовых частей включают 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 и 1,0. Конечно, массовый процент одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или они могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Присадки

Композиция может дополнительно включать одну или несколько присадок, с целью улучшения различных химически и/или физических свойств. Не ограничивающие настоящее изобретение примеры одной или большего количества присадок включают противоизносные присадки, агенты для пассивации металлов, антикоррозионные присадки, присадки, улучшающие характеристическую вязкость, присадки, понижающие температуру застывания масла, диспергирующие агенты, поверхностно-активные вещества и антифрикционные добавки. Одна или несколько присадок могут содержать золу или не содержать золу, как указано и описано выше. Подобную композицию обычно обозначают как моторное масло или как промышленное масло, такое как гидравлическая жидкость, турбинное масло, стойкие к коррозии и окислению (R&O) масла с ингибитором или компрессорное масло.

Противоизносная присадка

Противоизносная присадка, которая уже упомянута выше, специально не ограничивается и может быть любой противоизносной присадкой, известной из области техники. Противоизносная присадка может содержать золу или не содержать золу, как уже указано и описано выше. В одном варианте осуществления настоящего изобретения противоизносная присадка выбрана из группы ZDDP, диалкилдитиофосфатов цинка, и их комбинаций. В качестве альтернативы, противоизносная присадка может включать серосодержащие соединения, и/или фосфорсодержащие соединения, и/или галогенсодержащие соединения, например, включать серосодержащие олефины и растительные масла, диалкилдитиофосфаты цинка, алкилзамещенные трифенилфосфаты, тритолилфосфат, трикрезилфосфат, хлорзамещенные парафины, алкилзамещенные и арилзамещенные ди- и трисульфиды, аминовые соли моно- и диалкилфосфатов, аминовые соли метилфосфоновой кислоты, диэтаноламинометилтолилтриазол, бис(2-этилгексил)аминометилтолилтриазол, производные соединения 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазола, этил 3-[(диизопропоксифосфинотиоил)тио]пропионат, трифенилтиофосфат (трифенилфосфоротиоат), трис(алкилфенил)фосфоротиоат и их смеси (например, трис(изононилфенил)фосфоротиоат), дифенил монононилфенилфосфоротиоат, изобутилфенил дифенилфосфоротиоат, додециламинная соль 3-оксид 3-гидрокси-1,3-тиафосфэтана, тритиофосфорной кислоты 5,5,5-трис[изоктил-2-ацетат], производные соединения 2-меркаптобензотиазола, такие как 1-[N,N-бис(2-этилгексил)аминометил]-2-меркапто-1Н-1,3-бензотиазол, этоксикарбонил-5-октилдитиокарбамат и/или их комбинации. В одном варианте осуществления настоящего изобретения противоизносная

присадка содержит фосфор и серу, в частности, представляет собой фосфоротионаты и/или сложные эфиры дитиофосфорной кислоты. Предполагается, что противоизносная присадка может быть такой, как указано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально указано для

5 включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте.

Противоизносная присадка, как правило, присутствует в композиции в количестве от 0,1 до 20, от 0,5 до 15, от 1 до 10, от 5 до 10, от 5 до 15, от 5 до 20, от 0,1 до 1, от 0,1 до 0,5 или от 0,1 до 1,5 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, противоизносная присадка может присутствовать в количестве меньше

10 чем 20, меньше чем 15, меньше чем 10, меньше чем 5, меньше чем 1, меньше чем 0,5 или меньше чем 0,1 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Конечно, массовый процент противоизносной присадки может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или он может

15 отличаться от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Антиоксиданты

Подходящие антиоксиданты, не ограничивающие настоящее изобретение, включают алкилзамещенные монофенолы, например, 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол, 2-трет-

20 бутил-4,6-диметилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-этилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-н-бутилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-избутилфенол, 2,6-дициклопентил-4-метилфенол, 2-(α -метилциклогексил)-4,6-диметилфенол, 2,6-диоктадецил-4-метилфенол, 2,4,6-трициклогексилфенол, 2,6-ди-трет-бутил-4-метоксиметилфенол, 2,6-динонил-4-метилфенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилундец-1'-ил)фенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилгептадец-

25 1'-ил)фенол, 2,4-диметил-6-(1'-метилтридец-1'-ил)фенол и их комбинации.

Другие не ограничивающие настоящее изобретение примеры подходящих антиоксидантов включают алкилтиометилфенолы, в частности, 2,4-диоктилтиометил-6-трет-бутилфенол, 2,4-диоктилтиометил-6-метилфенол, 2,4-диоктилтиометил-6-этилфенол, 2,6-дидодецилтиометил-4-нонилфенол и их комбинации. Могут также

30 использоваться гидрохиноны и алкилзамещенные гидрохиноны, например, 2,6-ди-трет-бутил-4-метоксифенол, 2,5-ди-трет-бутилгидрохинон, 2,5-ди-трет-амилгидрохинон, 2,6-дифенил-4-октадецилоксифенол, 2,6-ди-трет-бутилгидрохинон, 2,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианизол, 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианизол, 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилстеарат, бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)адипат и их комбинации.

Кроме того, могут использоваться гидроксилсодержащие тиодифениловые эфиры, например, 2,2'-тио-бис(6-трет-бутил-4-метилфенол), 2,2'-тио-бис(4-октилфенол), 4,4'-тио-бис(6-трет-бутил-3-метилфенол), 4,4'-тио-бис(6-трет-бутил-2-метилфенол), 4,4'-тио-бис(3,6-ди-втор-амилфенол), 4,4'-бис(2,6-диметил-4-гидроксифенил)дисульфид и их комбинации.

Предполагается также, что в качестве антиоксидантов могут быть использованы алкилиденбисфенолы, например 2,2'-метиленбис(6-трет-бутил-4-метилфенол), 2,2'-метиленбис(6-трет-бутил-4-этилфенол), 2,2'-метиленбис[4-метил-6-(α -метилциклогексил)фенол], 2,2'-метиленбис(4-метил-6-циклогексилфенол), 2,2'-метиленбис(6-нонил-4-метилфенол), 2,2'-метиленбис(4,6-ди-трет-бутилфенол), 2,2'-этилиденбис(4,6-ди-трет-

45 бутилфенол), 2,2'-этилиденбис(6-трет-бутил-4-изобутилфенол), 2,2'-метиленбис[6-(α -метилбензил)-4-нонилфенол], 2,2'-метиленбис[6-(α , α -диметилбензил)-4-нонилфенол], 4,4'-метилен-бис(2,6-ди-трет-бутилфенол), 4,4'-метиленбис(6-трет-бутил-2-метилфенол), 1,1-бис(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)бутан, 2,6-бис(3-трет-бутил-5-метил-2-

гидроксibenзил)-4-метилфенол, 1,1,3-трис(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)бутан, 1,1-бис(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)-3-н-додецилмеркаптобутан, этиленгликоля бис[3,3-бис(3'-трет-бутил-4'-гидроксифенил)бутират], бис(3-трет-бутил-4-гидрокси-5-метилфенил)дициклопентадиен, бис[2-(3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-метилбензил)-6-трет-бутил-4-метилфенил]терефталат, 1,1-бис(3,5-диметил-2-гидроксифенил)бутан, 2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропан, 2,2-бис(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)-4-н-додецилмеркаптобутан, 1,1,5,5-тетра-(5-трет-бутил-4-гидрокси-2-метилфенил)пентан и их комбинации.

Могут также использоваться О-, N- и S-бензилсодержащие соединения, например 3,5,3',5'-тетра-трет-бутил-4,4'-дигидроксидибензиловый эфир, октадецил-4-гидрокси-3,5-диметилбензилмеркаптоацетат, трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)амин, бис(4-трет-бутил-3-гидрокси-2,6-диметилбензил)дитиола терефталат, бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)сульфид, изо-октил-3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзилмеркаптоацетат и их комбинации.

Для использования в качестве антиоксидантов пригодны также гидроксibenзилзамещенные малонаты, например, диоктадецил-2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-2-гидроксibenзил)малонат, диоктадецил-2-(3-трет-бутил-4-гидрокси-5-метилбензил)малонат, дидодецилмеркаптоэтил-2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)малонат, бис[4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенил]-2,2-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)малонат и их комбинации.

Могут также использоваться триазиновые соединения, например, 2,4-бис(октилмеркапто)-6-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианилино)-1,3,5-триазин, 2-октилмеркапто-4,6-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксианилино)-1,3,5-триазин, 2-октилмеркапто-4,6-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенокси)-1,3,5-триазин, 2,4,6-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенокси)-1,2,3-триазин, 1,3,5-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)изоцианурат, 1,3,5-трис(4-трет-бутил-3-гидрокси-2,6-диметилбензил-2,4,6-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилэтил)-1,3,5-триазин, 1,3,5-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)гексагидро-1,3,5-триазин, 1,3,5-трис(3,5-дициклогексил-4-гидрокибензил)изоцианурат и их комбинации.

Дополнительные примеры антиоксидантов, которые не ограничивают настоящее изобретение, включают ароматические гидроксibenзильные соединения, в частности, 1,3,5-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)-2,4,6-триметилбензол, 1,4-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)-2,3,5,6-тетраметилбензол, 2,4,6-трис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзил)фенол и их комбинации. Могут также использоваться

бензилфосфонаты, например, диметил-2,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзилфосфонат, диэтил-3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзилфосфонат, диоктадецил-3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзилфосфонат, диоктадецил-5-трет-бутил-4-гидрокси-3-метилбензилфосфонат, кальциевая соль монометилового эфира 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксibenзилфосфоновой кислоты и их комбинации. Могут также использоваться ациламинофенолы, например, 4-гидроксилауранилид, 4-гидроксистеаранилид, октил N-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)карбамат.

Могут также использоваться сложные эфиры [3-(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты с одноатомными или многоатомными спиртами, например, с метанолом, этанолом, октадеканолом, 1,6-гександиолом, 1,9-нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилпропаном, 4-гидроксиметил-

1-фосфа-2,6,7-триоксабицикло[2.2.2]октаном и их комбинации. Предполагается также, что могут использоваться сложные эфиры β -(5-трет-бутил-4-гидрокси-3-метилфенил)пропионовой кислоты с одноатомными или многоатомными спиртами, в частности, с метанолом, этанолом, октадеканолом, 1,6-гександиолом, 1,9-нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилолпропаном, 4-гидроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабицикло[2.2.2]октаном и их комбинации. Могут также

использоваться сложные эфиры 13-(3,5-дициклогексил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты с одноатомными или многоатомными спиртами, в частности, с метанолом, этанолом, октадеканолом, 1,6-гександиолом, 1,9-нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилолпропаном, 4-гидроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триоксабицикло[2.2.2]октаном и их комбинации. Кроме того, могут использоваться сложные эфиры 3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилуксусной кислоты с одноатомными или многоатомными спиртами, в частности, с метанолом, этанолом, октадеканолом, 1,6-гександиолом, 1,9-нонандиолом, этиленгликолем, 1,2-пропандиолом, неопентилгликолем, тиодиэтиленгликолем, диэтиленгликолем, триэтиленгликолем, пентаэритритом, трис(гидроксиэтил)изоциануратом, N,N'-бис(гидроксиэтил)оксамидом, 3-тиаундеканолом, 3-тиапентадеканолом, триметилгександиолом, триметилолпропаном, 4-гидроксиметил-1-фосфа-2,6,7-триокса-бицикло[2.2.2]октаном и их комбинации.

Дополнительные, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры подходящих антиоксидантов включают также антиоксиданты, которые содержат атом азота, такие как амиды β -(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенил)пропионовой кислоты, в частности, N,N'-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)гексаметилендиамин, N,N'-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)триметилендиамин, N,N'-бис(3,5-ди-трет-бутил-4-гидроксифенилпропионил)гидразин. Другие подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры антиоксидантов включают аминовые антиоксиданты, такие как N,N'-диизопропил-п-фенилендиамин, N,N'-ди-втор-бутил-п-фенилендиамин, N,N'-бис(1,4-диметилпентил)-п-фенилендиамин, N,N'-бис(1-этил-3-метилпентил)-п-фенилендиамин, N,N'-бис(1-метилгептил)-п-фенилендиамин, N,N'-дициклогексил-п-фенилендиамин, N,N'-дифенил-п-фенилендиамин, N,N'-бис(2-нафтил)-п-фенилендиамин, N-изопропил-N'-фенил-п-фенилендиамин, N-(1,3-диметилбутил)-N'-фенил-п-фенилендиамин, N-(1-метилгептил)-N'-фенил-п-фенилендиамин, N-циклогексил-N'-фенил-п-фенилендиамин, 4-(п-толуолсульфамоил)дифениламин, N,N'-диметил-N,N'-ди-втор-бутил-п-фенилендиамин, дифениламин, N-аллилдифениламин, 4-изопропоксидифениламин, N-фенил-1-нафтиламин, N-фенил-2-нафтиламин, октилзамещенный дифениламин, например, п,п'-ди-трет-октилдифениламин, 4-н-бутиламинофенол, 4-бутириламинофенол, 4-нонаноиламинофенол, 4-додеканоиламинофенол, 4-октадеканоиламинофенол, бис(4-метоксифенил)амин, 2,6-ди-трет-бутил-4-диметиламинометилфенол, 2,4'-диаминодифенилметан, 4,4'-диаминодифенилметан, N,N,N',N'-тетраметил-4,4'-диаминодифенилметан, 1,2-бис[(2-метилфенил)амино]этан, 1,2-бис(фениламино)пропан, (о-толил)бигуанид, бис[4-(1',3'-диметилбутил)фенил]амин, трет-октилзамещенный N-фенил-1-нафтиламин, смесь моно- и диалкилзамещенных трет-бутил/трет-октилдифениламинов, смесь моно- и

диалкилзамещенных изопропил/изогексилдифениламинов, смеси моно- и диалкилзамещенных трет-бутилдифениламинов, 2,3-дигидро-3,3-диметил-4Н-1,4-бензотиазин, фенотиазин, N-аллилфенотиазин, N,N,N',N'-тетрафенил-1,4-диаминобут-2-ен, N,N-бис(2,2,6,6-тетраметилпиперид-4-ил)гексаметилендиамин, бис(2,2,6,6-тетраметилпиперид-4-ил)себакат, 2,2,6,6-тетраметилпиперид-4-он и 2,2,6,6-тетраметилпиперид-4-ол и их комбинации.

Дополнительные примеры подходящих антиоксидантов, не ограничивающие настоящее изобретение, включают алифатические или ароматические фосфиты, сложные эфиры тиодипропионовой кислоты или тиодиуксусной кислоты или соли дитиокарбаминовой или дитиофосфорной кислоты, 2,2,12,12-тетраметил-5,9-дигидрокси-3,7,1-тритиатридекан и 2,2,15,15-тетраметил-5,12-дигидрокси-3,7,10,14-тетратиаксадекан и их комбинации. Кроме того, могут использоваться сульфированные жирные сложные эфиры, сульфированные жиры и сульфированные olefiny и их комбинации. Предполагается также, что антиоксидант может быть таким, как указано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте.

Количество одного или нескольких антиоксидантов в композиции специально не ограничено, но обычно они присутствуют в количестве от 0,1 до 2, от 0,5 до 2, от 1 до 2 или от 1,5 до 2 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, один или несколько антиоксидантов могут присутствовать в количестве меньше чем 2, меньше чем 1,5, меньше чем 1 или меньше чем 0,5 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Конечно, массовый процент одного или нескольких антиоксидантов может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанные антиоксиданты могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Дезактиваторы металлов

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения в композицию могут включаться один или несколько дезактиваторов металлов. Подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких дезактиваторов металлов включают бензотриазолы и их производные, в частности, 4- или 5-алкилбензотриазолы (например, триазол) и их производные, 4,5,6,7-тетрагидроксибензотриазол и 5,5'-метиленисбензотриазол; основания Манниха бензотриазола или триазола, в частности, 1-[бис(2-этилгексил)аминометил]триазол и 1-[бис(2-этилгексил)аминометил]бензотриазол; и алкоксиалкилбензотриазолы, такие как 1-(нонилоксиметил)бензотриазол, 1-(1-бутоксипропил)бензотриазол и 1-(1-циклогексилоксибутил)триазол и их комбинации.

Дополнительные, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких дезактиваторов металлов включают 1,2,4-триазолы и их производные, в частности, 3-алкил (или арил)-1,2,4-триазолы и основания Манниха 1,2,4-триазолов, такие как 1-[бис(2-этилгексил)аминометил]-1,2,4-триазол; алкоксиалкил-1,2,4-триазолы, такие как 1-(1-бутоксипропил)-1,2,4-триазол; и ацилированные 3-амино-1,2,4-триазолы, производные имидазола, например, 4,4'-метиленис(2-ундецил-5-метилимидазол) и октиловый эфир бис[(N-метил)имидазол-2-ил]карбинола и их комбинации.

Другие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких

дезактиваторов металлов включают серосодержащие гетероциклические соединения, в частности, 2-меркаптобензтиазол, 2,5-димеркапто-1,3,4-тиадиазол и их производные; и 3,5-бис[ди(2-этилгексил)аминометил]-1,3,4-тиадиазолин-2-он, и их комбинации.

Дополнительные примеры одного или нескольких дезактиваторов металлов, не

5 ограничивающие настоящее изобретение, включают аминосоединения, в частности, салицилиденпропилендиамин, салициламиногуанидин и их соли, и их комбинации.

Предполагается также, что дезактиватор металлов может быть таким, как указано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой

10 во всей полноте.

Количество одного или нескольких дезактиваторов металлов в композиции специально не ограничено, но обычно они присутствуют в количестве от 0,01 до 0,1; от 0,05 до 0,01 или от 0,07 до 0,1 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, один или несколько дезактиваторов металлов могут

15 присутствовать в количестве меньше чем 0,1, меньше чем 0,7 или меньше чем 0,5 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Массовый процент одного или нескольких дезактиваторов металлов может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанные

20 дезактиваторы могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Ингибиторы образования ржавчины и трибомодификаторы

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения в композицию могут

25 быть включены один или несколько ингибиторов образования ржавчины и/или трибомодификаторов. Подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких ингибиторов образования ржавчины и/или трибомодификаторов включают органические кислоты, их сложные эфиры, соли металлов, соли аминов и ангидриды, в частности, алкил- и алкенилянтарные кислоты

30 и их неполные эфиры со спиртами, диолами или гидроксикарбоновыми кислотами, частичные амиды алкил- и алкенилянтарных кислот, 4-нонилфеноксиуксусную кислоту, алкокси- и алкоксиэтоксикарбоновые кислоты, такие как додецилоксиуксусная кислота, додецилокси(этокси)уксусная кислота и ее соли с аминами, а также N-олеилсаркозин, моноолет сорбитана, нафтенат свинца, алкенилянтарные ангидриды, например

35 додецилянтарный ангидрид, 2-карбоксиметил-1-додецил-3-метилглицерин и его соли с аминами, и их комбинации. Дополнительные подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких ингибиторов образования ржавчины и/или трибомодификаторов включают азотсодержащие соединения, в частности,

40 первичные, вторичные или третичные алифатические или циклоалифатические амины и аминовые соли органических и неорганических кислот, например, маслорастворимые карбоксилаты алкиламмония, а также 1-[N,N-бис(2-гидроксиэтил)амино]-3-(4-нонилфенокси)пропан-2-ол и их комбинации. Дальнейшие подходящие, не

45 ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких ингибиторов образования ржавчины и/или трибомодификаторов включают гетероциклические соединения, в частности, замещенные имидазолины и оксазолины и 2-гептадеценил-1-(2-гидроксиэтил)имидазолин, фосфорсодержащие соединения, например аминовые соли неполных эфиров фосфорной кислоты или неполных эфиров фосфиновой кислоты, и диалкилдитиофосфаты цинка, молибденсодержащие соединения, такие как

дителиокарбамат молибдена, а также другие серо- и фосфорсодержащие производные, серосодержащие соединения, например динонилнафталинсульфонат бария, нафтенсульфонаты кальция, алкилтиозамещенные алифатические карбоновые кислоты, сложные эфиры алифатических 2-сульфокарбоновых кислот и их соли, производные
 5 соединения глицерина, например, моноолеат глицерина, 1-(алкилфенокси)-3-(2-гидроксиэтил)глицерины, (1-(алкилфенокси)-3-(2,3-дигидроксипропил)глицерины и 2-карбоксиалкил-1,3-диалкилглицерины и их комбинации. Предполагается также, что ингибитор образования ржавчины и трибомодификатор может быть таким, как указано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г.,
 10 содержание которой специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте.

Количество одного или нескольких ингибиторов образования ржавчины и/или трибомодификаторов специально не ограничивается, однако, как правило, они присутствуют в количестве от 0,05 до 0,5; от 0,01 до 0,2; от 0,05 до 0,2; от 0,1 до 0,2; от
 15 0,15 до 0,2 или от 0,02 до 0,2 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, один или несколько ингибиторов образования ржавчины и/или трибомодификаторов может присутствовать в количестве меньше чем 0,5; меньше чем 0,4; меньше чем 0,3; меньше чем 0,2; меньше чем 0,1; меньше чем 0,5; меньше чем 0,1 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Массовый процент одного или
 20 нескольких ингибиторов образования ржавчины и/или трибомодификаторов может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанные ингибиторы и трибомодификаторы могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений
 25 и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Присадки, улучшающие характеристическую вязкость

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения в композицию могут быть включены одна или несколько присадок, улучшающих характеристическую вязкость. Подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одной
 30 или нескольких присадок, улучшающих характеристическую вязкость, включают полиакрилаты, полиметакрилаты, сополимеры винилилпирролидона/метакрилата, поливинилпирролидоны, полибутены, сополимеры олефинов, сополимеры стирола/акрилата и полиэфиры, а также их комбинации. Следует также понимать, что присадки, улучшающие характеристическую вязкость, могут быть такими, как описано в заявке
 35 на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте. Количество одной или нескольких присадок, улучшающих характеристическую вязкость, специально не ограничивается, однако, как правило, они присутствуют в количестве от 1 до 1, от 2 до 8, от 3 до 7, от 4 до 6 или от 4 до 5 весовых частей на 100
 40 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, одна или несколько присадок, улучшающих характеристическую вязкость, могут присутствовать в количестве меньше чем 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 или 1 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Массовый процент одной или нескольких присадок, улучшающих характеристическую вязкость, может принимать любое значение или представлять собой любую величину
 45 в диапазоне значений как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанные присадки могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Присадки, понижающие температуру застывания масла

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения в композицию могут быть включены одна или несколько присадок, понижающих температуру застывания масла. Подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одной или нескольких присадок, понижающих температуру застывания масла, включают полиметакрилат и алкилзамещенные производные нафталина и их комбинации. Следует также понимать, что присадки, понижающие температуру застывания масла, могут быть такими, как описано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте. Количество одной или нескольких присадок, понижающих температуру застывания масла, специально не ограничивается, однако, как правило, они присутствуют в количестве 0,1 до 1, от 0,5 до 1 или от 0,7 до 1 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, одна или несколько присадок, понижающих температуру застывания масла, могут присутствовать в количестве меньше чем 1, меньше чем 0,7 или меньше чем 0,5 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Массовый процент одной или нескольких присадок, понижающих температуру застывания масла, может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанные присадки могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Диспергаторы

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения в композицию могут быть включены один или несколько диспергаторов. Подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких диспергаторов включают полибутенилсукцинамиды или полибутенилсукцинимины, производные соединения полибутенилфосфоновой кислоты и основные сульфонаты и феноляты магния, кальция и бария, сложные эфиры янтарной кислоты и алкилфеноламинов (основания Манниха) и их комбинации. Следует также понимать, что диспергаторы могут быть такими, как описано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте.

Количество одного или нескольких диспергаторов специально не ограничивается, однако, как правило, они присутствуют в количестве от 0,1 до 5; от 0,5 до 4,5; от 1 до 4; от 1,5 до 3,5; от 2 до 3 или от 2,5 до 3 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, один или несколько диспергаторов могут присутствовать в количестве меньше чем 5; 4,5; 3,5; 3; 2,5; 2; 1,5 или 1 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Массовый процент одного или нескольких диспергаторов может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанные диспергаторы могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Поверхностно-активные вещества

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения в композицию могут быть включены одно или несколько поверхностно-активных веществ. Подходящие, не ограничивающие настоящее изобретение, примеры одного или нескольких поверхностно-

активных веществ включают сверхосновные или нейтральные сульфонаты металлов, фенаты и салицилаты, а также их комбинации. Следует также понимать, что поверхностно-активные вещества могут быть такими, как описано в заявке на патент США с серийным номером 61/232060, поданной 7 августа 2009 г., содержание которой

5 специально указано для включения в настоящую заявку ссылкой во всей полноте. Количество одного или нескольких поверхностно-активных веществ специально не ограничивается, однако, как правило, они присутствуют в количестве от 0,1 до 5; от 0,5 до 4,5; от 1 до 4; от 1,5 до 3,5; от 2 до 3 или от 2,5 до 3 весовых частей на 100 весовых частей композиции. В качестве альтернативы, одно или несколько поверхностно-активных веществ могут присутствовать в количестве меньше чем 5; 4,5; 3,5; 3; 2,5; 2; 1,5 или 1 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Массовый процент одного или нескольких поверхностно-активных веществ может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанные поверхностно-активные вещества могут присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

В различных вариантах осуществления настоящего изобретения композиция практически не содержит воды, в частности, включает меньше чем 5, 4, 3; 2 или 1% масс. воды. В качестве альтернативы, композиция может включать меньше чем 0,5 или 0,1% масс. воды или может не содержать воду. Конечно, массовый процент воды может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или вода может присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

В настоящем изобретении предлагается также комплекс концентрата присадок, который включает один или несколько дезактиваторов металлов, один или несколько антиоксидантов, одну или несколько противоизносных присадок и один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению. Одна или несколько присадок могут содержать золу или не содержать золу, как уже указано и описано выше. В различных вариантах осуществления настоящего изобретения комплекс концентрата присадок может включать одну или несколько присадок, которые описаны выше. Комплекс присадок может добавляться в композицию в количестве от 0,1 до 1; от 0,2 до 0,9; от 0,3 до 0,8; от 0,4 до 0,7 или от 0,5 до 0,6 весовых частей на 100 весовых частей композиции. Массовый процент комплекса концентрата присадок может принимать любое значение или представлять собой любую величину в диапазоне значений, как целочисленных, так и дробных, в пределах тех диапазонов значений и значений, которые указаны выше, и/или указанный комплекс может присутствовать в количествах, которые отличаются от вышеуказанных значений и/или диапазонов значений на $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ и т.д.

Некоторые из описанных выше соединений могут вступать во взаимодействие в композиции смазки, так что компоненты в конечной форме композиции смазки могут отличаться от тех соединений, которые первоначально были добавлены в композицию или были объединены друг с другом. Некоторые образующиеся указанным образом продукты, включая продукты, которые образуются после использования композиции по настоящему изобретению по предполагаемому назначению, трудно описать или они не поддаются описанию. Тем не менее, все подобные изменения, продукты

взаимодействия и продукты, которые образовались после использования композиции по настоящему изобретению по предполагаемому назначению, однозначно рассматриваются в настоящем описании и, таким образом, включены в данное описание. Различные варианты осуществления настоящего изобретения включают одно или несколько изменений, продуктов взаимодействия и продуктов, образующихся после использования композиции, как указано выше.

Способ уменьшения коррозии изделия, изготовленного из стали

В настоящем изобретении предлагается способ уменьшения коррозии изделия, изготовленного из стали, с помощью композиции, которая включает меньше чем приблизительно 0,1% масс. одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот. Способ включает стадии приготовления базового масла и приготовления одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот. Способ также включает стадию объединения базового масла и одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот с получением композиции, а также стадию нанесения композиции на изделие из стали, с целью уменьшения коррозии. После нанесения композиции на изделие из стали указанное изделие из стали проходит тест на коррозионную стойкость в соответствии с методом ASTM D 665 B.

Оценка различных вариантов осуществления композиции по настоящему изобретению

Как описано непосредственно выше, указанную композицию можно нанести на изделие из стали, с целью уменьшить коррозию указанного изделия. Изготовленное из стали изделие, как правило, оценивают в соответствии с методом ASTM D 665 B с тем, чтобы определить, наблюдается ли какая-нибудь коррозия и выдерживает ли изделие испытание. Независимо от того, выдерживает ли стальное изделие испытание по методу ASTM D 665 B, композиция также обычно подвергается тестированию по методу ASTM D 1401 с временем существования эмульсии меньше чем 30, 25, 20, 15, 10, 9, 8, 7, 6, 5 или 4 минуты. Кроме того, совместимость композиции с кальцием, в соответствии с коэффициентом фильтрации, составляет 1,5; 1,45; 1,4; 1,35; 1,3; 1,25, 1,2; 1,15; 1,1; 1,05 или 1, как определяют по модифицированной методике, приведенной в *Lubrication Engineering*, которая более подробно описана ниже.

ПРИМЕРЫ

В соответствии с настоящим изобретением, получают и применяют различные ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот (ингибиторы 1-9). Кроме того, два дополнительных ингибитора коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот (ингибиторы 10 и 11) также представляют собой отдельные примеры ингибиторов коррозии по настоящему изобретению и используются в настоящем описании.

Каждый из ингибиторов 1-11 используют для приготовления композиции смазочного масла (композиции 1-11). Каждую из указанных композиций наносят на стальное изделие, чтобы уменьшить коррозию указанного изделия. Указанное изделие из стали подвергают испытанию в соответствии с ASTM D 665 B, с целью определить, наблюдается ли какая-нибудь коррозия и выдерживает ли указанное изделие испытание. Каждый из ингибиторов 1-11 также используют для получения дополнительных композиций смазочного масла (композиции 12-22), которые подвергают испытаниям, с целью определения способности к деэмульгированию, в соответствии с ASTM D 1401, и совместимости с кальцием, в соответствии с модифицированной методикой, которая описана в *Lubrication Engineering*, 2000, 56(4), pp. 22-31. В указанном методе образец композиции в течение пяти минут обрабатывают в смесителе поверхностно-активным веществом, содержащим кальций, до конечной концентрации 33 м.д. кальция, и 0,1%

воды, после чего хранят в герметичном контейнере при температуре 70°C в течение 96 часов, а затем оставляют на 48 час в темноте при комнатной температуре. Если масло оказывается светлым и прозрачным, то его отфильтровывают через 0,8 мкм, согласно AFNOR NF E 48-690, и определяют степень закупорки фильтра, которую выражают в виде коэффициента фильтрации. Требуется коэффициент фильтрации, близкий к 1. Неудачный результат отмечают в том случае, когда наблюдается образование осадка, когда фильтр блокируется во время фильтрации или когда расчетное значение коэффициента фильтрации превышает величину 2.

В данном описании используют также три сравнительные антикоррозийные добавки (сравнительные ингибиторы 1-3), которые не являются соединениями по настоящему изобретению. Указанные сравнительные ингибиторы используют для получения сравнительных композиций смазочного масла (сравнительные композиции 1-6). Сравнительные композиции 1-3 наносят на изделие из стали, чтобы уменьшить коррозию указанного изделия. Изделие из стали оценивают, в соответствии с ASTM D 665 В, с целью определить, наблюдается ли какая-нибудь коррозия и выдерживает ли указанное изделие испытание. Проводят оценку сравнительных композиций 4-6 с тем, чтобы определить способность к деэмульгированию, в соответствии с ASTM D 1401, и совместимость с кальцием, в соответствии с методом, приведенным в *Lubrication Engineering*, который указан выше. Результаты указанных оценок представлены ниже.

Получение ингибитора 1: Карбоксиметилирование алкилэтоксилатов

Трет-бутоксид натрия (3,34 г, 35,6 ммоль) растворяют в 17,5 мл LIAL 125 при температуре 100°C. Полученный прозрачный и вязкий раствор переносят с помощью канюли в смесь хлорацетата натрия (4,11 г, 35,3 ммоль) и LIAL 125 (2,5 мл, всего 81,1 ммоль), температуру которой поддерживают на уровне в 60°C. Полученную смесь нагревают до 100°C в течение 20 часов, затем дают ей охладиться до комнатной температуры и медленно разбавляют с помощью 25 мл ацетона. Образуется белый осадок, который выделяют фильтрацией и промывают ацетоном. Осадок на фильтре растворяют в воде и доводят pH до величины меньше чем 3 с помощью 1М водного раствора HCl. Полученную смесь экстрагируют 3 раза этилацетатом, органические экстракты объединяют и промывают насыщенным раствором соли, сушат над сульфатом магния, фильтруют и концентрируют, получая продукт карбоксиметилирования LIAL 125. Продукт очищают флэш-хроматографией. LIAL 125 представляет собой C₁₂-C₁₅ алкилспирт с молекулярной массой 207 г/моль, который поставляет компания Sasol.

Получение ингибитора 2: Способ Джонса для окисления этоксилатов спиртов

В круглодонную колбу емкостью 500 мл помещают TOMADOL 23-1 (10 г), который растворен в 100 мл ацетона. По каплям через капельную воронку добавляют реагент Джонса. Раствор приобретает темно-зеленый цвет. Указанный реагент добавляют до тех пор, пока раствор не приобретет устойчивый оранжевый/красный цвет. Излишек реагента Джонса разлагают, добавляя несколько миллилитров изопропанола. По окончании добавления смесь разбавляют 100 мл воды, а затем добавляют 100 мл этилацетата. Органический слой отделяют, промывают 1N раствором HCl и насыщенным раствором соли, сушат над сульфатом магния, фильтруют и концентрируют, получая требуемую эфиркарбоновую кислоту в виде масла бледно-голубого цвета. TOMADOL 23-1 представляет собой C₁₂-C₁₃ алкил, содержащий 1 моль этоксилата, который выпускает компания Air Products.

Получение ингибитора 3: Способ TEMPO/NaClO₂ окисления этоксилатов спиртов

В 5-литровую колбу, оснащенную механической мешалкой, помещают LUTENSOL

TDA-3 (110,1 г, 0,339 моль; C₁₃ алкил, содержащий 3 моль этоксиата, BASF), TEMPO (3,71 г, 0,024 моль), ацетонитрил (1,69 л) и 0,67 М буфер фосфорнокислого натрия (1,25 л 1:1 смеси 0,67 М NaH₂PO₄ и 0,67 М Na₂HPO₄). Реакционную смесь при перемешивании нагревают до 40°C и с помощью капельной воронки добавляют приблизительно 20%-ный раствор NaClO₂ (получают, растворяя 80%-ный NaClO₂ (76,6 г, 0,68 моль) в 335 мл воды), а затем добавляют 20%-ный раствор коммерческого средства для отбеливания (получают, разбавляя коммерческое средство для отбеливателя (9,61 г, 0,007 моль) в 162 мл воды. Коммерческое средство для отбеливания представляет собой 5,25% NaOCl. Оставшиеся части обоих растворов добавляют совместно в течение 2 час.

По окончании добавления (приблизительно в течение 6-12 час) реакционную смесь охлаждают до комнатной температуры и прерывают реакцию, добавив 1 л воды. Регулируют величину pH, добавляя NaOH, а затем добавляют охлажденный льдом водный раствор сульфата натрия. Полученный раствор перемешивают в течение 20 мин, а затем добавляют 500 мл этилацетата. После перемешивания в течение 15 минут органический слой отделяют и отбрасывают. Добавляют дополнительно 200 мл этилацетата и раствор подкисляют до величины pH 2 концентрированным раствором HCl. Органический слой отделяют, а водный слой промывают еще двумя порциями этилацетата. Органические слои объединяют, промывают водой, насыщенным раствором соли, сушат над сульфатом магния и концентрируют. Продукт представляет собой масло светло-желтого цвета.

Получение ингибиторов 4-9

Ингибиторы 4-9 получают, используя либо метод Джонса, либо метод TEMPO, которые описаны выше.

Ингибитор 4: NOVEL TDA-1, Sasol, C₁₃ алкил, содержащий 1 моль этоксиата, метод Джонса

Ингибитор 5: NOVEL 23E1, Sasol, C₁₂/C₁₃ алкил, содержащий 1 моль этоксиата, метод Джонса

Ингибитор 6: AE-2, Proctor & Gamble, C₁₂/C₁₄ алкил, содержащий 2 моль этоксиата, метод TEMPO

Ингибитор 7: NEODOL 23-2, Shell, C₁₂/C₁₃ алкил, содержащий 2 моль этоксиата, метод TEMPO

Ингибитор 8: NEODOL 23-3, Shell, C₁₂/C₁₃ алкил, содержащий 3 моль этоксиата, метод TEMPO

Ингибитор 9: TERGITOL 15-s-3, Dow, C₁₅ алкил, содержащий 3 моль этоксиата, метод TEMPO

Ингибиторы 10 и 11

Ингибитор 10 представляет собой C₁₆/C₁₈ алкил, содержащий 2 моль этоксиата.

Ингибитор 11 представляет собой C₁₂/C₁₄ алкил, содержащий 2,5 моль этоксиата.

Композиции 1-11 и сравнительные композиции 1-3

Композиции 1-11 получают, используя 0,05% масс. вышеуказанных ингибиторов 1-11, соответственно, при этом каждая композиция включает также смесь фенольных и алкилзамещенных дифениламиновок антиоксидантов в количестве 0,2% масс., дезактиватор металлов на основе триазола в количестве 0,05% масс. и базовое масло Группы II до баланса. Приведенные проценты представляют собой массовые проценты по отношению к массе базового масла.

Сравнительные композиции 1-3 получают так же, как только что указано выше, за

исключением того, что ингибиторы 1-11 по настоящему изобретению заменяют на один из продуктов IRGACOR L 12, MONACOR 39 и K-Corr 100. IRGACOR L 12 представляет собой неполный эфир алкенилмалонной кислоты и коммерчески доступен от компании BASF. MONACOR 39 представляет собой сложный эфир аспарагиновой кислоты и коммерчески доступен от компании Uniqema. K-Corr 100 представляет собой аддукт на основе сложного эфира/амида/карбоксилата и коммерчески доступен от компании King Industries. После приготовления каждую из композиций 1-11 и сравнительных композиций 1-3 оценивают по методу ASTM D 665 B, а полученные результаты представлены непосредственно ниже.

Композиции	Результаты теста ASTM D 665 B (выдерживает/не выдерживает)
Композиция 1	Выдерживает
Композиция 2	Выдерживает
Композиция 3	Выдерживает
Композиция 4	Выдерживает
Композиция 5	Выдерживает
Композиция 6	Выдерживает
Композиция 7	Выдерживает
Композиция 8	Выдерживает
Композиция 9	Выдерживает
Композиция 10	Выдерживает
Композиция 11	Выдерживает
Сравнительная композиция 1	Выдерживает
Сравнительная композиция 2	Выдерживает
Сравнительная композиция 3	Не выдерживает (удовлетворяет на 0,2%)

Приведенные непосредственно выше данные подтверждают, что композиции 1-11, которые включают различные ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению, позволяют изделию, изготовленному из стали, выдержать тест ASTM D 665 B на коррозионную стойкость. Таким образом, ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению эффективны при тех же нормах расхода, что и коммерчески доступные вещества IRGACOR L 12 и MONACOR 39, и при норме расхода, меньшей, чем норма расхода, которую используют для K-Corr 100.

Композиции 12-22 и сравнительные композиции 4-6

Композиции 12-22 получают, используя 0,10% масс. вышеуказанных ингибиторов 1-11, смесь фенольных и алкилзамещенных дифениламиновых антиоксидантов в количестве 0,2 % масс., дезактиватор металлов на основе триазола в количестве 0,05% масс. и базовое масло Группы II до баланса. Приведенные проценты представляют собой массовые проценты по отношению к массе базового масла. Сравнительные композиции 4-6 получают так же, как только что указано выше, за исключением того, что ингибиторы по настоящему изобретению заменяют на IRGACOR L 12, MONACOR 39 и K-Corr 100. После приготовления композиции 12-22 и сравнительные композиции 4-6 тестируют, с целью определить способность к деэмульгированию, в соответствии с ASTM D 1401, и совместимость с кальцием, в соответствии с модифицированным способом, приведенным в *Lubrication Engineering*, который рассмотрен выше. Результаты указанных испытаний представлены ниже.

Измеряют время (в минутах) в сравнении с ASTM D 1401, необходимое для образования эмульсионного слоя 3 мл в каждой из композиций. Определяют в миллилитрах объем каждой из масляной, водной и эмульсионной фаз (представлены как масло/вода/эмульсия в Таблице). Совместимость с кальцием определяют в

соответствии с модифицированным способом, приведенным в *Lubrication Engineering*, который рассмотрен выше. Образец композиций в течение пяти минут обрабатывают в смесителе поверхностно-активным веществом, содержащим кальций, до конечной концентрации 33 м.д. кальция, и 0,1% воды, после чего хранят в герметичном контейнере при температуре 70°C в течение 96 часов, а затем оставляют на 48 час в темноте при комнатной температуре. Если масло оказывается светлым и прозрачным, то его отфильтровывают через поры 0,8 мкм, согласно AFNOR NF E48-690, и определяют степень закупорки фильтра, которую выражают в виде коэффициента фильтрации. Требуется коэффициент фильтрации, близкий к 1. Неудачный результат отмечают в том случае, когда наблюдается образование осадка, когда фильтр блокируется во время фильтрации или когда расчетное значение коэффициента фильтрации превышает величину 2.

Композиция	Результат тестирования по ASTM D 1401 (масло/вода/эмульсия) (мин)	Совместимость с кальцием (Коэффициент фильтрации)
Композиция 12	40/40/0 (6)	1.07
Композиция 13	40/40/0 (4)	1.36
Композиция 14	40/39/1 (10)	1.14
Композиция 15	40/40/0 (4)	1.29
Композиция 16	40/40/0 (7)	1.25
Композиция 17	40/39/1 (5)	1.22
Композиция 18	40/39/1 (5)	1.26
Композиция 19	40/40/0 (5)	Не определялась
Композиция 20	38/39/3 (10)	1.18
Композиция 21	38/40/2 (30)	0.93
Композиция 22	40/39/1 (20)	1.06
Сравнительная композиция 4	40/40/0 (9)	Fail
Сравнительная композиция 5	2/2/76 (30)	1.05
Сравнительная композиция 6	40/40/0 (8.5)	0.97

Приведенные выше данные доказывают, что различные ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению, помимо превосходных результатов, полученных, как указано выше, в сравнении с ASTM D 665 В, показывают превосходную способность к деэмульгированию и совместимость с кальцием. В частности, различные ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению позволяют изделию из стали противостоять коррозии, что определяют в соответствии с ASTM D 665 В, и одновременно избежать проблем с неустойчивостью эмульсии и несовместимости с поверхностно-активными веществами, содержащими следы кальция. Таким образом, различные ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению позволяют композициям смазочного вещества демонстрировать лучшую коррозионную стойкость и в то же время они устойчивы к деэмульгированию и справляются с проблемами несовместимости, с которыми сталкиваются типичные коммерчески доступные продукты.

Композиции 23-30 и сравнительные композиции 7-16

Композиции 23-30 готовят в соответствии с настоящим изобретением, и они включают базовое масло Группы II ISO VG 46, 0,48% масс. комбинации добавок, указанных ниже, 0,04% масс. моноолеата глицерина и различные количества ингибитора 10.

Сравнительные композиции 7-16 включают то же самое базовое масло Группы II

ISO VG 46, те же 0,48% масс. комбинации добавок и те же 0,04% масс. моноолеата глицерина, что и композиции 23-30. Однако в сравнительных композициях 7-11 ингибитор 10 заменяют различными количествами Irgacor NPA. В сравнительных композициях 12-16 ингибитор 10 заменяют различными количествами Irgacor L12. Irgacor NPA представляет собой нонилфеноксиуксусную кислоту. Irgacor L12 является смесью неполных эфиров янтарной кислоты.

Комбинация добавок	Приблизительные весовые части каждой из добавок на 100 весовых частей комбинации
Аминовый(е) антиоксидант(ы)	51±3
ЕО/ПО блок-сополимер(ы) (деэмульгатор)	0,4±0,3
Противоизносная(ые) присадка(и)	40±3
Производное(ые) бензотриазола (деактиватор металла)	8±2

Каждую из композиций 23-30 и сравнительных композиций 7-16 наносят на изделие из стали, с целью уменьшить коррозию указанного изделия. Изделие из стали оценивают в соответствии с ASTM D 665 В, с целью определить, возникает ли какая-нибудь коррозия и выдерживает ли изделие испытание. Результаты указанных исследований приведены непосредственно ниже.

	Композиция 23	Композиция 24	Композиция 25	Композиция 26	Композиция 27
Комбинация добавок	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Композиция 10	0,015*	0,02*	0,025	0,03*	0,04
Irgacor NPA	---	---	---	---	---
Irgacor L12	---	---	---	---	---
ASTM D 665B	Не выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает

* Аналогичные композиции с содержанием 0,01, 0,02 и 0,03% масс. композиции 10, которые совсем не включают моноолеат глицерина, также выдерживают тест.

	Композиция 28	Композиция 29	Композиция 30	Сравнит. композиция 7	Сравнит. композиция 8
Комбинация добавок	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Композиция 10	0,05	0,06	0,07	---	---
Irgacor NPA	---	---	---	0,015	0,02
Irgacor L12	---	---	---	---	---
ASTM D 665B	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает

	Сравнит. композиция 9	Сравнит. композиция 10	Сравнит. композиция 11	Сравнит. композиция 12	Сравнит. композиция 13
Комбинация добавок	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Композиция 10	---	---	---	---	---
Irgacor NPA	0,025	0,03	0,07	---	---
Irgacor L12	---	---	---	0,015	0,02
ASTM D 665B	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает

	Сравнит. композиция 14	Сравнит. композиция 15	Сравнит. композиция 16
Комбинация добавок	0,48	0,48	0,48
Композиция 10	---	---	---
Irgacor NPA	---	---	---
Irgacor L12	0,025	0,03	0,07
ASTM D 665B	Не выдерживает	Не выдерживает	Выдерживает

Композиции 31-37 и сравнительные композиции 17-21

Композиции 31-34 готовят в соответствии с настоящим изобретением, и они включают базовое масло Группы II ISO VG 46, 0,30% масс. комбинации добавок, рассмотренных ниже, и различные количества ингибитора 10. Композиции 35-37 также готовят в

соответствии с настоящим изобретением, и они включают базовое масло Группы III ISO VG 46, 0,30% масс. комбинации добавок, рассмотренных ниже, и различные количества ингибитора 10.

Сравнительные композиции 17 и 18 включают то же самое базовое масло Группы II ISO VG и те же 0,30% масс. комбинации добавок, что и композиции 31-34. Кроме того, сравнительные композиции 19-21 включают то же самое базовое масло Группы III ISO VG и те же 0,30% масс. комбинации добавок, что и композиции 35-37. Однако в сравнительных композициях 17 и 18 и 19-21 ингибитор 10 заменяют различными количествами Irgacor L12. Irgacor L12 является смесью неполных эфиров янтарной кислоты.

Комбинация добавок	Приблизительные весовые части каждой из добавок на 100 весовых частей комбинации
Фенольный(е) антиоксидант(ы)	60±5
Аминовый(е) антиоксидант(ы)	20±5
Производное(ые) бензотриазола (деактиватор металла)	20±5

Каждую из композиций 31-37 и сравнительных композиций 17-21 наносят на изделие из стали, с целью уменьшить коррозию указанного изделия. Изделие из стали оценивают в соответствии с ASTM D 665 B, с целью определить, возникает ли какая-нибудь коррозия и выдерживает ли изделие испытание. Результаты указанных исследований приведены непосредственно ниже.

	Композиция 31	Композиция 32	Композиция 33	Композиция 34	Композиция 35
Комбинация добавок	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Композиция 10	0,025	0,03	0,05	0,055	0,03
Irgacor L12	---	---	---	---	---
ASTM D 665B	Не выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Не выдерживает	Выдерживает

	Композиция 36	Композиция 37	Сравнит. композиция 17	Сравнит. композиция 18
Комбинация добавок	0,30	0,30	0,30	0,30
Композиция 10	0,05	0,07	---	---
Irgacor L12	---	---	0,03	0,05
ASTM D 665B	Выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает	Выдерживает

	Сравнит. композиция 19	Сравнит. композиция 20	Сравнит. композиция 21
Комбинация добавок	0,30	0,30	0,30
Композиция 10	---	---	---
Irgacor L12	0,03	0,05	0,07
ASTM D 665B	Не установлено*	Не установлено*	Не установлено*

*Irgacor L12 не растворяется и, таким образом, сравнительные примеры 18-21 невозможно оценить в соответствии с ASTM D 665B.

Композиции 38-45 и сравнительные композиции 22-26

Композиции 38-41 готовят в соответствии с настоящим изобретением, и они включают базовое масло Группы II ISO VG 46, 0,40% масс. комбинации добавок, рассмотренных ниже, 0,005% масс. моноолеата глицерина и различные количества ингибитора 10. Композиции 42-45 также готовят в соответствии с настоящим изобретением, и они включают базовое масло Группы III ISO VG 46, 0,40% масс. комбинации добавок, рассмотренных ниже, 0,005% масс. моноолеата глицерина и различные количества ингибитора 10.

Сравнительные композиции 22-24 включают то же самое базовое масло Группы II ISO VG, те же 0,40% масс. комбинации добавок и те же 0,005% масс. моноолеата

глицерина, что и композиции 38-41. Кроме того, сравнительные композиции 25 и 26 включают то же самое базовое масло Группы III ISO VG, те же 0,40% масс. комбинации добавок и те же 0,005% масс. моноолеата глицерина, что и композиции 42-45. Однако в сравнительных композициях 22-26 ингибитор 10 заменяют различными количествами Irgacor L12.

Комбинация добавок	Приблизительные весовые части каждой из добавок на 100 весовых частей комбинации
Фенольный(е) антиоксидант(ы)	24±5
Аминовый(е) антиоксидант(ы)	53±5
Растворитель(и)	15±5
Производное(ые) бензотриазола (деактиватор металла)	8±5

Каждую из композиций 38-45 и сравнительных композиций 22-26 наносят на изделие из стали, с целью уменьшить коррозию указанного изделия. Изделие из стали оценивают в соответствии с ASTM D 665 B, с целью определить, возникает ли какая-нибудь коррозия и выдерживает ли изделие испытание. Результаты указанных исследований приведены непосредственно ниже.

	Композиция 38	Композиция 39	Композиция 40	Композиция 41	Композиция 42
Комбинация добавок	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Композиция 10	0,02	0,03	0,05	0,07	0,02
Irgacor L12	---	---	---	---	---
ASTM D 665B	Не выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает

	Композиция 43	Композиция 44	Композиция 45	Сравнит. композиция 22	Сравнит. композиция 23
Комбинация добавок	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Композиция 10	0,03	0,05	0,07	---	---
Irgacor L12	---	---	---	0,03	0,05
ASTM D 665B	Выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает

	Сравнит. композиция 24	Сравнит. композиция 25	Сравнит. композиция 26
Комбинация добавок	0,40	0,40	0,40
Композиция 10	---	---	---
Irgacor L12	0,07	0,03	0,07
ASTM D 665B	Не выдерживает	Не выдерживает	Не выдерживает

Композиции 46-53 и сравнительные композиции 27-32

Композиции 46-49 готовят в соответствии с настоящим изобретением, и они включают базовое масло Группы II ISO VG 46, 0,48% масс. комбинации добавок, рассмотренных ниже, 0,04% масс. моноолеата глицерина и различные количества ингибитора 10. Композиции 50-53 также готовят в соответствии с настоящим изобретением, и они включают базовое масло Группы III ISO VG 46, 0,48% масс. комбинации добавок, рассмотренных ниже, 0,04% масс. моноолеата глицерина и различные количества ингибитора 10.

Сравнительные композиции 27-30 включают то же самое базовое масло Группы II ISO VG, те же 0,48% масс. комбинации добавок и те же 0,04% масс. моноолеата глицерина, что и композиции 46-49. Кроме того, сравнительные композиции 31 и 32 включают то же самое базовое масло Группы III ISO VG, те же 0,48% масс. комбинации добавок и те же 0,04% масс. моноолеата глицерина, что и композиции 50-53. Однако в сравнительных композициях 27-32 ингибитор 10 заменяют различными количествами Irgacor L12.

Комбинация добавок	Приблизительные весовые части каждой из добавок на 100 весовых частей комбинации
Аминовый(ые) и фенольный(ые) антиоксидант(ы)	75±5
Противоизносная(ые) присадка(и)	20±5
Дезактиватор(ы) металла	8±5
Пеногаситель(и)	1±0,5
ЕО/ПО блок-сополимер(ы) (деэмульгатор)	0,5±0,25

Каждую из композиций 46-53 и сравнительных композиций 27-32 наносят на изделие из стали, с целью уменьшить коррозию указанного изделия. Изделие из стали оценивают в соответствии с ASTM D 665 B, с целью определить, возникает ли какая-нибудь коррозия и выдерживает ли изделие испытание. Результаты указанных исследований приведены непосредственно ниже.

	Композиция 46	Композиция 47	Композиция 48	Композиция 49	Композиция 50
Комбинация добавок	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Композиция 10	0,02*	0,03*	0,05*	0,07*	0,02
Irgacor L12	---	---	---	---	---
ASTM D 665B	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает

* Аналогичные композиции с содержанием 0,02, 0,03, 0,05 и 0,07% масс. композиции 10, которые совсем не включают моноолеат глицерина, также выдерживают тест.

	Композиция 51	Композиция 52	Композиция 53	Сравнит. композиция 27	Сравнит. композиция 28
Комбинация добавок	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Композиция 10	0,03	0,05	0,07	---	---
Irgacor L12	---	---	---	0,02	0,03
ASTM D 665B	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает

	Сравнит. композиция 29	Сравнит. композиция 30	Сравнит. композиция 31	Сравнит. композиция 32
Комбинация добавок	0,48	0,48	0,48	0,48
Композиция 10	---	---	---	---
Irgacor L12	0,05	0,07	0,02	0,07
ASTM D 665B	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает	Выдерживает

Данные, представленные в приведенных выше таблицах, показывают, что композиции по настоящему изобретению, которые включают ингибитор коррозии на основе алкилэфиркарбоновой кислоты, позволяют изделиям, изготовленным из стали, выдерживать испытания по ASTM D 665B с точки зрения коррозионной устойчивости. Фактически, ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению обладают свойствами, не уступающими, если не превосходящими, свойствам коммерчески доступных веществ и во многих случаях проявляют их при той же или меньшей норме применения. Кроме того, ингибиторы коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот по настоящему изобретению пригодны для использования в различных составах, включая, однако этим не ограничиваясь, жидкости для гидравлических механизмов, турбинные масла, стойкие к коррозии и окислению масла с присадками, и компрессорные масла.

Следует понимать, что приведенная формула изобретения не ограничивается конкретными составами, композициями или способами, приведенными в описании изобретения, которые могут изменяться между конкретными вариантами осуществления настоящего изобретения, входящими в объем формулы изобретения. Что касается групп Маркуша, на которые полагаются авторы настоящего изобретения при описании конкретных особенностей и аспектов настоящего изобретения, то следует понимать,

что другие, специальные и/или неожиданные результаты могут быть получены от члена соответствующей группы Маркуша, независимого от всех других членов группы Маркуша. На каждый член группы Маркуша можно полагаться индивидуально и/или в комбинации, и он является адекватной основой для конкретных вариантов осуществления настоящего изобретения в объеме приведенной формулы изобретения.

Следует также понимать, что любые диапазоны и поддиапазоны, на которые ссылаются при описании различных вариантов осуществления настоящего изобретения, независимо и в целом попадают в объем прилагаемой формулы изобретения, и следует понимать, что они описывают и рассматривают все диапазоны, включая как весь

диапазон, так и его часть, даже если подобные значения явно не указаны в данном описании. Специалисту должно быть понятно, что перечисленные диапазоны и поддиапазоны полностью описывают и позволяют осуществить различные варианты настоящего изобретения, и подобные диапазоны и поддиапазоны можно дополнительно описать соответствующими половинами, третями, четвертями, пятыми частями и т.п.

В качестве лишь одного примера, диапазон "от приблизительно 0,1 до 0,9" может быть далее описан в терминах первой трети, т.е. от 0,1 до 0,3, средней трети, т.е. от 0,4 до 0,6, и последней трети, т.е. от 0,7 до 0,9, которые индивидуально и в целом попадают в объем прилагаемой формулы изобретения и на которые можно полагаться

индивидуально и/или в целом и которые являются адекватной основой для конкретных вариантов осуществления настоящего изобретения в объеме прилагаемой формулы изобретения. Кроме того, что касается терминологии, которая определяет или изменяет диапазон, такой как "по крайней мере," "больше чем," "меньше чем," "не больше, чем" и т.п., то следует понимать, что подобная терминология включает поддиапазоны и/или верхний или нижний предел. В качестве другого примера, диапазон "по крайней мере

10" по определению включает поддиапазон от, по крайней мере, 10 до 35, поддиапазон от, по крайней мере, 10 до 25, поддиапазон от 25 до 35 и так далее, и на каждый поддиапазон можно полагаться индивидуально и/или в целом и он является адекватной основой для конкретных вариантов осуществления настоящего изобретения в объеме

прилагаемой формулы изобретения. Наконец, можно полагаться на индивидуальное значение в пределах раскрытого диапазона и оно является адекватной основой для конкретных вариантов осуществления настоящего изобретения в объеме прилагаемой формулы изобретения. Например, диапазон "от 1 до 9" включает различные

индивидуальные целые числа, такие как 3, а также индивидуальные значения, включая десятичные значения (или дроби), такие как 4,1, на которые можно полагаться и которые являются адекватной основой для конкретных вариантов осуществления настоящего изобретения в объеме прилагаемой формулы изобретения.

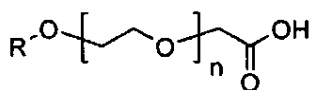
Настоящее изобретение описано иллюстративно и следует понимать, что использованная терминология предназначена для описания, а не ограничения. В соответствии с приведенным выше описанием, возможно множество изменений и вариаций настоящего изобретения, и настоящее изобретение может быть осуществлено иначе, чем конкретно указано в настоящем описании.

Формула изобретения

1. Композиция смазочного масла, которая включает:

базовое масло в количестве более 85 весовых частей на 100 весовых частей смазочной композиции; и

один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот, имеющих формулу



где R обозначает C₆-C₁₈ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n обозначает число от 0 до 5,

где указанная композиция смазочного масла содержит меньше чем 1 мас.% воды;

где указанная композиция смазочного масла содержит от 0,01 до менее чем 0,1 мас.% одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот;

где указанная композиция смазочного масла дополнительно содержит антиоксидант.

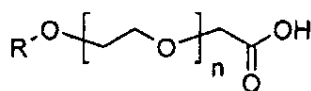
2. Композиция смазочного масла по п.1, которая не содержит воду.

3. Композиция смазочного масла по п.1, где n обозначает число от приблизительно 2 до приблизительно 3.

4. Композиция смазочного масла по п.1, где R обозначает C₁₂-C₁₄ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n равно приблизительно 3.

5. Композиция смазочного масла по п.1, где указанные один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот присутствуют в количестве от приблизительно 0,02 до меньше чем приблизительно 0,07 мас.% от общей массы указанной композиции смазочного масла.

6. Композиция смазочного масла по п.1, где указанные один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот имеют формулу



где R представляет собой смесь C₁₂ и C₁₄ алкильных групп, а n равно приблизительно 2,5; или

где R представляет собой смесь C₁₆ и C₁₈ алкильных групп, а n равно приблизительно

2.

7. Композиция смазочного масла по п.1, которая дополнительно включает противоизносную присадку.

8. Композиция смазочного масла по п.7, где указанная противоизносная присадка содержит фосфор и/или серу.

9. Композиция смазочного масла по п.1, которая дополнительно включает поверхностно-активное вещество, содержащее кальций.

10. Композиция смазочного масла по п.1, где указанное базовое масло дополнительно определено как минеральное или синтетическое базовое масло или смесь минерального или синтетического базового масла.

11. Композиция смазочного масла по п.1, которая уменьшает коррозию изделия, изготовленного из стали, так что указанное изделие из стали выдерживает тест на коррозионную стойкость в соответствии с ASTM D 665 B.

12. Композиция смазочного масла по п.1, где указанное базовое масло дополнительно определяется как масло API Группы II, а указанные один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот присутствуют в количестве, которое составляет от 0,02 до 0,07 мас.% от общей массы указанной композиции, и где указанная композиция дополнительно содержит противоизносный компонент, включающий первое и второе соединения, каждое из которых содержит фосфор и/или серу,

деэмульгатор на основе алкоксилированного блок-сополимера и бензотриазольный дезактиватор металлов, в которой указанный антиоксидант содержит два аминных антиоксиданта.

13. Композиция смазочного масла по п.1, где указанное базовое масло дополнительно определяется как масло API Группы II, а указанные один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот присутствуют в количестве, которое составляет от 0,02 до 0,07 мас.% от общей массы указанной композиции, в которой указанный антиоксидант содержит аминный антиоксидант и фенольный антиоксидант, и где указанная композиция дополнительно содержит бензотриазольный дезактиватор металлов.

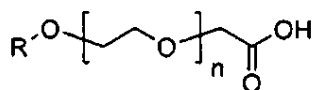
14. Композиция смазочного масла по п.1, где указанное базовое масло дополнительно определяется как масло API Группы II, а указанные один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот присутствуют в количестве, которое составляет от 0,02 до 0,07 мас.% от общей массы указанной композиции, в которой указанный антиоксидант содержит два аминных антиоксиданта и фенольный антиоксидант, а где указанная композиция дополнительно содержит бензотриазольный дезактиватор металлов.

15. Композиция смазочного масла по п.1, где базовое масло дополнительно определяется как масло API Группы II или III, R обозначает C₁₂-C₁₄ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n обозначает число от приблизительно 2 до приблизительно 3.

16. Способ уменьшения коррозии изделия, изготовленного из стали, при этом указанный способ включает стадии:

А) приготовление базового масла;

В) приготовление одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот, имеющих формулу



где R обозначает C₆-C₁₈ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n обозначает число от 0 до 5;

С) объединение базового масла, одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот, и антиоксиданта с получением композиции смазочного масла, содержащей от 0,01 до меньше чем приблизительно 0,1 мас.% одного или нескольких ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот и менее чем 1 мас.% воды; и

Д) нанесение композиции смазочного масла на изделие из стали;

где указанное изделие из стали проходит тест на коррозионную стойкость в соответствии с методом ASTM D 665 В, и

где базовое масло присутствует в количестве более 85 весовых частей на 100 весовых частей смазочной композиции.

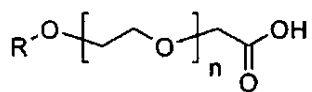
17. Способ по п.16, где n обозначает число от приблизительно 2 до приблизительно 3.

18. Способ по п.16, где R обозначает C₁₂-C₁₄ алкильную группу с прямой или разветвленной цепью, а n равно приблизительно 3.

19. Способ по п.16, где один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот присутствуют в количестве от приблизительно 0,02 до

меньше чем приблизительно 0,07 мас.% от общей массы композиции смазочного масла.

20. Способ по п.16, где указанные один или несколько ингибиторов коррозии на основе алкилэфиркарбоновых кислот имеют формулу



где R представляет собой смесь C₁₂ и C₁₄ алкильных групп, а n равно приблизительно 2,5; или

где R представляет собой смесь C₁₆ и C₁₈ алкильных групп, а n равно приблизительно 2.

21. Способ по п.16, где композиция смазочного масла дополнительно включает противоизносную присадку, которая содержит фосфор и/или серу.