



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2006127365/04, 27.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.07.2006

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
28.07.2005 DE 102005035275.8

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2008 Бюл. № 4

(45) Опубликовано: 27.05.2011 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: EP 0857776 A1, 12.08.1998. WO 03042336  
A2, 22.05.2003. EP 1500691 A2, 26.01.2005. US  
4356002 A, 26.10.1982. WO 03042338 A2,  
22.05.2003. SU 504833 A1, 28.02.1976.

Адрес для переписки:

103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент", А.П.Агурееву

(72) Автор(ы):

КРУЛЛЬ Маттиас (DE),  
РАЙМАНН Вернер (DE)

(73) Патентообладатель(и):

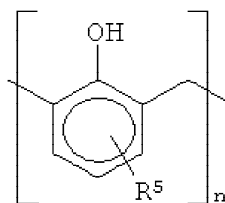
КЛАРИАНТ ПРОДУКТЕ (ДОЙЧЛАНД)  
ГМБХ (DE)

## (54) НЕФТЯНЫЕ ДИСТИЛЛЯТЫ С УЛУЧШЕННОЙ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ И НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ТЕКУЧЕСТЬЮ

(57) Реферат:

Изобретение относится к применению алкилфеноло-альдегидных смол и растворимых в нефтяных дистиллятах полярных азотистых соединений для повышения электропроводности нефтяных дистиллятов с низким содержанием воды, а также к нефтяным дистиллятам с присадками. Предложено применение композиций, содержащих, по меньшей мере, одну алкилфеноло-альдегидную смолу (компонент I) в количестве 0,1-200 ч./млн со структурным элементом формулы (1), где R<sup>5</sup> означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода, O-R<sup>6</sup> или O-C(O)-R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода, n означает число от 2 до 100, и, по

меньшей мере, одно полярное, растворимое в реактивном топливе, бензине, дизельном топливе азотистое соединение (компонент II) в количестве 0,1-200 ч./млн, для улучшения электропроводности различных видов топлива. Технический результат - сильное возрастание электропроводности и значительно более надежное использование различных видов топлива при низких температурах по сравнению с известными присадками. 5 н. и 11 з.п. ф-лы, 4 табл.



(формула 1)



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*C10L 1/183* (2006.01)  
*C10L 1/22* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2006127365/04, 27.07.2006**

(24) Effective date for property rights:  
**27.07.2006**

Priority:

(30) Priority:  
**28.07.2005 DE 102005035275.8**

(43) Application published: **10.02.2008 Bull. 4**

(45) Date of publication: **27.05.2011 Bull. 15**

Mail address:

**103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO  
"Sojuzpatent", A.P.Agureevu**

(72) Inventor(s):

**KRULL' Mattias (DE),  
RAJMANN Verner (DE)**

(73) Proprietor(s):

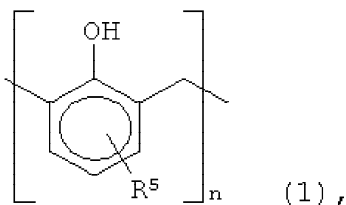
**KLARIANT PRODUKTE (DOJChLAND)  
GMBKh (DE)**

**(54) OIL DISTILLATES WITH IMPROVED ELECTROCONDUCTIVITY AND LOW-TEMPERATURE FLUIDITY**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to use of alkylphenol-aldehyde resin and polar nitrogen compounds dissolved in oil distillates for increasing electroconductivity of oil distillates with low water content, as well as to oil distillates with additives. The invention discloses use of compositions containing at least one alkylphenol-aldehyde resin (component I) in amount of 0.1-200 pts/mln with a structural element of formula



where:

R<sup>5</sup> denotes an alkyl with 1-200 carbon atoms or an alkenyl with 2-200 carbon atoms, O-R<sup>6</sup> or O-C(O)-R<sup>6</sup>, R<sup>6</sup> denotes an alkyl with 1-200 carbon atoms or an alkenyl with 2-200 carbon atoms, n is a number varying from 2 to 100, and at least one polar nitrogen compound (component II) which is soluble in jet fuel, petrol, diesel, in amount of 0.1-200 pts/mln, in order to improve electroconductivity of different types of fuel.

EFFECT: sharp increase in electroconductivity and considerably more reliable use of different types of fuel at low temperatures compared to existing additives.

16 cl, 4 tbl, 61 ex

RU 2 419 651 C2

RU 2 419 651 C2

## Область техники

Настоящее изобретение относится к применению алкилфеноло-альдегидных смол и растворимых в нефтяных дистиллятах полярных азотистых соединений для повышения электропроводности нефтяных дистиллятов с низким содержанием воды, а также к нефтяным дистиллятам с присадками.

## Предшествующий уровень техники

Содержание серосодержащих соединений и ароматических углеводородов в нефтяных дистиллятах требуется постоянно снижать вследствие ужесточения законодательства о защите окружающей среды. При проведении процессов переработки нефти для получения нефтяных дистиллятов требуемого качества одновременно удаляются и другие полярные и ароматические соединения. Часто при этом снижается способность дистиллятов к водопоглощению. В качестве сопутствующего эффекта происходит резкое снижение электропроводности нефтяных дистиллятов. В результате не выравниваются электростатические заряды, возникающие особенно при высоких скоростях истечения, например при перекачке по трубопроводам и через фильтры на нефтеперегонном заводе, в цепочке дистрибуторов и у потребителей. Такая разница потенциалов между дистиллятом и окружающей средой чревата опасностью искрового разряда, способного вызвать самовозгорание или взрыв легковоспламеняющихся жидкостей. Поэтому в такие дистилляты с низкой электропроводностью вводят присадки для повышения электропроводности и упрощения выравнивания потенциалов между дистиллятом и окружающей средой. Большие проблемы вызывает при этом повышение электропроводности при низких температурах, так как электропроводность органических жидкостей уменьшается со снижением температуры, причем такой же температурной зависимостью обладают известные присадки. Электропроводность более 50 пСм/м считается, как правило, достаточной для надежного обращения с нефтяными дистиллятами. Способы определения электропроводности описаны, например, в стандартах DIN 51412-T02-79 и ASTM 2624.

Класс соединений, используемых в нефтяных дистиллятах с разными целями, состоит из алкилфенольных смол и их производных, получаемых конденсацией фенолов с алкильными остатками альдегидами в кислой или щелочной среде.

Алкилфенольные смолы применяются, например, в качестве присадок для улучшения низкотемпературной текучести и повышения смазочной способности, ингибиторов окисления, ингибиторов коррозии, диспергаторов битума и алкоксилированных алкилфенольных смол в качестве деэмульгаторов в сырой нефти и средних дистиллятах. Кроме того, алкилфенольные смолы используются в качестве стабилизаторов для реактивного топлива. Также смолы из сложных эфиров бензойной кислоты применяются вместе с альдегидами и кетонами в качестве низкотемпературных добавок для топливных дистиллятов.

Другой группой присадок нефтяных дистиллятов являются полярные, растворимые в дистиллятах азотистые соединения, добавляемые в зимние виды дизельного топлива в качестве парафиновых диспергаторов для предупреждения выпадения в осадок кристаллов парафина на холоде.

В EP-A-0857776 раскрыто применение алкилфенольных смол в сочетании с этиленовыми сополимерами и азотсодержащими парафиновыми диспергаторами для улучшения низкотемпературных свойств средних дистиллятов.

В US-4356002 описано применение оксалкилированных алкилфенольных смол в качестве антистатиков углеводородов. Вместе с содержащими аминоксидными группами

сополимерами ангидрида малеиновой кислоты и  $\alpha$ -олеинов они вызывают синергическое повышение электропроводности. Приготовление концентратов из присадок, относящихся к этим обоим классам веществ, сопровождается трудностями, вызванными тем, что они почти не смешиваются и поэтому образуют многофазные системы.

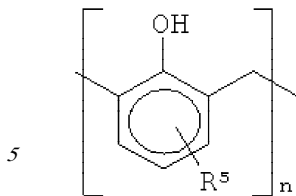
В большинстве имеющихся в продаже присадок для повышения электропроводности содержатся в качестве активного компонента ионы металлов и/или полисульфоны. Последние представляют собой сополимеры из  $\text{SO}_2$  и олефинов. Однако золообразующие и серосодержащие присадки в принципе неприемлемы для использования в топливе с низким содержанием серы. Эффективность только одних известных растворимых в дистилляте полярных азотистых соединений в качестве дополнительных компонентов присадки для повышения электропроводности не является достаточной и становится все более неудовлетворительной, как и комбинированное применение таких полярных растворимых в нефтяном дистилляте азотистых соединений с оксалкилированными алкилфенольными смолами согласно US-4356002, при снижении содержания ароматических веществ и воды в дистиллятах с вводимыми в них присадками. Последующая добавка воды в такие дистилляты приводит только к дисперсии нерастворенной воды в них, что не способствует повышению электропроводности, а скорее вызывает проблемы коррозии и создает опасность образования льда в холодное время и, следовательно, вызванные этим забивания в магистралях и фильтрах.

Задачей настоящего изобретения является создание присадки для повышения электропроводности специально нефтяных дистиллятов с низким содержанием воды и специально нефтяных дистиллятов с низким содержанием ароматических соединений, превосходящей по своей эффективности известные из уровня техники присадки и обеспечивающей, кроме того, надежное обращение с такими дистиллятами при низких температурах. Для того чтобы при горении не образовывались остатки, присадка должна сгорать без образования золы и не содержать, в частности, металлы. Также в ней не должны содержаться сернистые соединения.

Неожиданно было найдено, что нефтяные дистилляты с низким содержанием воды после введения в них незначительных количеств фенольных смол (компонент I) и полярных, растворимых в дистиллятах азотистых соединений (компонент II) заметно повышают свою электропроводность. Электропроводность при комбинированном применении этих обоих компонентов присадки возрастает заметно больше, чем можно было бы ожидать от каждого из них в отдельности. Кроме того, при снижении температуры электропроводность сохраняется прежней, во многих случаях она даже возрастает при этом. Дистилляты с такими присадками характеризуются сильно возросшей электропроводностью и, следовательно, могут применяться со значительно большей надежностью, в частности, при низких температурах.

Раскрытие сущности изобретения

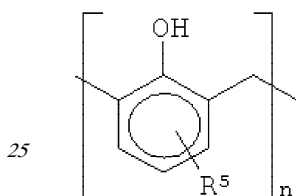
Объектом изобретения является, следовательно, применение композиций, содержащих, по меньшей мере, одну алкилфеноло-альдегидную смолу со структурным элементом формулы



где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в дистилляте азотистое соединение (компонент II) в количестве 0,1-10 весовых частей от количества алкилфеноло-альдегидной смолы или смол, для улучшения электропроводности нефтяных дистиллятов с содержанием воды менее 150 ч./млн в количестве, при котором электропроводность нефтяных дистиллятов составляет не менее 50 пСм/м.

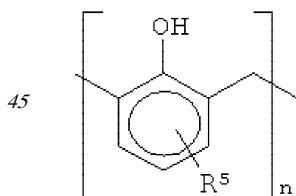
Также объектом изобретения является способ повышения электропроводности нефтяных дистиллятов с содержанием воды менее 150 ч./млн., при котором в нефтяные дистилляты добавляют композиции, содержащие, по меньшей мере, одну алкилфенол-альдегидную смолу (компонент 1) со структурным элементом формулы



где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в дистилляте азотистое соединение (компонент II) в количестве от 0,1 до 10 весовых частей от количества алкилфеноло-альдегидной смолы или смол, в результате чего нефтяные дистилляты обладают электропроводностью не менее 50 пСм/м.

Кроме того, объектом изобретения является способ повышения электропроводности нефтяных дистиллятов с содержанием воды менее 150 ч./млн и, по меньшей мере, одного полярного, растворимого в дистилляте азотистого соединения, при котором в нефтяные дистилляты добавляют, по меньшей мере, одну алкилфенол-альдегидную смолу в количестве 0,1-200 ч./млн, содержащую структурный элемент формулы

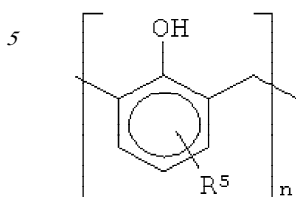


где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

в результате чего нефтяные дистилляты обладают электропроводностью не

менее 50 пСм/м.

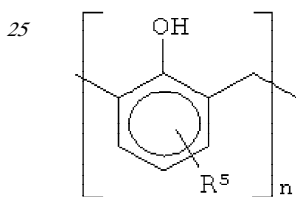
Еще одним объектом изобретения является применение, по меньшей мере, одной алкилфенол-альдегидной смолы (компонент I) со структурным элементом формулы



где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

15 для повышения электропроводности нефтяных дистиллятов с содержанием воды менее 150 ч./млн и 0,1-200 ч./млн по меньшей мере, одного полярного, растворимого в дистилляте азотистого соединения (компонент II) в количестве, при котором электропроводность нефтяных дистиллятов составляет не менее 50 пСм/м.

20 Также объектом изобретения являются нефтяные дистилляты с содержанием ароматических соединений в количестве менее 21 вес.% и воды менее 150 ч./млн с электропроводностью не менее 50 пСм/м, содержащие, по меньшей мере, одну алкилфенол-альдегидную смолу (компонент I) в количестве 0,1-200 ч./млн со структурным элементом формулы



где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

35 и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в дистилляте азотистое соединение (компонент II) в количестве 0,1-200 ч./млн.

40 В рамках настоящего изобретения под алкилфеноло-альдегидными смолами понимаются любые полимеры, получаемые конденсацией содержащего алкильные остатки фенола альдегидами или кетонами. При этом алкильный остаток может быть непосредственно связан с арильным остатком фенола либо через связь С-С, либо через функциональные группы, такие как сложные или простые эфиры.

45 Предпочтительно, чтобы композиции согласно изобретению содержали, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в дистилляте азотистое соединение в количестве 0,2-6 вес.%, в частности 0,3-3 вес.%, от количества алкилфенольной смолы или смол.

50 Для повышения электропроводности применяются предпочтительно, по меньшей мере, одна алкилфеноло-альдегидная смола в количестве 0,2-100 ч./млн, в частности 0,25-25 ч./млн, например, 0,3-10 ч./млн, и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в дистилляте азотистое соединение в количестве 0,2-50 ч./млн, в частности 0,25-25 ч./млн, например 0,3-20 ч./млн. Особо предпочтительно применять комбинацию из алкилфеноло-альдегидной смолы или смол и полярного, растворимого в дистилляте азотистого соединения или соединений при общем количестве до 100

ч./млн, предпочтительно 0,2-70 ч./млн, в частности, 0,3-50 ч./млн.

Предпочтительно, чтобы нефтяные дистилляты согласно изобретению содержали, по меньшей мере, одну алкилфеноло-альдегидную смолу в количестве 0,2-100 ч./млн, в частности 0,25-25 ч./млн, например 0,3-10 ч./млн и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в дистилляте азотистое соединение в количестве 0,2-50 ч./млн, в частности 0,25-25 ч./млн, например 0,3-20 ч./млн. Особо предпочтительно, чтобы нефтяные дистилляты согласно изобретению содержали комбинацию из алкилфеноло-альдегидной смолы или смол и полярного, растворимого в дистилляте азотистого соединения или соединений в целом до 100 ч./млн, предпочтительно 0,2-70 ч./млн, в частности 0,3-50 ч./млн.

Предпочтительно, чтобы для улучшения электропроводности нефтяных дистиллятов применялась, по меньшей мере, одна алкилфеноло-альдегидная смола в количестве 0,2-100 ч./млн, в частности 0,25-25 ч./млн, например 0,3-10 ч./млн, в которых содержится, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в дистилляте азотистое соединение в количестве 0,2-50 ч./млн, в частности 0,25-25 ч./млн, например 0,3-20 ч./млн.

Нефтяные дистилляты согласно изобретению обладают улучшенной электропроводностью, составляющей преимущественно не менее 60, в частности не менее 75, пСм/м.

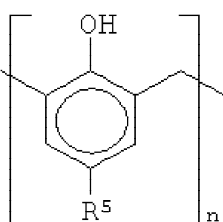
Алкилфенол-альдегидные смолы в качестве компонента I в принципе известны и описаны, например, в Römpp Chemie Lexikon, 9 edition, Thieme Verlag, 1988-92, Volume 4, p.3351 ff. (Рёмпп, Химический словарь, 9-е изд., издательство Thieme, 1988-92 гг., т.4, стр.3351 и последующие). Согласно изобретению пригодными являются, в частности, такие алкилфеноло-альдегидные смолы, которые образованы из алкилфенолов с одним или двумя алкильными остатками в позиции орто и/или пара по отношению к группе ОН. Особо предпочтительными в качестве исходных материалов являются алкилфенолы, которые имеют в ароматическом соединении, по меньшей мере, два способных к конденсации альдегидами атома водорода, в частности моноалкилированные фенолы. Особо предпочтительно, чтобы алкильный остаток находился по отношению к фенольной группе ОН в пара позиции. Алкильные остатки (в отношении компонента I под ними понимаются, как правило, углеводородные остатки в соответствии с приводимым ниже определением) в алкилфеноло-альдегидных смолах, применяемых в способе согласно изобретению, могут быть одинаковыми или разными, они могут быть насыщенными или ненасыщенными и содержать до 200, предпочтительно 1-20, в частности 4-16, например 6-12, атомов углерода; предпочтительно, чтобы применялись n-, изо- и трет. бутильные, n- и изо-пентильные, n- и изо-гексильные, n- и изо-октильные, n- и изо-нонильные, n- и изо-децильные, n- и изо-додецильные, тетрадецильные, гексадецильные, октадецильные, трипропенильные, тетрапропенильные, поли(пропенильные) и поли(изобутенильные) остатки. Предпочтительно, чтобы эти остатки были насыщенными. В предпочтительном варианте осуществления для приготовления алкилфенольных смол применяются смеси из алкилфенолов и разных алкильных остатков. Так, например, особо положительно зарекомендовали себя смолы на основе бутилфенола, с одной стороны, и октил-, нонил- и/или додецилфенола, с другой стороны, при молярном соотношении 1:10-10:1.

Пригодные алкилфенольные смолы могут также содержать структурные элементы других фенольных аналогов, таких как салициловая кислота, оксибензойная кислота, их производные, такие как сложные эфиры, амиды и соли, или состоять из них.

Пригодными альдегидами для алкилфеноло-альдегидных смол являются альдегиды с 1-12 атомами углерода, предпочтительно с 1-4 атомами углерода, например формальдегид, ацетальдегид, пропиональдегид, бутиральдегид, 2-этилгексанал, бензальдегид, глиоксальная кислота, а также их реакционно-способные эквиваленты, такие как параформальдегид и триоксан. Особо предпочтительным является формальдегид в виде параформальдегида, в частности формалин.

Молекулярный вес алкилфеноло-альдегидных смол, определенный гельпроникающей хроматографией в тетрагидрофуране (THF) в соответствии со стандартами на поли(этиленгликоль), составляет преимущественно 400-20000, в частности 800-10000, г/моль, предпочтительно 2000-5000 г/моль. Условием является при этом растворимость в дистилляте алкилфеноло-альдегидных смол, по меньшей мере, при необходимой для применения концентрации от 0,001 до 1 вес. %.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения применяются алкилфеноло-альдегидные смолы, содержащие олигомеры или полимеры с повторяющейся структурной единицей формулы



где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100. Предпочтительно, чтобы  $R^6$  означало алкил с 1-20 атомами углерода или алкенил с 2-20 атомами углерода, в частности алкил с 4-16 атомами углерода или алкенил с 4-16 атомами углерода, например алкил с 6-12 атомами углерода или алкенил с 6-12 атомами углерода. Особо предпочтительно, чтобы  $R^5$  означало алкил с 1-20 атомами углерода или алкенил с 2-20 атомами углерода, в частности алкил с 4-16 атомами углерода или алкенил с 4-16 атомами углерода, например алкил с 6-12 атомами углерода или алкенил с 6-12 атомами углерода. Предпочтительно, чтобы  $n$  означало число от 2 до 50, в частности от 3 до 25, например от 5 до 15.

Для применения в средних дистиллятах, таких как дизельное топливо и мазут, особо предпочтительны алкилфеноло-альдегидные смолы с алкильными остатками алкилфенола, содержащими 2-40 атомов углерода, предпочтительно 4-20 атомов углерода, например 6-12 атомов углерода. Алкильные остатки могут быть линейными или разветвленными, предпочтительными являются линейные. Особенно пригодные алкилфеноло-альдегидные смолы получают из алкилфенолов с линейными алкильными остатками с 8-9 атомами углерода. Средний молекулярный вес, определенный гельпроникающей хроматографией, составляет преимущественно 700-20000 г/моль, в частности 1000-10000 г/моль, например 2000-3500 г/моль.

Для применения в бензине и реактивном топливе особенно пригодны алкилфеноло-альдегидные смолы, алкильные остатки которых содержат 4-200 атомов углерода, предпочтительно 10-180 атомов углерода, и образованы из олигомеров или полимеров олефинов с 2-6 атомами углерода, например из поли(изобутиленов). Следовательно, они являются преимущественно разветвленными. В этом случае степень полимеризации ( $n$ ) составляет предпочтительно 2-20, особо предпочтительно 3-10,

алкилфенольных единиц.

Такие алкилфенол-альдегидные смолы могут быть получены известными способами, например, конденсацией соответствующих алкилфенолов формальдегидом, т.е. при 0,5-1,5 моля, предпочтительно 0,8-1,2 моля, формальдегида на один моль алкилфенола. Конденсация может проводиться без растворителя, однако предпочтительно, чтобы она протекала в присутствии несмешиваемого с водой или смешиваемого лишь частично инертного органического растворителя, такого как минеральные масла, спирты, простые эфиры и пр. Особо предпочтительными являются растворители, способные образовывать с водой азеотропные смеси. В качестве таких растворителей применяются, в частности, ароматические соединения, такие как толуол, ксилол, диэтилбензол, и коммерческие смеси растворителей с более высокой точкой кипения, такие как Shellsol AB и Solvent Naphta. Конденсация протекает преимущественно при температуре 70-200°C, например 90-160°C. В качестве катализатора обычно применяются основания в количестве 0,05-5 вес.% или предпочтительно кислоты в количестве 0,05-5 вес.%. Кислыми катализаторами являются, наряду с карбоновыми кислотами, такими как уксусная и щавелевая, в частности сильные минеральные кислоты, в частности соляная, фосфорная и серная, а также сульфоновые кислоты. Особенно пригодными катализаторами являются сульфоновые кислоты, содержащие, по меньшей мере, одну кислотную сульфогруппу и, по меньшей мере, один насыщенный или ненасыщенный, линейный, разветвленный и/или циклический углеводородный остаток с 1-40 атомами углерода, предпочтительно с 3-24 атомами углерода. Особо предпочтительными являются ароматические сульфоновые кислоты, в частности алкилароматические моносulfоновые кислоты с одним или несколькими алкильными остатками, содержащими 1-28 атомов углерода, в частности 3-22 атома углерода. Соответствующими примерами могут служить метансульфоновая, бутансульфоновая, бензолсульфоновая, р-толуолсульфоновая, ксилолсульфоновая, 2-мезитиленсульфоновая, 4-этилбензолсульфоновая, изопропилбензолсульфоновая, 4-бутилбензолсульфоновая, 4-октилбензолсульфоновая, додецилбензолсульфоновая, дидодецилбензолсульфоновая, нафталинсульфоновая кислоты. Пригодны к применению также смеси этих сульфоновых кислот. Обычно по окончании реакции они сохраняются в продукте в первоначальном или же нейтрализованном виде; соли, содержащие ионы металлов и, следовательно, образующие золу, обычно отделяют.

Полярными, растворимыми в дистилляте азотистыми соединениями согласно изобретению, являющимися пригодными в качестве компонента II, служат предпочтительно продукты реакции обмена аминов жирного ряда с содержащими ациловую группу соединениями. Из предпочтительных аминов имеются в виду соединения формулы  $NR^6R^7R^8$ , где  $R^6$ ,  $R^7$  и  $R^8$  могут быть одинаковыми или разными, и, по меньшей мере, одна из этих групп означает алкил с 8-36 атомами углерода, циклоалкил с 6-36 атомами углерода, алкенил с 8-36 атомами углерода, в частности алкил с 12-24 атомами углерода, алкенил с 12-24 атомами углерода или циклогексил, остальные группы означают либо атом водорода, алкил с 1-36 атомами углерода, алкенил с 2-36 атомами углерода, циклогексил, либо группу формул  $-(A-O)_x-E$  или  $-(CH_2)_n-NYZ$ , где A означает этиловую или пропиловую группу, x означает число от 1 до 50, E=H, алкил с 1-30 атомами углерода, циклоалкил с 5-12 атомами углерода или арил с 6-30 атомами углерода, n=2, 3 или 4, Y и Z означают, независимо друг от друга, атом водорода, алкил с 1-30 атомами углерода или  $-(A-O)_x$ . Алкильные и алкенильные остатки могут быть линейными или разветвленными и содержать до двух двойных

связей. Предпочтительно, чтобы они были линейными и в значительной степени насыщенными, т.е. чтобы их йодное число составляло менее 75 гл<sub>2</sub>/г, предпочтительно менее 60 гл<sub>2</sub>/г, в частности 1-10 гл<sub>2</sub>/г. Особо предпочтительными являются вторичные амины жирного ряда, в которых две из групп R<sup>6</sup>, R<sup>7</sup> и R<sup>8</sup> означают алкил с 8-36 атомами углерода, циклоалкил с 6-36 атомами углерода, алкенил с 8-36 атомами углерода, в частности алкил с 12-24 атомами углерода, алкенил с 12-24 атомами углерода или циклогексил. Пригодными аминами жирного ряда являются, например, октиламин, дециламин, додециламин, тетрадециламин, гексадециламин, октадециламин, эйкозиламин, бегениламин, дидециламин, дидодециламин, дитетрадециламин, дигексадециламин, диоктадециламин, диэйкозиламин, дибегениламин и их смеси. В отдельном случае амины содержат разрывы цепи на основе природных материалов, как, например, амин кокосового масла, амин животного жира, гидрированный амин животного жира, амин дикокосового масла, амин ди-животного жира и ди(гидрированный амин животного жира).

Предпочтительными производными амина являются аминные соли, имиды и/или амиды, как, например, амид-аммониевые соли вторичных аминов жирного ряда, в частности амин дикокосового масла, амин ди-животного жира и амин дистеарила. Особо предпочтительные полярные, растворимые в дистилляте азотистые соединения в качестве компонента II содержат в себе, по меньшей мере, одну ациловую группу, преобразованную в соль аммония. В отдельном случае они содержат, по меньшей мере, две, например, по меньшей мере, три или, по меньшей мере, четыре, а при наличии полимерных азотистых соединений даже пять и более аммониевых групп.

Под ациловой группой здесь понимается функциональная группа формулы  $>C=O$ .

Карбонильными соединениями, пригодными для реакции обмена с аминами, являются как мономерные, так и полимерные соединения с одной или несколькими карбоксильными группами. Из мономерных карбонильных соединений предпочтительными являются соединения с 2, 3 или 4 карбонильными группами. В них могут также содержаться гетероатомы, такие как атомы кислорода, серы и азота. Пригодными карбоновыми кислотами являются, например, малеиновая, фумаровая, кротоновая, итаконовая, янтарная кислоты, алкенилянтарная кислота с 1-40 атомами углерода, адипиновая, глутаровая, себациновая и малоновая кислоты, а также бензойная, фталовая, тримеллитовая, пиромеллитовая, нитрилотриуксусная, этилендиаминтетрауксусная кислоты и их реакционно-способные производные, например сложные эфиры, ангидриды и галогениды кислот. В качестве полимерных карбонильных соединений проявили себя, в частности, сополимеры ненасыщенных этиленом кислот, таких как акриловая, метакриловая, малеиновая, фумаровая и итаконовая кислоты, особо предпочтительными являются сополимеры ангидрида малеиновой кислоты. В качестве сомономеров пригодны сомомеры, которые придают сополимеру способность растворяться в дистилляте. Под растворением в дистилляте здесь понимается такое растворение, при котором после реакции обмена с амином жирного ряда сополимер, используемый в необходимых на практике количествах, без остатка растворяется в нефтяном дистилляте, в который должны вводиться присадки. Пригодными сомономерами являются, например, олефины, сложный алкильный эфир акриловой и метакриловой кислот, сложный алкилвиниловый эфир и простой алкилвиниловый эфир с 2-75, предпочтительно 4-40, в частности 8-20, атомами углерода в алкильном остатке. В олефинах количество атомов углерода определяется алкильным остатком с двойной связью. Особо

пригодными сомономерами являются олефины с терминальной двойной связью. Молекулярный вес полимерных карбонильных соединений составляет преимущественно 500-50000, предпочтительно 1000-20000, например 2000-10000.

5 Особенно положительно зарекомендовали себя полярные, растворимые в дистилляте азотистые соединения, полученные реакцией алифатических или ароматических аминов, предпочтительно алифатических аминов с длинной цепью, с алифатическими или ароматическими моно-, ди-, три- или тетракарбонowymi кислотами или их ангидридами (см. US 4211534). Также пригодными в качестве 10 полярных, растворимых в дистилляте азотистых соединений являются амиды и аммониевые соли аминокислот, таких как нитрилтриуксусная или этилендиаминтетрауксусная кислота, с вторичными аминами (см. EP 0398101). Другими полярными, растворимыми в дистилляте азотистыми соединениями являются сополимеры ангидрида малеиновой кислоты и  $\alpha,\beta$ - 15 ненасыщенных соединений, которые при необходимости могут преобразовываться первичными моноалкильными аминами и/или алифатическими спиртами (см. EP-A-0154177, EP 0777712), продукты реакции обмена алкенилспиробислактонов с аминами (см. EP-A-0413279 B1) и согласно EP-A-0606055 A2 продукты реакции обмена 20 тройных сополимеров на основе  $\alpha,\beta$ -ненасыщенных ангидридов дикарбоновой кислоты,  $\alpha,\beta$ -ненасыщенных соединений и простых полиоксиалкиленовых эфиров низших ненасыщенных спиртов.

Особо предпочтительными в качестве полярных, растворимых в дистилляте азотистых соединений являются продукты реакции обмена сополимеров после 25 полимеризации ненасыщенных этиленом дикарбоновых кислот и  $\alpha$ -олефинов с вторичными аминами жирного ряда.

Другой группой особо предпочтительных полярных, растворимых в дистилляте азотистых соединений в качестве компонента II являются ацилированные азотистые 30 соединения, полученные реакцией обмена моно- и поликарбоновых кислот, по меньшей мере, с 10 атомами углерода или их реакционно-способных эквивалентов с аминами, содержащими, по меньшей мере, один кислотный атом водорода. При этом карбоновая кислота и амин связаны между собой через амидную, имидную, амидиновую функциональную группу или функциональную группу карбоксилата 35 аммония.

Пригодными моно- и поликарбонowymi кислотами являются, например, замещенные янтарная и пропионовая кислоты, а также их сложные эфиры и ангидриды. Водородный остаток таких средств ацилирования, который связан с 40 ацильной группой или группами через связь C-C, содержит до 400, предпочтительно 30-50, атомов углерода. Имеется в виду преимущественно алкильный или алкениловый остаток. Предпочтительно, чтобы он был разветвленным. Он может содержать одну или две двойные связи, при этом предпочтительно, чтобы он был в основном насыщенным. Его получают из олефинов, 45 таких, например, как додецен, тетрадецен, гексадецен, октадецен или эйкозен, в частности, с терминальной двойной связью, и предпочтительно из гомо- и сополимеров моно- и диолефинов с 2-6 атомами углерода, как, например, этилен, пропилен, бутен, изобутен, бутадиев, изопрен и 1-гексан. Особо предпочтительными 50 алкильными остатками являются поли(изобутилены). Их получают, например, полимеризацией нефтезаводского продукта с содержанием 4 атомов углерода, 35-75 вес.% бутена-1 и 30-60 вес.% изобутена в присутствии катализатора Льюиса, такого как трихлорид алюминия.

Аминными соединениями, пригодными для получения ацилированных азотистых соединений, являются, наряду с аммиаком амины с алкильными остатками, содержащими до 30 атомов углерода, полиамины следующей формулы:



где каждое  $R^9$ , независимо друг от друга, означает атом водорода или алкильный или гидроксильный остаток с количеством атомов углерода до 24, причем, по меньшей мере, одно  $R^9$  означает атом водорода,  $q$  означает целое число от 1 до 10,  $A$  означает алкиленовый остаток с 1-6 атомами углерода, а также замещенные гетероциклами полиамины и ароматические полиамины. Особо пригодными являются смеси полиаминов, такие как типичные смеси поли(этиленаминов). В качестве примера можно указать на этилендиамин, 1,2-пропилендиамин, ди(этилен)триамин, три(этилен)тетрамин, тетра(этилен)пентамин, N-(2-гидроксиэтил)этилендиамин, N,N<sup>1</sup>-бис-(2-гидроксиэтил)этилендиамин, N-(3-гидроксибутил)тетра(метил)диамин, N-2-аминоэтилпиперазин, N-2- и N-3-аминопропилморфолин, N-3-(диметиламино)-пропилпиперазин, 2-гептил-3-(2-аминопропил)имидазол, 1,4-бис(2-аминоэтил)-пиперазин и разные изомеры фенилендиамина и нафталиндиамина.

Типичное и особо предпочтительное ацилированное азотистое соединение получают реакцией обмена ангидрида или сложного эфира поли(изобутилен)янтарной кислоты, поли(изобутиленовый) остаток которого содержит 50-400 атомов углерода, со смесью поли(этиленаминов) с около 3-7 атомами азота и около 1-6 этиленовыми единицами.

В качестве полярных, растворимых в дистилляте азотистых соединений пригодны также продукты реакции обмена поли(изобутиленов) с 50-400 атомами углерода с поли(этиленаминами) с около 3-7 атомами углерода и около 1-6 этиленовыми единицами, а также их смеси.

Композиции согласно изобретению, в целях удобства обращения, применяются преимущественно в виде концентратов, в которых содержится растворитель в количестве 10-90 вес.%, предпочтительно 20-60 вес.%, например 25-50 вес.%. Предпочтительными растворителями являются высококипящие алифатические, ароматические углеводороды, спирты, сложные и простые эфиры и их смеси. В концентратах соотношение в смеси между алкилфеноло-альдегидными смолами в качестве компонента I и азотистыми соединениями в качестве компонента II варьируется в зависимости от назначения. Предпочтительно, чтобы в таких концентратах содержалось 0,1-10, предпочтительно 0,2-6, весовых частей, полярного, растворимого в дистилляте азотистого соединения в расчете на одну весовую часть алкилфеноло-альдегидной смолы.

Композиции согласно изобретению повышают электропроводность нефтяных дистиллятов, таких как бензин, керосин, реактивное топливо, дизельное топливо и мазут, причем эффективны они, в частности, в дистиллятах с низким содержанием ароматических соединений, составляющих менее 21 вес.%, в частности менее 19 вес.%, в отдельном случае менее 18 вес.%, например менее 17 вес.%. Поскольку композиции одновременно повышают низкотемпературные свойства, в частности, таких средних дистиллятов, как керосин, реактивное топливо, дизельное топливо и мазут, то их применение в регионах или в сезоны, в которых вследствие климатических условий до настоящего времени не применялись парафиновые диспергаторы, может обеспечить заметное снижение общего количества вводимых в дистилляты присадок, так как не потребуется применения дополнительных присадок для повышения

электропроводности. Поскольку присадки согласно изобретению одновременно улучшают низкотемпературные свойства дистиллятов после введения в них, то могут задаваться более высокими, например, температура помутнения и/или CFPP дистиллятов с присадками, что повышает рентабельность нефтеперегонного завода.

Кроме того, в присадках согласно изобретению не содержатся металлы, которые при сгорании образуют золы и, следовательно, отложения в камере сгорания или в системе выпуска отработавших газов и загрязняют своими частицами окружающую среду.

Для дополнительного повышения электропроводности нефтяных дистиллятов присадки согласно изобретению могут применяться также в комбинации с полисульфонами. Пригодные для этой цели полисульфоны получают сополимеризацией диоксида серы с 1-олефинами с 6-20 атомами углерода, например 1-додеценом. Их молекулярный вес, определенный гелепроникающей хроматографией по стандартам на поли(стирол), составляет 10000-1500000, предпочтительно 50000-900000, в частности 100000-500000. Получение пригодных полисульфонов известно, например, из US 3917466.

Для повышения низкотемпературной текучести присадки согласно изобретению могут вводиться в нефтяные дистилляты также в комбинации с другими присадками, такими как этиленовые сополимеры, гребнеобразные полимеры, полиоксикалиленовые соединения и/или олефиновые сополимеры.

Таким образом настоящим изобретением создан новый набор присадок, которые через повышение низкотемпературных свойств улучшают, в частности, антистатические свойства нефтяных дистиллятов с низким содержанием ароматических соединений.

Согласно предпочтительному варианту осуществления присадки согласно изобретению, наряду с компонентами I и II, содержат также один или несколько компонентов III-VI.

Так, например, предпочтительно, чтобы они содержали сополимеры из этилена и ненасыщенных олефинами соединений в качестве компонента III. В качестве этиленовых сополимеров пригодны, в частности, такие сополимеры, в которых, наряду с этиленом, содержатся сомомеры в количестве от 6 до 21 мол.%, в частности от 10 до 18 мол.%.

Под ненасыщенными олефинами соединениями имеются в виду преимущественно сложный виниловый эфир, сложный акриловый эфир, сложный метакриловый эфир, простой виниловый эфир и/или алкены, причем эти соединения могут замещаться гидроксильными группами. В полимере может содержаться один или несколько сомономеров.

Под сложными виниловыми эфирами имеются в виду эфиры формулы 1:

$$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OCOR}^1 \quad (1)$$

где  $R^1$  означает алкил с 2-30 атомами углерода, предпочтительно с 4-16 атомами углерода, в частности с 6-12 атомами углерода. Согласно другому варианту осуществления указанные алкильные группы могут замещаться одной или несколькими гидроксильными группами.

В другом предпочтительном варианте осуществления  $R^1$  означает разветвленный алкильный остаток или неоалкильный остаток с 7-11 атомами углерода, в частности с 8, 9 или 10 атомами углерода. Особо предпочтительные сложные виниловые эфиры образуют из вторичных, в частности третичных, карбоновых кислот, разветвление которых приходится на позицию альфа по отношению к карбонильной группе. Пригодные сложные виниловые эфиры включают в себя винулацетат,

винилпропионат, винилизобутират, винилгексаноат, винилгептаноат, винилоктаноат, сложный виниловый эфир пивалиновой кислоты, сложный виниловый эфир 2-этилгексановой кислоты, виниллаурат, винилстеарат, сложный эфир версатиковой кислоты, такой как сложный виниловый эфир неонановой кислоты, сложный виниловый эфир неодекановой кислоты, сложный виниловый эфир неоундекановой кислоты.

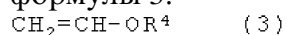
В другом предпочтительном варианте осуществления указанные этиленовые сополимеры содержат винилацетат и дополнительно, по меньшей мере, один сложный виниловый эфир формулы 1, в которой  $R^1$  означает алкил с 4-30 атомами углерода, предпочтительно с 4-16 атомами углерода, в частности с 6-12 атомами углерода.

Из сложных акриловых эфиров имеются в виду преимущественно эфиры формулы 2:



где  $R^2$  означает атом водорода или метил,  $R^3$  означает алкил с 1-30 атомами углерода, предпочтительно с 4-16 атомами углерода, в частности с 6-12 атомами углерода. Пригодные сложные акриловые эфиры включают в себя, например, метил(мет)акрилат, этил(мет)акрилат, пропил(мет)акрилат, n- и изо-бутил(мет)акрилат, гексил-, октил-, 2-этилгексил-, децил-, додецил-, тетрадецил-, гексадецил-, октадецил(мет)акрилат, а также смеси этих сомономеров. Согласно другому варианту осуществления названные алкильные группы могут замещаться одной или несколькими гидроксильными группами. Примером такого сложного акрилового эфира может служить гидроксиэтилметакрилат.

Из простых виниловых эфиров имеются в виду преимущественно соединения формулы 3:



где  $R^4$  означает алкил с 1-30 атомами углерода, преимущественно с 4-16 атомами углерода, в частности с 6-12 атомами углерода. В качестве примера можно указать на простые метилвиниловый, этилвиниловый и изо-бутилвиниловый эфиры. В еще одном варианте осуществления названные алкильные группы могут замещаться одной или несколькими гидроксильными группами.

Из алкенов имеются в виду преимущественно простые ненасыщенные углеводороды с 3-30 атомами углерода, в частности 4-16 атомами углерода, в отдельном случае 5-12 атомами углерода. Пригодные алкены включают в себя пропен, бутен, изобутен, пентен, гексен, 4-метилпентен, октен, диизобутилен, а также норборнен и его производные, такие как метилнорборнен и винилнорборнен.

Согласно другому варианту осуществления названные алкильные группы могут замещаться одной или несколькими гидроксильными группами.

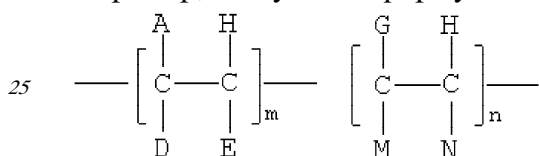
Особо предпочтительными являются тройные полимеры, содержащие, помимо этилена, 3,5-20 мол.%, в частности 8-15 мол.%, винилацетата и 0,1-12 мол.%, в частности 0,2-5 мол.%, по меньшей мере, одного сложного винилового эфира с более длинной цепью и являющегося предпочтительно разветвленным, как, например, сложный виниловый эфир 2-этилгексановой кислоты, сложный виниловый эфир неонановой кислоты или сложный виниловый эфир неодекановой кислоты, причем общее содержание сомономеров составляет 8-21 мол.%, предпочтительно 12-18 мол.%.  
 В других особо предпочтительных сополимерах, наряду с этиленом и 8-18 мол.% сложного винилового эфира карбоновых кислот с 2-12 атомами углерода, содержатся также олефины в количестве 0,5-10 мол.%, такие, как пропен, бутен, изобутилен, гексен, 4-метилпентен, октен, диизобутилен и/или норборнен.

Предпочтительно, чтобы вязкость этих этиленовых сополимеров и тройных сополимеров при температуре 140°C составляла 20-10000 мПа, в частности 30-5000 мПа, в отдельном случае 50-2000 мПа. Полученные с помощью спектроскопии <sup>1</sup>H ядерного магнитного резонанса степени разветвления составляют преимущественно 1-9 групп CH<sub>3</sub>/100 CH<sub>2</sub>, в частности 2-6 групп CH<sub>3</sub>/100 CH<sub>2</sub>, которые не образованы сомономерами.

Предпочтительно применять смеси из двух или более названных выше этиленовых сополимеров. Особо предпочтительно, чтобы полимеры, на которых основаны смеси, различались, по меньшей мере, одним характерным признаком. Например, они могут содержать разные сомомеры, их разные количества, разные молекулярные веса и/или степени разветвления.

В зависимости от назначения соотношение в смеси между присадками согласно изобретению и этиленовыми сополимерами в качестве компонента III может варьироваться в широких пределах, причем часто доля этиленовых сополимеров III является максимальной. Предпочтительно, чтобы такие смеси присадок содержали 2-70 вес.%, предпочтительно 5-50 вес.%, комбинации из присадок I и II согласно изобретению, а также 30-98 вес.%, предпочтительно 50-95 вес.%, этиленовых сополимеров.

Пригодные гребнеобразные полимеры (компонент IV) могут быть описаны, например, следующей формулой:



где

30	A	R', COOR', OCOR', R''-COOR', OR';
	D	H, CH <sub>3</sub> , A или R'';
	E	H, A;
	G	H, R'', R''-COOR', арильный остаток или гетероциклический остаток;
	M	H, COOR'', OCOR'', OR'', COOH;
35	N	H, R'', COOR'', OCOR'', арильный остаток;
	R'	углеводородную цепь с 8-50 атомами углерода;
	R''	углеводородную цепь с 1-10 атомами углерода;
	m	число от 0,4 до 1,0;
	n	число от 0 до 0,6.

Пригодными гребнеобразными полимерами являются, например, сополимеры ненасыщенных этиленом дикарбоновых кислот, таких как малеиновая или фумаровая, с другими ненасыщенными этиленом мономерами, такими как олефины или сложные виниловые эфиры, как, например, винулацетат. Особо пригодными олефинами являются α-олефины с 10-24 атомами углерода, например 1-децен, 1-додецен, 1-тетрадецен, 1-гексадецен, 1-октадецен и их смеси. Также в качестве сомономеров пригодны олефины с более длинной цепью на основе олигомеризированных олефинов с 2-6 атомами углерода, как, например, поли(изобутилен) с большой долей терминальных двойных связей. Обычно такие сополимеры этерифицируют, по меньшей мере, на 50% спиртами с 10-22 атомами углерода. Соответствующие спирты содержат n-децен-1-ол, n-додекан-1-ол, n-тетрадекан-1-ол, n-гексадекан-1-ол, n-октадекан-1-ол, n-эйкозан-1-ол и их смеси. Особо предпочтительными являются смеси

из n-тетрадекан-1-ола и n-гексадекан-1-ола. В качестве гребнеобразных полимеров пригодны также поли(алкилакрилаты), поли(алкилметакрилаты) и поли(алкилвиниловые простые эфиры), получаемые из спиртов с 12-20 атомами углерода, а также поли(виниловые сложные эфиры), получаемые из жирных кислот с 12-20 атомами углерода.

Полиоксиалкиленовыми соединениями в качестве дополнительного компонента (компонент V) являются, например, сложные и простые эфиры и простые/сложные эфиры полиолов, содержащих, по меньшей мере, один алкильный остаток с 12-30 атомами углерода. Если алкильные группы происходят от кислоты, то остаток будет происходить от многовалентного спирта; если же алкильные остатки произведены из спирта жирного ряда, то остаток соединения будет происходить от поликислоты.

Пригодными полиолами являются полиэтиленгликоли, полипропиленгликоли, полибутиленгликоли и их смеси с молекулярным весом от около 100 до около 5 000, предпочтительно от 200 до 2000. Кроме того, могут применяться алкоксилаты полиолов, например, глицерин, триметилпропан, пентаэритрит, неопентилгликоль, а также полученные из них конденсацией олигомеры с 2-10 мономерными единицами, как, например полиглицерин. Предпочтительными алкоксилатами являются алкоксилаты с содержанием 1-100, в частности 5-50, молей этиленоксида, пропиленоксида и/или бутиленоксида на один моль полиола. Особо предпочтительными являются сложные эфиры.

Для реакции обмена с полиолами для образования присадок в виде сложных эфиров предпочтительными являются жирные кислоты с 12-26 атомами углерода, при этом особо оптимально применять жирные кислоты с 18-24 атомами углерода, в частности стеариновую и бегеновую кислоты. Сложные эфиры могут быть также получены этерификацией полиоксиалкилированных спиртов. Предпочтительными являются полностью этерифицированные полиоксиалкилированные полиолы с молекулярным весом 150-2000, предпочтительно 200-600. Особо пригодными являются полиэтиленгликоль-600-дибегенат и глицерин-этиленгликоль-тибегенат.

Пригодные олефиновые сополимеры (компонент VI) в качестве составной части присадки согласно изобретению могут быть получены непосредственно из ненасыщенных моноэтиленом мономеров или косвенно гидрированием полимеров, получаемых из многократно ненасыщенных мономеров, таких как изопрен или бутадиен. Предпочтительные сополимеры содержат, наряду с этиленом, структурные единицы, которые получают из  $\alpha$ -олефинов с 3-24 атомами углерода и имеют молекулярный вес до 120000 г/моль. Предпочтительными  $\alpha$ -олефинами являются пропилен, бутен, изобутен, n-гексен, изогексен, n-октен, изооктен, n-децен, изодецен. Содержание  $\alpha$ -олефинов с 3-24 атомами углерода в сомономерах составляет преимущественно 15-50 мол.%, особо предпочтительно 20-35 мол.%, в частности 30-45 мол.%. В таких сополимерах могут также содержаться в небольших количествах, например, до 10 мол.% дополнительные сомономеры, например нетерминальные олефины или несопряженные олефины. Предпочтительными являются этилен-пропиленовые сополимеры. Олефиновые сополимеры могут быть получены известными способами, например, с применением катализаторов Циглера или «металлоцен».

Другими пригодными олефиновыми сополимерами являются блок-сополимеры, содержащие блоки из ненасыщенных олефинами ароматических мономеров А и блоки из гидрированных полиолефинов В. Особо пригодными являются блок-сополимеры со структурой (АВ)<sub>n</sub>А и (АВ)<sub>m</sub>, при этом n означает число от 1 до 10, m - число от 2 до 10.

Присадки могут применяться отдельно или вместе с другими присадками, например средствами для снижения температуры застывания или вспомогательными веществами для депарафинирования, антиоксидантами, средствами для улучшения цетанового числа, дегацерами, демульгаторами, детергентами, диспергаторами, 5 антивспенивателями, красителями, ингибиторами коррозии, смазочными присадками, шламовыми ингибиторами, ароматизаторами и/или добавками для снижения температуры помутнения.

Соотношение между комбинациями присадок согласно изобретению, содержащими 10 компоненты I и II и дополнительные компоненты V, VI и VII, в смеси составляет, как правило, 1:10-10:1, предпочтительно 1:5-5:1.

Присадки согласно изобретению улучшают электростатические свойства и низкотемпературную текучесть топлива животного, растительного или минерального происхождения. В частности, они повышают электропроводность топлива после 15 своего внесения в них и обеспечивают при этом уверенное обращение с ними, например, при перекачке или погрузке. При этом электропроводность топлива с внесенными присадками согласно изобретению не снижается с понижением температуры, а во многих случаях отмечено даже ее повышение, которое не 20 наблюдалось при использовании известных из уровня техники присадок, в результате чего даже при низкой температуре окружающей среды обеспечивается уверенное обращение с топливом. Другим преимуществом присадок согласно изобретению является неизменность электропроводности даже после продолжительного, т.е. 25 многонедельного, хранения нефтяных дистиллятов с присадками. Кроме того, в диапазоне соответствующих изобретению соотношений смеси отсутствует несовместимость между компонентами I и II, в результате чего в противоположность присадкам, известным из US 4356002, они могут быть легко приготовлены в виде концентратов.

Особо пригодны присадки для улучшения электростатических свойств нефтяных 30 дистиллятов, таких как реактивное топливо, бензин, керосин, дизельное топливо и мазут, которые с целью снижения содержания серы подверглись гидрогенизационной очистке и поэтому содержат лишь в незначительных количествах полиароматические и полярные соединения. Особенно эффективны присадки согласно изобретению в 35 нефтяных дистиллятах, содержащих серу в количестве менее 350 ч./млн, особо предпочтительно менее 100 ч./млн, в частности менее 50 ч./млн, в отдельных случаях менее 10 ч./млн. Особые преимущества достигаются при их использовании в дистиллятах с низким содержанием ароматических соединений, составляющим 40 менее 21 вес.%, в частности менее 19 вес.%, в отдельном случае менее 18 вес.%, например, менее 17 вес.%. Содержание воды в таких дистиллятах составляет часто менее 150 ч./млн, иногда менее 100 ч./млн, например, менее 80 ч./млн. Электропроводность дистиллятов составляет обычно менее 10 пСм/м, часто даже 45 менее 5 пСм/м.

Особо предпочтительными нефтяными дистиллятами являются средние дистилляты. Средним дистиллятом считаются, в частности, такие нефтяные дистилляты, которые 50 получены перегонкой сырой нефти и которые кипят в диапазоне 120-450°C, например керосин, реактивное топливо, дизельное топливо и мазут. Предпочтительное содержание в них серы, ароматических соединений и воды приведено выше. Особенно эффективными являются композиции согласно изобретению в таких средних дистиллятах, 90% которых имеют температуру перегонки менее 360°C, в частности 350°C и в отдельных случаях менее 340°C. Под ароматическими соединениями

понимается сумма моно-, ди- и полициклических ароматических соединений, определяемая высокоэффективной жидкостной хроматографией в соответствии со стандартом DIN EN 12916 (издание 2001 года). В средних дистиллятах также могут содержаться в незначительных количествах, например, до 40 об.%, предпочтительно 1-20 об.%, в отдельном случае 2-15 об.%, например 3-10 об.%, описываемые ниже масла животного и/или растительного происхождения, например сложные метиловые эфиры жирных кислот.

Композиции согласно изобретению пригодны также для улучшения электростатических свойств топлива на основе воспроизводимого сырья (биологические виды топлива). Под биологическим топливом понимаются масла, получаемые из материала животного, предпочтительно растительного, происхождения или того и другого, а также их производные, которые могут использоваться в качестве топлива, в частности дизельного топлива или мазута. При этом имеются в виду, в частности, триглицериды жирных кислот с 10-24 атомами углерода, а также полученные из них переэтерификацией сложные эфиры низших спиртов, таких как метанол или этанол.

Примерами пригодных видов биологического топлива могут служить рапсовое, кориандровое, соевое, хлопковое, подсолнечное, касторовое, оливковое, арахисовое, кукурузное, миндальное, пальмовое, кокосовое, горчичное масла, говяжий жир, костное масло, рыбы жиры и употребительные пищевые масла. Другими примерами могут служить масла, получаемые из пшеницы, джута, кунжута, орехов дерева *Schea*, а также арахисовое и льняное масла. Сложные алкильные эфиры жирных кислот в качестве биологического дизельного топлива могут быть получены из приведенных масел способами, известными в уровне техники. Предпочтительным является рапсовое масло, представляющее собой смесь жирных кислот, этерифицированных глицерином, так как его можно получать в больших количествах простым способом, а именно отжимом рапсовых семян. Также предпочтительными являются широко распространенные подсолнечное и соевое масла, а также их смеси с рапсовым маслом.

Особенно пригодными в качестве биологического топлива являются низшие сложные алкильные эфиры жирных кислот. Здесь имеются в виду, например, коммерческие смеси из сложных, этилового, пропилового, бутилового и, в частности, метилового эфиров жирных кислот с 14-22 атомами углерода, например лауриновой, миристиновой, пальмитиновой, пальмитоловой, стеариновой, олеиновой, элаидиновой, петрозелиновой, рицинолевой, элаеостеариновой, линолевой, линоленовой, эйкозановой, гадолеиновой, докозановой или эруковой кислот.

Предпочтительные сложные эфиры имеют йодное число от 50 до 150, в частности от 90 до 125. Смесями с особо эффективными свойствами являются такие, в которых содержатся в основном, т.е. по меньшей мере, 50 вес.% сложного метилового эфира жирных кислот с 16-22 атомами углерода и имеется 1, 2 или 3 двойные связи.

Предпочтительными низшими сложными алкильными эфирами жирных кислот являются сложные метиловые эфиры олеиновой, линолевой, линоленовой и эруковой кислот.

Композиции согласно изобретению пригодны также для улучшения электростатических свойств топлива для турбореактивных двигателей. Им является топливо, которое кипит в температурном диапазоне от около 65 до около 330°C и которое известно на рынке под названиями JP-4, JP-5, JP-7, JP-8, Jet A и Jet A-1. JP-4 и JP-5 описаны в U.S. Military Specification MIL-T-5624-N, JP-8 в U.S. Military Specification MIL-T-83133-D; Jet A, Jet A-1 и Jet B описаны в стандарте ASTM D1655.



растворили в 250 мл испытуемого дистиллята 1 при встряхивании. Автоматическим устройством Conductivity Meter Maihak SLA 900 была замерена его электропроводность в соответствии со стандартом DIN 51412-T02-79. Единицей измерения электропроводности служил пикосименс/м (пСм/м). Для реактивного топлива электропроводность определили в размере не менее 50 пСм/м. Указанные дозировки относятся к количеству использованного активного вещества.

Таблица 2

Электропроводность испытуемого дистиллята 1

Пример №	Доза присадки А		Доза присадки В		Электропроводность, пСм/м	
					при 22°C	при 10°C
1 (сравн.)	25 ч./млн	A1	-	-	3	2
2 (сравн.)	50 ч./млн	A1	-	-	3	2
3 (сравн.)	10 ч./млн	A2	-	-	1	1
4 (сравн.)	25 ч./млн	A2	-	-	3	1
5 (сравн.)	50 ч./млн	A2	-	-	4	2
6 (сравн.)	50 ч./млн	A3	-	-	4	3
7 (сравн.)	50 ч./млн	A4	-	-	5	3
8 (сравн.)	25 ч./млн	A6	-	-	3	1
9 (сравн.)	-	-	10 ч./млн	B2	3	2
10 (сравн.)	-	-	25 ч./млн	B2	3	2
11 (сравн.)	-	-	50 ч./млн	B2	8	5
12 (сравн.)	-	-	10 ч./млн	B3	1	1
13 (сравн.)	-	-	25 ч./млн	B3	2	2
14 (сравн.)	-	-	50 ч./млн	B3	4	4
15 (сравн.)	-	-	10 ч./млн	B4	3	2
16 (сравн.)	-	-	25 ч./млн	B4	5	4
17 (сравн.)	-	-	50 ч./млн	B4	7	5
18 (сравн.)	-	-	25 ч./млн	B5	4	3
19	7 ч./млн	A2	3 ч./млн	B2	44	57
20	3 ч./млн	A2	7 ч./млн	B2	57	68
21	16 ч./млн	A2	8 ч./млн	B2	120	204
22	8 ч./млн	A2	16 ч./млн	B2	141	225
23	15 ч./млн	A2	35 ч./млн	B2	341	615
24	8 ч./млн	A1	16 ч./млн	B2	110	161
25	16 ч./млн	A1	8 ч./млн	B2	99	126
26	8 ч./млн	A2	16 ч./млн	B3	77	94
27	15 ч./млн	A2	15 ч./млн	B3	136	147
28	10 ч./млн	A2	15 ч./млн	B4	64	71
29	15 ч./млн	A2	7 ч./млн	B4	77	82
30	8 ч./млн	A2	16 ч./млн	B5	110	130
31	5 ч./млн	A3	10 ч./млн	B2	125	196
32	5 ч./млн	A4	10 ч./млн	B2	115	126
33 (сравн.)	8 ч./млн	A6	16 ч./млн	B2	24	18

Пример 34: при последующем охлаждении композиции согласно примеру 22 до 0°C замеренная электропроводность составила 353 пСм/м.

Таблица 3

Электропроводность испытуемого дистиллята 2

Пример №	Доза присадки А		Доза присадки В		Электропроводность, пСм/м	
					при 25°C	при 10°C
35 (сравн.)	25 ч./млн	A1	-	-	1	0
36 (сравн.)	10 ч./млн	A2	-	-	2	0
37 (сравн.)	25 ч./млн	A2	-	-	4	2
38 (сравн.)	25 ч./млн	A5	-	-	3	1

39 (сравн.)	25 ч./млн	A6	-	-	2	1
40 (сравн.)	-	-	25 ч./млн	B1	3	1
41 (сравн.)	-	-	10 ч./млн	B2	2	2
42 (сравн.)	-	-	25 ч./млн	B2	6	3
43 (сравн.)	-	-	25 ч./млн	B5	4	2
44	10 ч./млн	A1	15 ч./млн	B1	109	132
45	16 ч./млн	A1	8 ч./млн	B2	170	243
46	8 ч./млн	A2	16 ч./млн	B2	268	430
47	15 ч./млн	A2	35 ч./млн	B2	461	890
48	8 ч./млн	A5	16 ч./млн	B2	279	415
49	10 ч./млн	A3	10 ч./млн	B5	252	337
50 (сравн.)	10 ч./млн	A6	5 ч./млн	B2	24	16
51 (сравн.)	8 ч./млн	A6	16 ч./млн	B2	54	38

Таблица 4

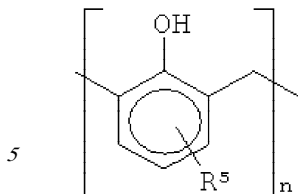
Электропроводность испытуемого дистиллята 3 (сравнение)

Пример №	Доза присадки А		Доза присадки В		Электропроводность, пСм/м	
					при 25°C	при 10°C
52	10 ч./млн	A2	-	-	19	12
54	10 ч./млн	A4	-	-	26	17
55	10 ч./млн	A6	-	-	25	18
57	-	-	3 ч./млн	B2	41	24
59	10 ч./млн	A2	3 ч./млн	B2	105	73
60	10 ч./млн	A4	3 ч./млн	B2	97	66
61	10 ч./млн	A6	3 ч./млн	B2	160	102

Примеры свидетельствуют о том, что композиции согласно изобретению оказывают выраженное синергическое влияние на отдельные компоненты. Также они свидетельствуют о том, что композиции согласно изобретению увеличивают электропроводность, в частности, топливных дистиллятов с низким содержанием ароматических соединений и воды в значительно большей степени, чем известные из уровня техники присадки. Электропроводность нефтяных дистиллятов с присадками согласно изобретению возрастает с падением температуры. Поскольку примененные присадки, кроме того, улучшают, как известно, парафиновое диспергирование, то при более низкой дозировке обычных присадок может быть достигнута сопоставимая электропроводность. Еще одно преимущество изобретения состоит в том, что благодаря присадкам согласно изобретению, наряду с повышением электропроводности, одновременно улучшаются низкотемпературные свойства, что обеспечивает возможность изготовителю топливного дистиллята перерабатывать большую долю дистилляционных фракций с большим содержанием парафина, создающих трудности при низкой температуре.

#### Формула изобретения

1. Применение композиций, содержащих, по меньшей мере, одну алкилфенол-альдегидную смолу в количестве 0,1-200 ч./млн (компонент I) со структурным элементом формулы:



10 где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

15 и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в реактивном топливе, бензине, дизельном топливе, мазуте, биотопливе, углеводородах, используемых в качестве топлива, или в высококипящих алифатических, ароматических углеводородах, спиртах, сложных и простых эфирах и в их смесях азотсодержащее соединение (компонент II) в количестве 0,1-10 вес.ч. от количества алкилфенол-альдегидной смолы или смол, для улучшения электропроводности реактивного топлива, бензина, дизельного топлива, мазута, биотоплива и углеводородов, используемых в качестве топлива, или высококипящих алифатических, ароматических углеводородов, спиртов, сложных и простых эфиров и их смесей с содержанием воды менее 150 ч./млн, причем при этом применении электропроводность указанных продуктов составляет не менее 50 пСм/м,

25 и при указанном применении полярное, растворимое в реактивном топливе, бензине, дизельном топливе, мазуте, биотопливе и углеводородах, используемых в качестве топлива, или в высококипящих алифатических, ароматических углеводородах, спиртах, сложных и простых эфирах и в их смесях азотное соединение содержит в себе продукты реакции соединений формулы  $NR^6R^7R^8$ , где  $R^6$ ,  $R^7$  и  $R^8$  одинаковые или разные означают, по меньшей мере, одну из этих групп, алкил с 8-36 атомами углерода, циклоалкил с 6-36 атомами углерода, алкенил с 8-36 атомами углерода, в частности алкил с 12-24 атомами углерода, алкенил с 12-24 атомами углерода или циклогексил, остальные группы означают либо атом водорода, алкил с 1-36 атомами углерода, алкенил с 2-36 атомами углерода, либо группу формул  $-(A-O)_x-E$  или  $-(CH_2)_n-NYZ$ , где  $A$  означает этиловую или пропиловую группу,  $x$  означает число от 1 до 50,  $E=H$ , алкил с 1-30 атомами углерода, циклоалкил с 5-12 атомами углерода или арил с 6-30 атомами углерода,  $n=2, 3$  или  $4$ ,  $Y$  и  $Z$  независимо друг от друга означают атом водорода, алкил с 1-30 атомами углерода или  $-(A-O)_x$ , с соединениями, содержащими функциональную группу формулы:  $>C=O$ .

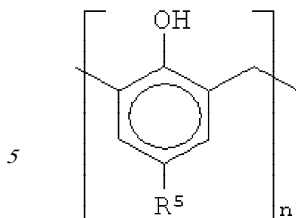
40 2. Применение по п.1, при котором альдегид, используемый для конденсации алкилфенол-альдегидной смолы, содержит 1-12 атомов углерода.

3. Применение по п.1 или 2, при котором алкильная группа алкилфенол-альдегидной смолы содержит 1-200 атомов углерода.

45 4. Применение по п.1, при котором молекулярный вес алкилфенол-альдегидной смолы составляет 400-20000 г/моль.

5. Применение по п.1, при котором алкилфенол-альдегидная смола содержит повторяющуюся структурную единицу формулы:

50



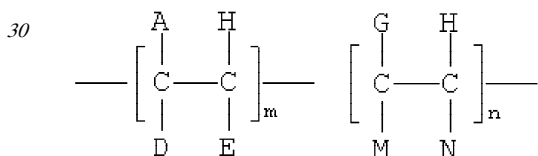
где R<sup>5</sup> означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода, n означает число от 2 до 100.

6. Применение по п.2, при котором соединения формулы N<sup>6</sup>R<sup>7</sup>R<sup>8</sup> подвергаются реакции с карбонильными соединениями, которыми являются сополимеры после сополимеризации акриловой, метакриловой, малеиновой, фумаровой и/или итаконовой кислот с олефинами, сложными алкильными эфирами акриловой и метакриловой кислот, сложными алкилвиниловыми эфирами, простыми алкилвиниловыми эфирами с 2-75 атомами углерода в алкильном остатке, причем в олефинах алкильный остаток, соединенный с двойной связью, содержит 2-75 углеродных атомов, их молекулярный вес составляет 400-20000.

7. Применение по п.2, при котором полярное азотное соединение представляет собой продукт реакции, состоящий, по меньшей мере, из одной моно- и/или поликарбоновой кислоты и, по меньшей мере, одного амина, содержащего, по меньшей мере, один кислотный атом водорода.

8. Применение по п.1, в котором дополнительно используют сополимеры этилена и сложных винилового, акрилового и метакрилового эфиров, простого алкилвинилового эфира и/или алкенов в количестве 6-21 мол. %.

9. Применение по п.1, в котором дополнительно используют гребнеобразные полимеры формулы:



35 ГДЕ

	A	R', COOR', OCOR', R''-COOR', OR'
	D	H, CH <sub>3</sub> , A или R''
	E	H, A
40	G	H, R'', R''-COOR', арильный остаток или гетероциклический остаток
	M	H, COOR'', OCOR'', OR'', COOH
	N	H, R'', COOR'', OCOR', арильный остаток
	R'	углеводородную цепь с 8-50 атомами углерода
	R''	углеводородную цепь с 1-10 атомами углерода
45	m	число от 0,4 до 1,0
	n	число от 0 до 0,6

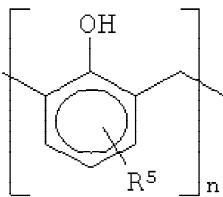
10. Применение по п.1, в котором дополнительно используют полиоксиалкиленовые соединения, представляющие собой сложные и простые эфиры, простые/сложные эфиры, содержащие, по меньшей мере, один алкильный остаток с 12-30 атомами углерода.

11. Применение по п.1, в котором дополнительно используют сополимеры этилена и α-олефинов, имеющих 3-24 атома углерода, и имеющие молекулярный вес до 120000

г/моль.

12. Применение по п.1, в котором дополнительно используют полисульфоны, полученные из олефинов с 6-20 атомами углерода.

13. Применение, по меньшей мере, одной алкилфеноло-альдегидной смолы в количестве 0,1-200 ч./млн (компонент I), содержащей структурный элемент формулы:

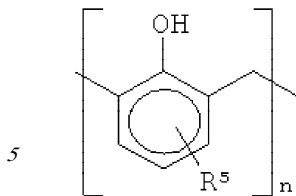


где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

для улучшения электропроводности реактивного топлива, бензина, дизельного топлива, мазута, биотоплива и углеводородов, используемых в качестве топлива, или высококипящих алифатических, ароматических углеводородов, спиртов, сложных и простых эфиров и их смесей с содержанием воды менее 150 ч./млн и, по меньшей мере, одного полярного, растворимого в указанных продуктах азотсодержащего соединения (компонент II), причем при этом применении электропроводность указанных продуктов составляет не менее 50 пСм/м,

и при указанном применении полярное, растворимое в реактивном топливе, бензине, дизельном топливе, мазуте, биотопливе и углеводородах, используемых в качестве топлива, или в высококипящих алифатических, ароматических углеводородах, спиртах, сложных и простых эфирах и в их смесях азотное соединение содержит в себе продукты реакции соединений формулы  $NR^6R^7R^8$ , где  $R^6$ ,  $R^7$  и  $R^8$  одинаковые или разные означают, по меньшей мере, одну из этих групп, алкил с 8-36 атомами углерода, циклоалкил с 6-36 атомами углерода, алкенил с 8-36 атомами углерода, в частности алкил с 12-24 атомами углерода, алкенил с 12-24 атомами углерода или циклогексил, остальные группы означают либо атом водорода, алкил с 1-36 атомами углерода, алкенил с 2-36 атомами углерода, либо группу формул  $-(A-O)_x-E$  или  $-(CH_2)_n-NYZ$ , где  $A$  означает этиловую или пропиловую группу,  $x$  означает число от 1 до 50,  $E=H$ , алкил с 1-30 атомами углерода, циклоалкил с 5-12 атомами углерода или арил с 6-30 атомами углерода,  $n=2, 3$  или  $4$ ,  $Y$  и  $Z$  независимо друг от друга означают атом водорода, алкил с 1-30 атомами углерода или  $-(A-O)_x$ , с соединениями, содержащими функциональную группу формулы:  $>C=O$ .

14. Способ повышения электропроводности реактивного топлива, бензина, дизельного топлива, мазута, биотоплива и углеводородов, используемых в качестве топлива, или высококипящих алифатических, ароматических углеводородов, спиртов, сложных и простых эфиров и их смесей с содержанием воды менее 150 ч./млн, в котором в указанные продукты вводят композиции, содержащие, по меньшей мере, одну алкилфенол-альдегидную смолу (компонент I) со структурным элементом формулы:

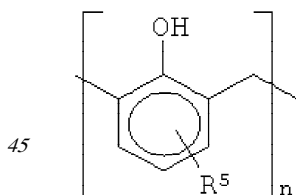


где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100,

и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в указанном продукте азотистое соединение (компонент II) в количестве 0,1-10 вес.ч. от количества алкилфенол-альдегидной смолы/смола, в результате чего электропроводность продуктов составляет не менее 50 пСм/м,

и при указанном применении полярное, растворимое в реактивном топливе, бензине, дизельном топливе, мазуте, биотопливе и углеводородах, используемых в качестве топлива, или в высококипящих алифатических, ароматических углеводородах, спиртах, сложных и простых эфирах и в их смесях азотное соединение содержит в себе продукты реакции соединений формулы  $NR^6R^7R^8$ , где  $R^6$ ,  $R^7$  и  $R^8$ , одинаковые или разные, означают, по меньшей мере, одну из этих групп, алкил с 8-36 атомами углерода, циклоалкил с 6-36 атомами углерода, алкенил с 8-36 атомами углерода, в частности алкил с 12-24 атомами углерода, алкенил с 12-24 атомами углерода или циклогексил, остальные группы означают либо атом водорода, алкил с 1-36 атомами углерода, алкенил с 2-36 атомами углерода, либо группу формул  $-(A-O)_x-E$  или  $-(CH_2)_n-NYZ$ , где  $A$  означает этиловую или пропиловую группу,  $x$  означает число от 1 до 50,  $E=H$ , алкил с 1-30 атомами углерода, циклоалкил с 5-12 атомами углерода или арил с 6-30 атомами углерода,  $n=2, 3$  или  $4$ ,  $Y$  и  $Z$  независимо друг от друга означают атом водорода, алкил с 1-30 атомами углерода или  $-(A-O)_x$ , с соединениями, содержащими функциональную группу формулы:  $>C=O$ .

15. Способ повышения электропроводности реактивного топлива, бензина, дизельного топлива, мазута, биотоплива и углеводородов, используемых в качестве топлива, или высококипящих алифатических, ароматических углеводородов, спиртов, сложных и простых эфиров и их смесей с содержанием воды менее 150 ч./млн и, по меньшей мере, одного полярного, растворимого в указанном продукте азотсодержащего соединения в количестве 0,1-200 ч./млн, в котором в эти продукты добавляют, по меньшей мере, одну алкилфенол-альдегидную смолу в количестве 0,1-200 ч./млн., содержащую структурный элемент формулы:

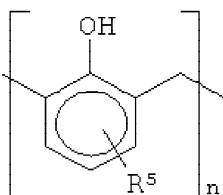


где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $n$  означает число от 2 до 100, в результате чего электропроводность указанных продуктов составляет не менее 50 пСм/м,

и при указанном применении полярное, растворимое в реактивном топливе,

бензине, дизельном топливе, мазуте, биотопливе и углеводородах, используемых в качестве топлива, или в высококипящих алифатических, ароматических углеводородах, спиртах, сложных и простых эфирах и в их смесях азотное соединение содержит в себе продукты реакции соединений формулы  $NR^6R^7R^8$ , где  $R^6$ ,  $R^7$  и  $R^8$ , одинаковые или разные, означают, по меньшей мере, одну из этих групп, алкил с 8-36 атомами углерода, циклоалкил с 6-36 атомами углерода, алкенил с 8-36 атомами углерода, в частности алкил с 12-24 атомами углерода, алкенил с 12-24 атомами углерода или циклогексил, остальные группы означают либо атом водорода, алкил с 1-36 атомами углерода, алкенил с 2-36 атомами углерода, либо группу формул  $-(A-O)_x-E$  или  $-(CH_2)_n-NYZ$ , где А означает этиловую или пропиловую группу, х означает число от 1 до 50, E=H, алкил с 1-30 атомами углерода, циклоалкил с 5-12 атомами углерода или арил с 6-30 атомами углерода, n=2, 3 или 4, Y и Z независимо друг от друга означают атом водорода, алкил с 1-30 атомами углерода или  $-(A-O)_x$ , с соединениями, содержащими функциональную группу формулы:  $>C=O$ .

16. Нефтяные дистилляты, выбираемые из группы, содержащей топливо для реактивных двигателей, бензин, дизельное топливо, печное топливо, углеводороды, используемые в качестве топлива, высококипящие алифатические, ароматические углеводороды, спирты, сложные и простые эфиры и их смеси, с содержанием ароматических соединений в количестве менее 21 вес.% и воды менее 150 ч./млн с электропроводностью не менее 50 пСм/м, содержащие, по меньшей мере, одну алкилфеноло-альдегидную смолу (компонент I) в количестве 0,1-200 ч./млн со структурным элементом формулы:



где  $R^5$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода,  $O-R^6$  или  $O-C(O)-R^6$ ,  $R^6$  означает алкил с 1-200 атомами углерода или алкенил с 2-200 атомами углерода, n означает число от 2 до 100,

и, по меньшей мере, одно полярное, растворимое в указанном дистилляте азотсодержащее соединение (компонент II) в количестве 0,1-200 ч./млн, причем указанное соединение содержит в себе продукты реакции соединений формулы  $NR^6R^7R^8$ , где  $R^6$ ,  $R^7$  и  $R^8$ , одинаковые или разные, означают, по меньшей мере, одну из этих групп, алкил с 8-36 атомами углерода, циклоалкил с 6-36 атомами углерода, алкенил с 8-36 атомами углерода, в частности алкил с 12-24 атомами углерода, алкенил с 12-24 атомами углерода или циклогексил, остальные группы означают либо атом водорода, алкил с 1-36 атомами углерода, алкенил с 2-36 атомами углерода, либо группу формул  $-(A-O)_x-E$  или  $-(CH_2)_n-NYZ$ , где А означает этиловую или пропиловую группу, х означает число от 1 до 50, E=H, алкил с 1-30 атомами углерода, циклоалкил с 5-12 атомами углерода или арил с 6-30 атомами углерода, n=2, 3 или 4, Y и Z независимо друг от друга означают атом водорода, алкил с 1-30 атомами углерода или  $-(A-O)_x$ , с соединениями, содержащими функциональную группу формулы:  $>C=O$ .