



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012139659/04, 01.04.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
01.04.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 01.04.2011

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2014 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 27.07.2015 Бюл. № 21

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 2006/205611 A1, 14.09.2006. US 2008/
293600 A1, 27.11.2008. RU 2007144073
A,10.06.2009. RU 2007137648 A,20.04.2009(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 07.11.2012(86) Заявка РСТ:
US 2011/030914 (01.04.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/126939 (13.10.2011)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж
3, "Гоулингз Интернэшнл Инк.", Дементьеву
Владимиру Николаевичу

(72) Автор(ы):

САУЕР Ричард П. (US)

(73) Патентообладатель(и):

КАСТРОЛ ЛИМИТЕД (GB)

(54) ПРИВИТОЙ ПОЛИМЕР, СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ И СОДЕРЖАЩАЯ ЕГО КОМПОЗИЦИЯ
СМАЗОЧНОГО МАСЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к привитому сополимеру, способу его получения и к композиции смазочного масла, в состав которой входит привитой полимер в качестве присадки. Привитой полимер содержит полиолефин, имеющий среднemasсовую молекулярную массу меньше чем 15000 и полидисперсность от 1.1 до 10, азотсодержащий этиленненасыщенный алифатический или ароматический прививаемый мономер, имеющий от 2 до примерно 50 атомов

углерода, и металлоорганическое соединение, выбранное из молибденорганического, титанорганического, марганецорганического соединения и их смесей. Использование привитого полимера настоящего изобретения в качестве присадки в композиции смазочного масла улучшает эксплуатационные характеристики противозноса, стойкости к окислению и стабильности при сдвиге. 3 н. и 11 з.п. ф-лы, 5 табл., 7 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C08F 255/00 (2006.01)
C10M 155/00 (2006.01)
C10M 159/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012139659/04, 01.04.2011**

(24) Effective date for property rights:
01.04.2011

Priority:

(22) Date of filing: **01.04.2011**

(43) Application published: **20.05.2014** Bull. № 14

(45) Date of publication: **27.07.2015** Bull. № 21

(85) Commencement of national phase: **07.11.2012**

(86) PCT application:
US 2011/030914 (01.04.2011)

(87) PCT publication:
WO 2011/126939 (13.10.2011)

Mail address:

**119019, Moskva, Gogolevskij bul'var, 11, ehtazh 3,
"Goulingz Internehshnl Ink.", Dement'evu Vladimiru
Nikolaevichu**

(72) Inventor(s):
SAUER Richard P. (US)

(73) Proprietor(s):
KASTROL LIMITED (GB)

(54) **GRAFT POLYMER, METHOD FOR PRODUCING IT AND LUBRICANT OIL COMPOSITION CONTAINING IT**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention refers to a graft copolymer, a method for producing it and to a lubricant oil composition, which contains a graft polymer as an additive. The graft polymer contains polyolefin having an average molecular weight of less than 15,000 and polydispersity from 1.1 to 10, a nitrogen-containing ethylene-unsaturated aliphatic or aromatic grafted monomer having from 2 to approximately 50 carbon

atoms, and a metal organic compound specified in molybdenum organic, titanium organic, manganese organic compounds and mixtures thereof.

EFFECT: using the grafted polymer of the present invention as an additive to the lubricant oil composition improves the operational anti-wear, oxidation stability and shear stability properties.

14 cl, 5 tbl, 7 ex

RU 2 557 551 C 2

RU 2 557 551 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к привитым полимерам. Кроме того, настоящее изобретение относится к способу получения таких привитых полимеров. Кроме того, изобретение также относится к композиции смазочного масла, содержащей такие новые привитые полимеры в качестве присадки.

Композиции смазочных масел, используемые для смазывания двигателей внутреннего сгорания, содержат базовое масло, характеризующееся вязкостью смазочного масла, или смесь таких масел, и присадки, используемые для улучшения эксплуатационных характеристик масла. Например, присадки используют для улучшения моющего действия, уменьшения износа двигателя, обеспечения стойкости к воздействию тепла и окисления, уменьшения расходования масла, ингибирования коррозии, исполнения функции диспергатора и/или уменьшения потерь на трение. Некоторые присадки позволяют добиться получения нескольких эксплуатационных характеристик, например, диспергатора/модификатора вязкости. Некоторые присадки, улучшая одну из характеристик смазочного масла, оказывают неблагоприятное воздействие на другие характеристики. Поскольку каждая присадка увеличивает общую стоимость композиции смазочного масла, предпочтительно использовать многофункциональные присадки, которые придают больше, чем одну эксплуатационную характеристику смазочному маслу.

WO 2006/099250 относится к многофункциональному полимеру, содержащему привитой полимер полиолефина, азотсодержащий этиленненасыщенный алифатический или ароматический мономер, имеющий от 2 до 50 атомов углерода и металлоорганическое соединение, способное вступать в реакцию с указанным полиолефином. Многофункциональный привитой полимер исполняет функции диспергатора-улучшителя индекса вязкости, а также противоизносной присадки без неблагоприятного воздействия на антиоксидантные свойства. В одном аспекте изобретения WO 2006/099250 полиолефин имеет среднемассовую молекулярную массу примерно от 20000 до 500000, и полидисперсность примерно от 1 до 15. В некоторых аспектах изобретения WO 2006/099250 металлоорганическими соединениями являются соединения молибдена.

Несмотря на то, что использование таких многофункциональных привитых полимеров в качестве присадок в смазочных маслах придает улучшающий индекс вязкости эффект маслу, было обнаружено, что так как полиолефин привитого полимера имеет высокую молекулярную массу, такое использование может неблагоприятно влиять на низкотемпературные свойства смазочного масла, например, вызывать загущение масла при низких температурах. При использовании в качестве смазки для двигателей внутреннего сгорания это может препятствовать запуску двигателя в холодную погоду и/или может блокировать прокачиваемость и/или текучесть масла, что может привести к повреждению двигателя, например, вызванному недостаточным смазыванием.

Таким образом, сохраняется потребность в альтернативном привитом полимере для использования в качестве присадки в смазочных маслах.

Согласно первому аспекту настоящего изобретения предложен привитой полимер, образованный из: (а) полиальфаолефина, имеющего среднемассовую молекулярную массу меньше, чем 15000 и поли дисперсность от 1.1 до 10; (b) азотсодержащего ненасыщенного алифатического или ароматического прививаемого мономера, имеющего от 2 до примерно 50 атомов углерода; и (с) металлоорганического соединения, выбранного из молибденорганического, титанорганического, марганецорганического

соединения и их смесей.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения предложен способ получения привитого полимера, как описано выше, который предусматривает стадии (a) контактирования на одной или нескольких стадиях: (i) полиальфаолефина, имеющего 5 среднемассовую молекулярную массу меньше, чем 15000 и полидисперсность от 1.1 до 10; (ii) азотсодержащего ненасыщенного алифатического или ароматического прививаемого мономера, имеющего от 2 до примерно 50 атомов углерода; и (iii) свободнорадикального инициатора; при температуре, превышающей температуру иницирования инициатора; (b) контактирование продукта стадии (a) и 10 металлоорганического соединения, выбранного из молибденорганического, титанорганического, марганецорганического соединения и их смесей с инициатором при температуре, превышающей температуру иницирования инициатора.

Настоящее изобретение решает проблему, указанную выше, с помощью использования низкомолекулярного полиальфаолефина. Было обнаружено, что хорошие 15 низкотемпературные свойства могут быть достигнуты с помощью использования низкомолекулярных полиальфаолефинов в привитых полимерах.

Кроме того, неожиданно было обнаружено, что при использовании привитого полимера настоящего изобретения в качестве присадки в композиции смазочного масла происходит улучшение эксплуатационных характеристик противоизноса, стойкости к 20 окислению и стабильности при сдвиге по сравнению с привитыми полимерами, имеющими высокомолекулярную основную цепь полиолефина.

Полиальфаолефин, имеющий среднемассовую молекулярную массу меньше, чем 15000, обеспечивает основную цепь для прививки в привитом полимере.

Азотсодержащий этиленненасыщенный алифатический или ароматический 25 прививаемый мономер, имеющий от 2 до примерно 50 атомов углерода, может придавать диспергирующие эксплуатационные характеристики полимеру, например, препятствовать образованию шлама и лаковых отложений, при использовании привитого полимера в качестве присадки в композициях смазочного масла.

Металлоорганическое соединение может придавать противоизносные 30 эксплуатационные характеристики полимеру при использовании привитого полимера в качестве присадки в композиции смазочного масла.

Привитой полимер может содержать примерно от 0.50 до 5.0 молей прививаемого мономера на моль полиальфаолефина.

Привитой полимер может содержать примерно от 1.0 до 5.0 молей 35 металлоорганического соединения на моль полиальфаолефина.

Полиальфаолефин

Полиальфаолефин привитого полимера имеет среднемассовую молекулярную массу меньше, чем 15000 и полидисперсность от 1.1 до 10. Подходящие полиальфаолефины известны в данной области.

40 Полиальфаолефин предпочтительно имеет среднемассовую молекулярную массу меньше, чем 10000, более предпочтительно меньше, чем 8000, например, в диапазоне от 2000 до 6000.

Полиальфаолефин предпочтительно имеет полидисперсности примерно от 1.4 до 3.0. Полидисперсность полиальфаолефина можно определить с помощью гель- 45 проникающей хроматографии (GPC).

Подходящие полиальфаолефины включают полиальфаолефины этилена и/или пропилена и гомополимеры C₁₀-C₁₂ олефинов, например, гомополимеры C₁₀ олефина или гомополимер C₁₀ и C₁₂ олефина. Предпочтительный полиальфаолефин представляет

собой гомополимер C₁₀ олефина, например, гомополимер 1-децена.

Особенно предпочтительными полиальфаолефинами являются Synton 40™ и Synton 100™, имеющиеся у компании Chemtura Corporation, Lucant HC-40™ и Lucant HC-100, имеющиеся у компании Mitsui Petrochemical, и Durasyn 174™ (РАО 40) и Durasyn 180™ (РАО 100), имеющиеся у компании Ineos. Прививаемый мономер

Подходящие азотсодержащие этиленненасыщенные алифатические или ароматические прививаемые мономеры для использования в настоящем изобретении включают: N-винилимидазол (также известный как 1-винилимидазол) (VIMA), 1-винил-2-пирролидинон, C-винилимидазол, N-аллилимидазол, 1-винилпирролидинон, 2-винилпиридин, 4-винилпиридин, N-метил-N-винилацетамид, диаллилформамид, N-метил-N-аллилформамид, N-этил-N-аллилформамид, N-циклогексил-N-аллилформамид, 4-метил-5-винилтиазол; N-аллилдиизооктилфенотиазин; 2-метил-1-винилимидазол, 3-метил-1-винилпиразол, N-винилпурин, N-винилпиперазины, винилпиперидины, винилморфолины, малеимиды, ациламиды, такие как N,N-диметилакриламид и N,N-диметиламинопропилакриламид, а также комбинации этих материалов или другие аналогичные материалы.

Предпочтительным прививаемым мономером является N-винилимидазол.

Металлоорганическое соединение

Металлоорганические соединения, подходящие для использования в настоящем изобретении, включают борнеодеканоат молибдена, 2-этилгексаноат-4-нонилоксибензоат молибдена, (изостеарат)(4-нонилоксибензоат)молибдена, додецилбензолсульфонат молибдена, разветвленный-линейный C₁₈ карбоксилат молибдена, линейный C₃₆ карбоксилат молибдена, разветвленный-линейный C₃₆₊-C₁₈ карбоксилат молибдена, разветвленный-линейный C₃₆ карбоксилат молибдена, линейный C₃₆/C₃₆₊ карбоксилат молибдена, разветвленный C₃₆₊ алкилкарбоксилат/трет-бутилбензоат молибдена, разветвленный C₁₈ алкилкарбоксилат/трет-бутилбензоат молибдена, олеат молибдена, линейный C₁₈ алкилкарбоксилат/трет-бутилбензоат молибдена. Подходящие металлоорганические соединения могут быть получены от фирмы Shepherd Chemical Company, 4900 Beech Street, Norwood, Ohio 45212-2398.

Титаноорганические соединения, подходящие для использования в настоящей изобретении, включают диизопропоксид бис(ацетилацетонат)титана, титан (IV) 2-этилгексоксид, титан (IV) изопропоксид, метоксид титана, этоксид титана, пропоксид титана (IV) трет-бутоксид титана (IV).

Марганецорганические соединения, подходящие для использования в настоящем изобретении, включают олеат марганца, линолеат марганца, октоат марганца, ацетат марганца, стеарат марганца, 2,4-пентандиоат марганца II и 2,4-пентандиоат марганца III.

В случае, когда металлоорганическое соединение представляет собой молибденорганическое соединение, молибденорганическое соединение предпочтительно выбрано из ацетилацетоната молибдена, борнеодеканоата молибдена, октоата молибдена и их смесей.

В случае, когда металлоорганическое соединение представляет собой титанорганическое соединение, титанорганическое соединение предпочтительно представляет собой диизопропоксид бис(ацетилацетонат) титана.

В случае, когда металлоорганическое соединение представляет собой марганецорганическое соединение, марганецорганическим соединением предпочтительно является олеат марганца.

Свободнорадикальные инициаторы

Подходящие инициаторы включают «перокси» инициаторы, например, алкил-, диалкил- и арилпероксиды, например, ди-трет-бутилпероксид (сокращенно в настоящем документе обозначенный как «ДТВР»), дикумилпероксид, трет-бутилкумилпероксид, бензоилпероксид, 2,5-диметил-2,5-ди(трет-бутилперокси)гексан и 2,5-диметил-2,5-ди(трет-бутилперокси)гексин-3; инициаторы на основе сложного пероксиэфира и пероксикетала, например: трет-бутилпероксибензоат, трет-амилпероксибензоат, трет-бутилпероксиацетат, трет-бутилпероксибензоат, ди-трет-бутилдипероксифталат и трет-бутилпероксиизобутират; гидропероксидные инициаторы, например: гидропероксид кумола, трет-бутилгидропероксид и пероксид водорода; азоинициаторы, например: 2-трет-бутилазо-2-цианопропан, 2-трет-бутилазо-1-цианоциклогексан, 2,2'-азобис(2,4-диметилпентаннитрил), 2,2'-азобис(2-метилпропаннитрил), 1,1'-азобис(циклогексанкарбонитрил) и азоизобутиронитрил (AIBN); и другие подобные материалы, такие как диацилпероксиды, пероксиды кетона и пероксидкарбонаты.

Предусматривается возможность использования комбинаций, образованных из более одного инициатора, в том числе комбинаций различных типов инициаторов.

Предпочтительным для использования свободнорадикальным инициатором является ди-трет-бутилпероксид.

Свободнорадикальные инициаторы, как правило, имеют характеристическую минимальную температуру, выше которой они легко инициируют реакцию, а ниже которой инициирование будет протекать медленнее или вообще не будет протекать. Следовательно, минимальная температура реакции обычно соотносится с эффективной характеристической минимальной температурой инициирования для инициатора.

Условия проведения реакции в растворе

Стадии (а) и (б) способа настоящего изобретения могут быть проведены в растворе.

Например, полиальфаолефин может быть растворен в растворителе, который может представлять собой углеводородное базовое масло для смазочной композиции или другой подходящий для образования раствора растворитель. Таким образом полученный раствор помещают в подходящий реактор, такой как полимерный реактор с продувкой CO₂ над поверхностью реакционной смеси, и раствор нагревают до температуры, превышающей температуру инициации используемого ингибитора (температуры реакции). Например, в случае использования в качестве инициатора ди-трет-бутилпероксида (ДТВР), температура реакции должна быть больше, чем примерно 165°C, альтернативно, больше, чем примерно 170°C, альтернативно, больше, чем 175°C. При данной температуре реакции различные инициаторы работают с различными скоростями. Поэтому выбор конкретного инициатора может потребовать регулирования температуры или времени реакции.

К раствору полиальфаолефина добавляют прививаемый мономер и проводят его растворение. Предусматриваемые соотношения между количествами прививаемого мономера и полиальфаолефина выбирают таким образом, чтобы прививка проходила непосредственно на основную цепь полиальфаолефина до получения эффективного процентного содержания.

Прививаемый мономер можно вводить в раствор весь сразу, в виде нескольких дискретных загрузок или с постоянной скоростью в течение длительного времени. Желательная минимальная скорость добавления прививаемого мономера в раствор составляет, по меньшей мере, примерно 0.1% и максимальная скорость добавления составляет 100% от необходимого общего количества прививаемого мономера в минуту.

Инициатор можно добавлять в раствор до, одновременно или после прививаемого

мономера. Инициатор можно добавлять в виде нескольких дискретных загрузок или весь сразу. В одном варианте инициатор добавляют вместе с прививаемым мономером в течение периода времени продолжительностью в один час. Желательная скорость добавления инициатора в раствор может составлять, по меньшей мере, примерно 0.1%,
5 альтернативно, по меньшей мере примерно 5%, и альтернативно, по меньшей мере примерно 20% от необходимого общего количества инициатора в минуту.

Несмотря на то, что инициатор можно добавлять в беспримесном виде, его предпочтительно разбавляют растворителем или дисперсионной средой, чтобы избежать высоких локализованных концентраций инициатора при его поступлении в реактор. В
10 предпочтительном варианте инициатор существенно разбавляют таким же растворителем, который используют для растворения полиальфаолефина. Инициатор можно разбавлять примерно в 5 раз, альтернативно, по меньшей мере, примерно в 10 раз, альтернативно, по меньшей мере, примерно в 20 раз, исходя из его массы или объема, при помощи подходящих растворителей или дисперсионной среды.

15 После завершения добавления инициатора и прививаемого мономера в раствор реакционную смесь предпочтительно перемешивают при нагревании дополнительно в течение 2-120 минут до завершения реакции. Время, необходимое для завершения реакции, можно установить экспериментально путем определения того момента, когда содержание азота или прививаемого мономера в растворе достигнет значения, равного
20 или приблизительно равного предварительно установленной величине или приближающегося к ней, или когда вязкость приблизится к значению, близкому к постоянному. Метод испытания, используемый для определения процентного содержания азота, можно найти в US 5523008, от столбца 11, строки 35 до столбца 12, строки 67, содержание которого включено здесь во всей своей полноте посредством
25 ссылки.

Выдерживают значение температуры реакции и вводят металлоорганическое соединение. Предусматриваемые соотношения металлоорганического соединения и прививаемого мономера выбирают таким образом, чтобы обеспечить прохождение
30 координации или реакции с продуктом стадии (а) для получения эффективного процентного содержания. Металлоорганическое соединение можно вводить в раствор все сразу, в виде нескольких дискретных загрузок или с постоянной скоростью в течение длительного времени. Желательная минимальная скорость добавления металлоорганического соединения к реакционной смеси составляет, по меньшей мере, примерно 0.1% и максимальная скорость добавления составляет 100% от необходимого
35 общего количества металлоорганического соединения в минуту.

Раствор тщательно перемешивают для введения металлоорганического соединения. После завершения добавления металлоорганического соединения реакционную смесь предпочтительно перемешивают при нагревании и продувке CO₂ дополнительно в течение 2-120 минут для завершения реакции.

40 В альтернативном варианте, инициатор можно добавлять до, одновременно или после металлоорганического соединения. Инициатор можно добавлять в виде дискретных загрузок или весь сразу. В одном варианте инициатор добавляют в течение периода времени продолжительностью в один час после тщательного перемешивания молибденорганического соединения с реакционной смесью.

45 **Композиция смазочного масла**

Согласно третьему аспекту настоящего изобретения предложена композиция смазочного масла, содержащая основное количество базового масла и незначительное количество одного или нескольких привитых полимеров, как описано здесь, или

получено в соответствии с описанным здесь способом. Композицию смазочного масла можно использовать для смазки двигателей внутреннего сгорания, например, двигателей с искровым зажиганием или двигателей внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия.

5 Базовое масло

В качестве базового масла можно использовать любое из нефтяных или синтетических или полусинтетических базовых масел, или их смеси можно использовать в качестве базового масла в композиции смазочного масла настоящего изобретения. Подходящие базовые масла включают, например, ЕНС-45 и ЕНС-60, доступные от
10 фирмы ExxonMobil, P1003, P2305 и P5300, доступные от фирмы Petrocanada, и FHR100, FHR230 и FHR600, доступные от фирмы Flint Hills Refinery.

Базовое масло может присутствовать в композиции смазочного масла в количестве примерно от 75% до 90% по массе, например, примерно 85% по массе (включая базовое масло, используемое для получения привитого полимера).

15 Привитой полимер

Один или несколько привитых полимеров может присутствовать в композиции смазочного масла в количестве примерно от 0.2 до 5% по массе (не включая любое базовое масло, перенесенное от получения привитого полимера).

В случае, когда металлоорганическое соединение представляет собой
20 молибденорганическое соединение, привитой полимер может присутствовать в композиции смазочного масла в количестве примерно от 0.2% до 2% по массе, предпочтительно примерно от 0.5% до 1% по массе, например, примерно 0.7% по массе.

В случае, когда металлоорганическое соединение представляет собой
25 титанорганическое соединение, привитой полимер может присутствовать в композиции смазочного масла в количестве примерно от 1% до 2% по массе, предпочтительно примерно от 1% до 1.5% по массе, например, примерно 1.4% по массе.

В случае, когда металлоорганическое соединение представляет собой
30 марганецорганическое соединение, привитой полимер может присутствовать в композиции смазочного масла в количестве примерно от 0.2% до 2% по массе, например, примерно 0.7% по массе.

Композиции смазочного масла настоящего изобретения могут, кроме того, содержать одну или несколько присадок дополнительно к многофункциональному привитому сополимеру. В частности, композиция смазочного масла может, кроме того, содержать один или несколько улучшителей индекса вязкости, диспергаторов, моющих присадок,
35 противоизносных присадок, антиоксидантов и депрессорных присадок, понижающих температуру застывания.

Привитой полимер настоящего изобретения можно использовать вместо части или всех известных улучшающих индекс вязкости полиолефинов, обычно используемых в композициях смазочного масла. Кроме того, привитой полимер настоящего изобретения
40 можно использовать вместо части или всех известных противоизносных агентов, используемых в композициях смазочного масла, благодаря проявлению противоизносных свойств и свойств модификатора трения. Улучшители индекса вязкости

Улучшающие индекс вязкости полиолефины, такие как полиолефины с длинной цепью, можно использовать в композициях смазочного масла согласно настоящему
45 изобретению. Подходящие полиолефины включают: полиизобутены, полиметакрилаты, полиалкилстиролы, частично гидрированные низкомолекулярные сополимеры бутадиена и стирола, аморфные полиолефины этилена и пропилена, этилен-пропилен-диеновые полимеры, полиизопрен и стирол-изопрен.

Композиция смазочного масла может содержать примерно от 0.2% до 1.2% по массе, например, примерно 0.6% по массе одного или нескольких улучшителей индекса вязкости, отличных от привитого полимера.

Диспергаторы

5 Диспергаторы содействуют суспендированию нерастворимых продуктов окисления смазочного масла, таким образом, предотвращая флоккулирование шлама и/или осажение или образование отложений частиц на металлических деталях. Подходящие для использования в композиции смазочного масла диспергаторы включают высокомолекулярные алкилсукцинимиды и продукты реакции между малорастворимым сополимером изобутилена и янтарного ангидрида и этиленаминами, такими как 10 тетраэтиленпентаамин и его соли, образованные борной кислотой. Например, можно использовать сукцинимиды или сложные эфиры янтарной кислоты, алкилированные полиолефином изобутена или пропилена на углероде в альфа-положении карбонила сукцинимида. Данные присадки являются подходящими для использования для 15 поддержания чистоты двигателя или другого механизма.

Композиция смазочного масла может содержать примерно от 1% до 8% по массе, например, примерно 2.5% по массе одного или более диспергаторов, отличных от многофункционального привитого полимера.

Моющие присадки

20 В настоящих композициях смазочных масел можно использовать моющие присадки, обеспечивающие поддержание чистоты двигателя (например, двигателей внутреннего сгорания). Данные материалы включают металлические соли сульфоновых кислот, алкилфенолы, сульфурованные алкилфенолы, алкилсалицилаты, нафтенаты и другие растворимые моно- и дикарбоновые кислоты. Зачастую в качестве моющих присадок 25 используют основные (а именно высокощелочные) металлические соли, такие как основные сульфонаты щелочноземельных металлов (в особенности кальциевые и магниевые соли). Такие моющие присадки являются в особенности подходящими для использования при сохранении частиц нерастворимых материалов в двигателе или другом механизме в состоянии суспензии. Другие примеры моющих присадок, 30 предусматриваемых для использования в настоящем изобретении, включают сульфонаты, феноляты или органические фосфаты поливалентных металлов.

Композиция смазочного масла предпочтительно содержит примерно 2% по массе одной или нескольких моющих присадок.

Противоизносные присадки

35 Противоизносные присадки обеспечивают уменьшение износа поверхностей (например, металлических деталей), смазанных композицией смазочного масла. Представителями обычно используемых противоизносных присадок являются присадки, которые содержат серо- и фосфорсодержащие компоненты, которые могут отравлять катализаторы, регулирующие автомобильные выбросы, являются диалкилдитиофосфаты 40 цинка и диарилдитиофосфаты цинка, и молибденорганические соединения, такие как диалкилдитиокарбаматы молибдена. Благодаря использованию привитого полимера настоящего изобретения можно уменьшить или исключить использование обычных противоизносных присадок.

Композиция смазочного масла может содержать от 0.5% до 2% по массе, например, 45 примерно 1.2% по массе одного или нескольких противоизносных присадок, отличных от многофункционального привитого полимера.

Антиоксиданты

Ингибиторы окисления или антиоксиданты уменьшают тенденцию смазочных масел

к ухудшению своих характеристик во время эксплуатации. Свидетельством данного ухудшения могут являться повышенная вязкость масла и присутствие продуктов окисления, таких как шлам и лаковые отложения, на смазанных поверхностях, например, металлических поверхностях. Такие ингибиторы окисления включают соли щелочноземельных металлов и сложных алкилфенолтиоэфиров, предпочтительно имеющих C₅-C₁₂ алкильные боковые цепи, например, нонилфенолсульфид кальция, диоктилфениламин, фенил-альфа-нафтиламин, фосфосульфурованные или сульфурованные углеводороды и молибденорганические соединения, такие как диалкилдитиокарбаматы молибдена.

Композиция смазочного масла может содержать от 0.2% до 2% по массе, например, примерно, 1.2% по массе одного или нескольких антиоксидантов.

Присадки, понижающие температуру застывания

Присадки, понижающие температуру застывания, по-другому называемые как улучшители текучести смазочного масла, обеспечивают уменьшение температуры, при которой текучая среда будет течь или может литься. Такие присадки могут присутствовать в композиции смазочного масла. Такие присадки хорошо известны. Обычными присадками, которые оптимизируют низкотемпературную текучесть смазки, являются сополимеры C₈-C₁₈-диалкилфумарата-винилацетата и полиметакрилаты.

Композиции смазочного масла могут содержать от 0.1% до 1% по массе, например, примерно 0.35% по массе одного или несколько понижающих температуру застывания присадок.

Композиция смазочного масла может кроме того содержать другие присадки, такие как ингибиторы коррозии, противозадирные присадки, модификаторы трения, проитивопенные присадки и красители.

Изобретение проиллюстрировано с помощью следующих Примеров.

ПРИМЕРЫ

Пример 1

500 грамм образца полиальфаолефина (PAO 100), имеющего среднемассовую молекулярную массу примерно 5600 и полидисперсность 1.60, загружают в стеклянный реактор. PAO 100 получают от фирмы Chemtura Corporation под торговой маркой Synton 100™. Затем PAO 100 нагревают до 170°C с продувкой CO₂ над его поверхностью.

Затем 2.00% по массе 1-винилимидазола (VIMA BASF Corp.) и 1.00% по массе ди-трет-бутилпероксида (DTBP Aldrich Chemical #16,8521-1) вводят одновременно в PAO 100 в течение 60 минут. Полученную реакционную смесь оставляют для перемешивания в течение дополнительных 30 минут для образования первого продукта реакции. За первой реакцией следует вторая реакция.

Вторую реакцию начинают путем нагревания и/или поддержания температуры первого продукта реакции при 170°C. Затем 4.90% по массе бор-додецилбензолсульфоната молибдена, полученного от фирмы Shepherd Chemical Company, добавляют в первый продукт реакции в течение 1 минуты, и полученную реакционную смесь оставляют для тщательного перемешивания. Реакционную смесь оставляют для продолжения перемешивания при нагревании и продувке CO₂ в течение 60 дополнительных минут для получения второго продукта реакции.

Второй продукт реакции содержит привитой полимер согласно настоящему изобретению.

Пример 2

500 грамм образца полиальфаолефина (PAO 100), имеющего среднемассовую

молекулярную массу примерно 5600 и полидисперсность 1.60, загружают в стеклянный реактор. PAO 100 приобретен у фирмы Chemtura Corporation под торговой маркой Synton 100™. Затем PAO 100 нагревают до 170°C с продувкой CO₂ над его поверхностью.

5 Затем 1.00% по массе 1-винилимидазола (VIMA BASF Corp.) и 5.00% по массе ди-трет-бутилпероксида (DTBP Aldrich Chemical #16,8521-1) вводят одновременно в PAO 100 в течение 60 минут. Полученную реакционную смесь оставляют для перемешивания в течение дополнительных 30 минут для образования первого продукта реакции. За первой реакцией следует вторая реакция.

10 Вторую реакцию начинают путем нагревания и/или поддержания температуры первого продукта реакции при 170°C. Затем 4.90% по массе бор-додецилбензолсульфоната молибдена, полученного от фирмы Shepherd Chemical Company, добавляют в первый продукт реакции в течение 1 минуты и полученную реакционную смесь оставляют для тщательного перемешивания. Реакционную смесь оставляют для продолжения перемешивания при нагревании и продувке CO₂ в течение 15 60 дополнительных минут для получения второго продукта реакции.

Второй продукт реакции содержит привитой полимер согласно настоящему изобретению.

Пример 3

20 500 грамм образца полиальфаолефина (PAO 100), имеющего среднемассовую молекулярную массу примерно 5600 и полидисперсность 1.60, загружают в стеклянный реактор. PAO 100 приобретен у фирмы Chemtura Corporation под торговой маркой Synton 100™. Затем PAO 100 нагревают до 170°C с продувкой CO₂ над его поверхностью.

25 Затем 1.00% по массе 1-винилимидазола (VIMA BASF Corp.) и 0.6% по массе ди-трет-бутилпероксида (DTBP Aldrich Chemical #16,8521-1) вводят одновременно в PAO 100 в течение 60 минут. Полученную реакционную смесь оставляют для перемешивания в течение дополнительных 30 минут для образования первого продукта реакции. За первой реакцией следует вторая реакция.

30 Вторую реакцию начинают путем нагревания и/или поддержания температуры первого продукта реакции при 170°C. Затем 4.00% по массе бор-додецилбензолсульфоната молибдена, полученного от фирмы Shepherd Chemical Company, добавляют в первый продукт реакции в течение 1 минуты и полученную реакционную смесь оставляют для тщательного перемешивания. Реакционную смесь оставляют для продолжения перемешивания при нагревании и продувке CO₂ в течение 35 60 дополнительных минут для получения второго продукта реакции.

Второй продукт реакции содержит привитой полимер согласно настоящему изобретению.

Пример 4

40 500 грамм образца полиальфаолефина (PAO 100), имеющего среднемассовую молекулярную массу примерно 5600 и полидисперсность 1.60, загружают в стеклянный реактор. PAO 100 приобретен у фирмы Chemtura Corporation под торговой маркой Synton 100™. Затем PAO 100 нагревают до 170°C с продувкой CO₂ над его поверхностью.

45 Затем 0.5% по массе 1-винилимидазола (VIMA BASF Corp.) и 0.30% по массе ди-трет-бутилпероксида (DTBP Aldrich Chemical #16,8521-1) вводят одновременно в PAO 100 в течение 60 минут. Полученную реакционную смесь оставляют для перемешивания в течение дополнительных 30 минут для образования первого продукта реакции. За первой реакцией следует вторая реакция.

Вторую реакцию начинают путем нагревания и/или поддержания температуры

первого продукта реакции при 170°C. Затем 2.00% по массе бор-
додецилбензолсульфоната молибдена, полученного от фирмы Shepherd Chemical
Company, добавляют в первый продукт реакции в течение 1 минуты и полученную
реакционную смесь оставляют для тщательного перемешивания. Реакционную смесь
5 оставляют для продолжения перемешивания при нагревании и продувке CO₂ в течение
60 дополнительных минут для получения второго продукта реакции.

Второй продукт реакции содержит привитой полимер согласно настоящему
изобретению.

Пример 5

10 Привитой полимер Примера 5 получают таким же способом, как в Примере 3, за
исключением того, что в первый продукт реакции добавляют 8.00% по массе бор-
неодеканоата молибдена вместо 4.00%.

Пример 6

15 500 грамм образца полиальфаолефина (РАО 100), имеющего среднемассовую
молекулярную массу примерно 5600 и полидисперсность 1.60, загружают в стеклянный
реактор. РАО 100 приобретен у фирмы Chemtura Corporation под торговой маркой Synton
100™. Затем РАО 100 нагревают до 170°C с продувкой CO₂ над его поверхностью.

20 Затем 1.00% по массе 1-винилимидазола (VIMA BASF Corp.) и 0.60% по массе ди-трет-
бутилпероксида (DTBP Aldrich Chemical #16,8521-1) вводят одновременно в РАО 100 в
течение 60 минут. Полученную реакционную смесь оставляют для перемешивания в
течение дополнительных 30 минут для образования первого продукта реакции. За
первой реакцией следует вторая реакция.

25 Вторую реакцию начинают путем нагревания и/или поддержания температуры
первого продукта реакции при 170°C. Затем 4.00% по массе титана ацетилацетаноата,
полученного от фирмы DuPont Chemical Company, добавляют в первый продукт реакции
в течение 1 минуты и полученную реакционную смесь оставляют для тщательного
перемешивания. Затем 0.3% по массе ди-трет-бутилпероксида, полученного от фирмы
Aldrich Chemical Company, добавляют в реакционную смесь в течение 60
30 минут. Реакционную смесь оставляют для продолжения перемешивания при нагревании
и продувке CO₂ в течение 30 дополнительных минут для получения второго продукта
реакции.

Второй продукт реакции содержит привитой полимер согласно настоящему
изобретению.

Пример 7

35 500 грамм образца полиальфаолефина (РАО 100), имеющего среднемассовую
молекулярную массу примерно 2500 и полидисперсность 1.60, загружают в стеклянный
реактор. РАО 40 приобретен у фирмы Chemtura Corporation под торговой маркой Synton
40™. Затем РАО 40 нагревают до 170°C с продувкой CO₂ над его поверхностью. Затем
40 1.00% по массе 1-винилимидазола (VIMA BASF Corp.) и 0.60% по массе ди-трет-
бутилпероксида (DTBP Aldrich Chemical #16,8521-1) вводят одновременно в РАО 40 в
течение 60 минут. Полученную реакционную смесь оставляют для перемешивания
дополнительно в течение 30 минут для образования первого продукта реакции. За
первой реакцией следует вторая реакция.

45 Вторую реакцию начинают путем нагревания и/или поддержания температуры
первого продукта реакции при 170°C. Затем 4.00% по массе титана ацетилацетаноата
(Tuzor AA), полученного от фирмы DuPont Chemical Company, добавляют в первый
продукт реакции в течение 1 минуты и полученную реакционную смесь оставляют для

тщательного перемешивания. Затем 0.3% по массе ди-трет-бутилпероксида, полученного от фирмы Aldrich Chemical Company, добавляют в реакционную смесь в течение 60 минут. Реакционную смесь оставляют для продолжения перемешивания при нагревании и продувке CO₂ в течение 30 дополнительных минут для получения второго продукта реакции.

Второй продукт реакции содержит привитой полимер согласно настоящему изобретению.

Испытание композиций смазочного масла, содержащих многофункциональный привитой полимер

Следующие испытания проводят на нескольких композициях смазочного масла с универсальной формулой.

Масла с 1 по 4 содержат привитой полимер, образованный из: (а) полиальфаолефина, имеющего среднюю молекулярную массу меньше, чем 15000 и полидисперсность от 1.1 до 10; (б) азотсодержащего этиленненасыщенного алифатического или ароматического прививаемого мономера, имеющего от 2 до примерно 50 атомов углерода; и (с) металлоорганического соединения, выбранного из молибденорганического, титанорганического, марганецорганического соединения и их смесей. Так, масла от 1 до 4 представляют собой композиции смазочного масла согласно настоящему изобретению.

Сравнительные Масла А-С не содержат привитой полимер, образованный из: (а) полиальфаолефина, имеющего среднюю молекулярную массу меньше, чем 15000 и полидисперсность от 1.1 до 10; (б) азотсодержащего этиленненасыщенного алифатического или ароматического прививаемого мономера, имеющего от 2 до примерно 50 атомов углерода; и (с) металлоорганического соединения, выбранного из молибденоорганического, титанорганического, марганецорганического соединения и их смесей. Таким образом, Масла от А до С не являются композициями смазочного масла согласно настоящему изобретению.

Стабильность к сдвигу

Индекс стабильности к сдвигу (PSSI) масел 1 и А определяют согласно ASTM D6022-06.

Масло 1 содержит 3% по массе привитого полимера Примера 3.

Масло А содержит 6% по массе привитого полимера полиальфаолефина, имеющего среднюю молекулярную массу примерно 150000, азотсодержащий этиленненасыщенный прививаемый мономер, имеющий от 2 до 50 атомов углерода, и металлоорганическое соединение.

Индекс стабильности к сдвигу (PSSI) композиции смазочного масла является мерой потери вязкости вследствие сдвига, обусловленного указанной присадкой. Улучшенный индекс стабильности к сдвигу означает, что композиция смазочного масла будет устойчива к изменениям вязкости в течение более длительного периода времени, что тем самым обеспечивает улучшенную смазку двигателя.

Результаты тестирования стабильности к сдвигу показали, что PSSI масла 1 улучшился на 46% по сравнению с PSSI масла сравнения А.

Данные результаты демонстрируют, что смазочные масла, содержащие привитые полимеры настоящего изобретения в качестве присадок, будут устойчивы к изменениям вязкости в течение длительного периода времени, тем самым обеспечивая более высокий уровень смазки. Низкотемпературные свойства

Вязкость масел 1 и А измеряли по методу ASTM D4684-02а при -35°C на миниротационном вискозиметре (MRV).

Масло, имеющее измеренную на MRV вязкость 40000 сП при -35°C или больше, считается маслом, которое может вызвать повреждение двигателя из-за отсутствия прокачиваемости масла при использовании в двигателях при низких температурах.

Кроме того, индекс желирования (GI) масел 1 и А измеряли на сканирующем вискозиметре Брукфильда согласно международному стандарту ASTM D 5133-01.

Индекс желирования масла указывает на тенденцию масла образовывать желированную структуру при низких температурах. Масло, имеющее индекс желирования 12 или выше считается маслом, которое может вызвать повреждение двигателя из-за недостаточного смазывания при использовании в двигателе при низких температурах.

Кроме того, оба измерения, вязкости на MRV и индекса желирования (GI), для масел 1 и А повторялись, за исключением того, что дополнительно 0.2% по массе депрессантной присадки, понижающей температуру застывания (ppd), добавляли в каждое из масел.

Вязкости MRV и SB масел 1 и А с дополнительной депрессантной присадкой, понижающей температуру застывания, или без нее, показаны в Таблице 1.

Таблица 1		
	Масло 1	Масло А
MRV (сП) без дополнительной ppd	28002	39610
MRV (сП) с дополнительной ppd	22391	19779
GI без дополнительной ppd	3.5	FAIL
GI с дополнительной ppd	3.5	3.8

Из таблицы 1 видно, что без дополнительной депрессантной присадки, понижающей температуру застывания, вязкость, измеренная на MRV, масла сравнения А приближается предельному значению 40000 сП, при котором масло может вызывать повреждение двигателя из-за отсутствия прокачиваемости масла при использовании в двигателе при низких температурах, в то время как вязкость, измеренная на MRV, масла 1 значительно ниже, чем 40000 сП. Только в случае присутствия депрессантной присадки, понижающей температуру застывания, масло сравнения А имеет приемлемую вязкость MRV.

Также, из Таблицы 1 видно, что без дополнительной депрессантной присадки, понижающей температуру застывания, индекс желирования масла сравнения А превышает предел FAIL, в то время как индекс желирования масла 1 находится ниже предела FAIL. Только в случае присутствия дополнительной депрессантной присадки, понижающей температуру застывания, масло сравнения А имеет приемлемый индекс желирования.

Таким образом, результаты, показанные в Таблице 1, демонстрируют, что улучшенные низкотемпературные свойства могут быть достигнуты при использовании привитых полимеров настоящего изобретения в качестве присадок в композициях смазочного масла.

Высокотемпературная вязкость при высокой скорости сдвига

Высокотемпературные вязкости при высокой скорости сдвига (HTHS) масел 1 и А измеряли по методике ASTM D4741.

Высокотемпературная вязкость при высокой скорости сдвига (HTHS) композиции смазочного масла является величиной вязкости масла в условиях высокой температуры и сдвига, которые могут встречаться в двигателях внутреннего сгорания. Повышенная вязкость HTHS указывает на улучшение сохранения толщины масляной пленки в жестких условиях эксплуатации.

Вязкости HTHS масел 1 и А показаны в Таблице 2.

Таблица 2	
Масло 1	Масло А
НТНС вязкость [сП]	
2.998	2.86

Из Таблицы 2 можно видеть, что вязкости НТНС масла 1 являются значительно выше, чем вязкость НТНС масла сравнения А.

Таким образом, результаты, показанные в Таблице 2, демонстрируют, что с помощью использования привитых полимеров настоящего изобретения в качестве присадок в композиции смазочного масла может быть достигнуто улучшение свойств масла при высокой температуре и высокой скорости сдвига.

Оценка износа клапанного механизма Sequence IVA

Испытание Sequence IVA проводили на трех композициях смазочных масел 5W-30 с универсальной формулой: Масло 2, Масло 3 и Масло сравнения В.

Масло 2 содержало 0.5% по массе привитого полимера Примера 5.

Масло 3 содержало 1.4% по массе привитого полимера Примера 7.

Масло В не содержало привитого полимера настоящего изобретения.

Испытание на износ клапанного механизма Sequence IVA представляет собой испытание смазки на динамометрическом стенде для испытаний работающего двигателя, в котором оценивают способность подвергаемой испытанию смазки уменьшать износ подъема кулачка распределительного вала. Метод испытания представляет собой низкотемпературное циклическое испытание при совокупной продолжительности работы в 100 часов.

В качестве испытуемого устройства использовали 4-тактный двигатель с водяным охлаждением цилиндров объемом 2,389 (2,4) литра 1994 Nissan model KA24E. Двигателя включает одинарный верхний распределительный вал (SOHC), три клапана на один цилиндр (2 впускных; 1 выпускной) и конструкцию клапанного механизма с толкателем с передвижным кулачком. Шортблок двигателя использовали для 16 испытаний; крышку цилиндра в сборе - для 8 испытаний; в каждом испытании детали, подвергаемые испытанию на предельном режиме (распределительный вал, клапанные коромысла, оси клапанных коромысел) заменяли. Каждый раз, когда заменяли лонгблок или крышку цилиндра (перед испытаниями 1 и 9), выполняли 95-минутный график приработки.

Испытание Sequence IVA представляет собой испытание смазки, относящееся к типу с промыванием и работой. Каждое индивидуальное испытание состоит из 20-минутных промываний с последующим 100-часовым циклическим испытанием. Циклическое испытание состоит из 100 часовых циклов. Каждый цикл состоит из двух стадий. Продолжительность Стадии 1 при числе оборотов холостого хода составляет 50 минут; стадия 2 при 1500 об/мин протекает в течение 10 минут. Стадии цикла испытания заданы при условиях, показанных в Таблице 3.

Таблица 3			
Параметр	Единицы измерения	Стадия 1	Стадия 2
Продолжительность	мин	50	10
Число оборотов двигателя	об/мин	800	1500
Крутящий момент двигателя	Н·м	25	25
Температура охлаждающей жидкости на выходе	°С	50	55
Температура масла в крышке цилиндра	°С	49	59
Температура воздуха на впуске	°С	32	32
Давление воздуха на впуске	кПа	0.050	0.050
Влажность воздуха на впуске	г/кг	11.5	11.5
Давление на выпуске	кПа-абс	103.5	103.5
Поток охлаждающей жидкости	л/мин	30	30

Поток свежего воздуха	л/мин при стандартных условиях	10	10
-----------------------	--------------------------------	----	----

После завершения испытания распределительный вал снимали с двигателя и проводили измерение износа индивидуального подъема кулачка в семи предписанных позициях (рабочий выступ; 14 градусов до и после рабочего выступа; 10 градусов до и после рабочего выступа; 4 градуса до и после рабочего выступа). Для определения износа подъема кулачка данные для семи позиций у каждого подъема кулачка суммировали. После этого данные для двенадцати подъемов кулачков усредняли и вычисляли конечный результат испытания. Результаты испытания представлены в Таблице 4 ниже.

Параметр испытания	Масло В	Масло 2	Масло 3
Средний износ кулачка в микронах	123.78	64.9	65.78
ч./млн Fe для 100 часов	158	99	96
Средний износ подъема кулачка на входе в микронах	142.12	78.9	74.84
Средний износ подъема кулачка на выпуске в микронах	125.01	74.98	47.65
Средний износ рабочего выступа в микронах	19.41	11.04	9.72

Результаты в таблице 4 демонстрируют, что привитой полимер настоящего изобретения обеспечивает значительное уменьшение износа кулачка, подъема кулачка и рабочего выступа, а также уменьшение количество железа в ч/млн, обнаруживаемого в масле по истечении 100 часов. Таким образом, многофункциональный привитой полимер можно использовать в качестве присадки, которая обеспечивает противоизносные характеристики в композиции смазочного масла.

Модельное испытание на термоокисление моторного масла (TEOST 33C)

Испытание TEOST 33c выполняли на масле 4 и Масле сравнения С.

Масло 4 содержало 1.4% по массе привитого полимера Примера 7.

Масло С не содержало привитого полимера настоящего изобретения.

В испытании TEOST 33c измеряют количество отложений (в мг), образуемых автомобильными моторными маслами при использовании модельного испытания на термоокисление моторного масла (TEOST 33C). Испытание проводили согласно ASTM D-6335. Результаты TEOST испытания показаны в Таблице 5.

	Масло С	Масло 4
Отложения (мг)	18.1	12.5

Результаты в таблице 5 демонстрируют, что привитой полимер настоящего изобретения обеспечивает значительное уменьшение количества отложений, образуемых при использовании в качестве присадки в композиции смазочного масла в двигателе внутреннего сгорания. Таким образом, привитой полимер настоящего изобретения обеспечивает улучшенные эксплуатационные характеристики стойкости к окислению.

Формула изобретения

1. Привитой полимер, образованный из: (а) полиолефина, имеющего среднемассовую молекулярную массу меньше чем 15000 и полидисперсность от 1.1 до 10; (b) азотсодержащего этиленненасыщенного алифатического или ароматического прививаемого мономера, имеющего от 2 до примерно 50 атомов углерода; и (с) металлоорганического соединения, выбранного из молибденорганического, титанорганического, марганецорганического соединения и их смесей.

2. Привитой полимер по п.1, содержащий примерно от 0.5 до 5.0 молей прививаемого мономера на моль полиальфаолефина.

3 Привитой полимер по п.1 или 2, содержащий примерно от 1.0 до 5.0 молей молибденорганического соединения на моль полиальфаолефина.

5 4. Привитой полимер по п.1, в котором полиальфаолефин имеет среднюю молекулярную массу меньше чем 10000.

5. Привитой полимер по п.4, в котором полиальфаолефин имеет среднюю молекулярную массу в диапазоне от 2000 до 6000.

10 6. Привитой полимер по п.1, в котором полиальфаолефин имеет полидисперсность примерно от 1.4 до 3.0.

7. Привитой полимер по п.1, в котором полиальфаолефин представляет собой гомополимер C₁₀-C₁₂-олефина.

8. Привитой полимер по п.1, в котором полиальфаолефин представляет собой гомополимер 1-децена.

15 9. Привитой полимер по п.1, при этом прививаемый мономер представляет собой 1 - винилимидазол.

10. Привитой полимер по п.1, в котором металлоорганическое соединение представляет собой молибденорганическое соединение.

20 11. Привитой полимер по п.1, в котором металлоорганическое соединение представляет собой титанорганическое соединение.

25 12. Способ получения привитого полимера, который предусматривает стадии (а) контактирования на одной или нескольких стадиях: (i) полиальфаолефина, имеющего среднюю молекулярную массу меньше чем 15000 и полидисперсность от 1.1 до 10; (ii) азотсодержащего этиленненасыщенного алифатического или ароматического прививаемого мономера, имеющего от 2 до примерно 50 атомов углерода; и (iii) свободнорадикального инициатора; при температуре, превышающей температуру иницирования инициатора; (b) контактирование продукта со стадии (а) и металлоорганического соединения, выбранного из молибденорганического, титанорганического, марганецорганического соединения и их смесей, с инициатором
30 при температуре, превышающей температуру иницирования инициатора.

13. Композиция смазочного масла, содержащая базовое масло и привитой полимер по любому пп.1-11.

35 14. Композиция смазочного масла по п.13, в которой содержание привитого полимера примерно от 0.2 до 5% по массе.

40

45