



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112016006956-0 B1**



**(22) Data do Depósito:** 30/09/2014

**(45) Data de Concessão:** 06/04/2021

---

**(54) Título:** MÉTODO DE CONTROLE DE ATRITO

**(51) Int.Cl.:** C10M 133/56; C10M 133/16; C10N 30/04; C10N 30/06; C10N 40/04; (...).

**(30) Prioridade Unionista:** 30/09/2013 US 61/884,342.

**(73) Titular(es):** THE LUBRIZOL CORPORATION.

**(72) Inventor(es):** DANIEL J. SACCOMANDO; SHAWN DICKESS; JODY A. KOCSIS; BRENT R. DOHNER.

**(86) Pedido PCT:** PCT US2014058243 de 30/09/2014

**(87) Publicação PCT:** WO 2015/048719 de 02/04/2015

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 29/03/2016

**(57) Resumo:** MÉTODO DE CONTROLE DE ATRITO Esta invenção diz respeito a um método para lubrificar um motor de combustão interna compreendendo pelo menos um de um cárter do motor, uma engrenagem e uma embreagem úmida, dito método compreendendo fornecer a dito cárter do motor, engrenagem, e embreagem úmida uma composição lubrificante contendo: (a) um óleo de viscosidade lubrificante; e (b) um aditivo de modificação de atrito que é o produto de reação de um anidrido succínico substituído com hidrocarbila e um composto amina funcionalizado com ácido.

## “MÉTODO DE CONTROLE DE ATRITO”

### CAMPO DA INVENÇÃO

[0001] A presente invenção diz respeito a um método de controle de atrito pela lubrificação de um motor de combustão interna compreendendo um cárter de motor e pelo menos um de uma engrenagem e uma embreagem úmida com uma composição lubrificante.

### FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[0002] É conhecido que tentativas foram feitas para produzir um lubrificante universalmente compatível com motores de combustão interna de 2 tempos e/ou 4 tempos. Os lubrificantes geralmente contêm um número de aditivos de desempenho diferente que não são necessariamente projetados para aplicação em p.ex. um motor de motocicleta de quatro tempos onde viscosidade de óleo do cárter do motor é requerida enquanto também requerendo propriedades compatíveis com pressões extremas e temperaturas associadas com uma caixa de engrenagem, transmissão ou embreagem. Consequentemente, muitos aditivos têm propriedades que adversamente afetam desempenho do motor ou economia de combustível.

[0003] Kasai et al. (2003 JSAE/SAE International Spring Fuels & Lubricants Meeting, Yokohama, Japan, May 19-22, 2003, Paper title Effect of Engine Oil Additives on Motorcycle Clutch System (SAE2003-01 -1956 ou JSAE 20030105) divulga dispersante borado em combinação com detergentes ou ditiofosfato de zinco como sendo adequado para controle de atrito. Kasai et al. ainda diz que óleos de motor contendo modificadores de atrito não podem ser aplicados em um motor de motocicleta de 4 tempos porque eles diminuem capacidade de embreagem.

[0004] Patente US 6.525.004 divulga uma composição contendo um dispersante de succinimida de

hidrocarbila borado e um composto fosforoso para uso em motores de quatro tempos de motores pequenos e de 2 tempos.

[0005] Será vantajoso ter um método de lubrificação de um motor de combustão interna com pelo menos um de um cárter de motor, uma engrenagem, um sistema de transmissão e uma embreagem úmida enquanto transmitindo controle de atrito. A presente invenção fornece um método para lubrificar um motor de combustão interna enquanto transmitindo controle de atrito.

#### RESUMO DA INVENÇÃO

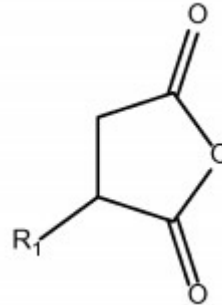
[0006] A invenção fornece um método para lubrificar um motor de combustão interna compreendendo um cárter de motor e pelo menos um de uma engrenagem e uma embreagem úmida, dito método compreendendo fornecer dito cárter do motor e pelo menos um da engrenagem e embreagem úmida uma composição lubrificante compreendendo: (a) um óleo de viscosidade lubrificante; e (b) um aditivo modificador de atrito que é o produto de reação de um anidrido succínico substituído com hidrocarbila e um composto amina funcionalizado com ácido.

[0007] A tecnologia divulgada fornece um método para manter atrito estático em um motor de combustão interna incluindo um cárter de motor e pelo menos um de uma engrenagem e uma embreagem úmida, o método incluindo fornecer ao cárter de motor e pelo menos um da engrenagem e embreagem úmida uma composição lubrificante incluindo (a) um óleo de viscosidade lubrificante; e (b) o produto de reação de um anidrido succínico substituído com hidrocarbila e um composto amina funcionalizado com ácido.

[0008] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o produto de reação é um ácido succinimida.

[0009] A invenção ainda fornece o método

divulgado aqui em que o anidrido succínico substituído com hidrocarbila ou equivalente reativo tem a Fórmula (1):



Fórmula (1)

em que  $R^1$  é um grupo hidrocarbila contendo de 10 a 100 átomos de carbono.

[0010] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o substituinte hidrocarbila do anidrido succínico substituído com hidrocarbila inclui uma poliolefina.

[0011] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que a poliolefina inclui um copolímero de etileno-propileno.

[0012] A invenção ainda fornece o método divulgado em que o substituinte hidrocarbila do anidrido succínico substituído com hidrocarbila compreende um grupo poliisobutila.

[0013] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o grupo poliisobutila tem um número médio de peso molecular de pelo menos 400, ou 500 ou 800, de 800-3000, ou 800-1500.

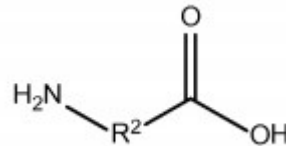
A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o composto arila é um ácido benzoico substituído com amina ou derivado dos mesmos.

[0014] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o composto amina é um composto arila.

[0015] A invenção ainda fornece o método

divulgado aqui em que o composto arila é um ácido benzoico substituído com amina ou derivado dos mesmos.

[0016] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o composto amina tem a fórmula (2):



Fórmula (2)

em que  $\text{R}^2$  é um alquileno ou um grupo aromático.

[0017] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o composto amina é um ácido aminosalicílico.

[0018] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o ácido aminosalicílico é ácido 5-aminosalicílico.

[0019] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o produto de reação está presente em 0,5% em peso a 1,2% em peso, ou 0,1% em peso a 4% em peso, ou 0,25% em peso a 2% em peso da composição de lubrificação.

[0020] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que a composição de lubrificação é fornecida ao cárter do motor e à engrenagem (ou multiplicidade de engrenagens).

[0021] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que a composição de lubrificação é fornecida ao cárter do motor e embreagem úmida.

[0022] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que a composição lubrificante é fornecida ao cárter do motor e ambas a engrenagem (ou engrenagens) e a embreagem úmida.

[0023] A invenção ainda fornece o método

divulgado aqui em que a composição de lubrificação ainda inclui um modificador de atrito adicional para a redução de atrito dinâmico, incluindo um ou mais de um agente antidesgaste, um dispersante, um detergente contendo metal, um modificador de viscosidade, um antioxidante, um anti-espuma, e um depressor de ponto de fluidez.

[0024] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o motor de combustão interna é um motor de 4 tempos.

[0025] A invenção ainda fornece o método divulgado aqui em que o motor de 4 tempos é um motor de motocicleta.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0026] Esta invenção fornece um método para lubrificar um motor de combustão interna compreendendo um cárter do motor e pelo menos um de uma engrenagem e uma embreagem úmida, dito método compreendendo fornecer a dito cárter do motor e pelo menos um da engrenagem e embreagem úmida uma composição lubrificante compreendendo: (a) um óleo de viscosidade lubrificante; e (b) um agente modificador de atrito que é o produto de reação do anidrido succínico substituído com hidrocarbila e um composto amina funcionalizado com ácido.

#### Motor de Combustão Interna

[0027] O motor de combustão interna da invenção compreende um cárter do motor, uma engrenagem e uma embreagem úmida. Opcionalmente o motor de combustão interna ainda compreende uma transmissão manual ou automática. Em uma modalidade a engrenagem é de uma caixa de transmissão.

[0028] Como usado aqui, o termo "embreagem úmida" é conhecido a uma pessoa versada na técnica como significando uma que contém uma placa(s) de embreagem que é

banhada ou pulverizada por um lubrificante, p.ex., que da transmissão, e o óleo lubrificante fica entre a placa(s). Em uma modalidade, a embreagem úmida inclui placas de embreagem e discos de atrito que são dispostos em ordem alternada de modo que o atrito é desenvolvido entre os discos e placas quando pressão é aplicada axialmente.

[0029] Em uma modalidade o motor de combustão interna tem um reservatório de óleo comum fornecendo a mesma composição lubrificante ao cárter do motor e pelo menos um de uma engrenagem e uma embreagem úmida. Em certas modalidades a composição lubrificante é fornecida ao cárter do motor e à engrenagem (ou multiplicidade de engrenagens), ou ao cárter do motor e a embreagem úmida, ou ao cárter do motor e ambas a engrenagem (ou engrenagens) e a embreagem úmida.

[0030] Em uma modalidade o motor de combustão interna é um motor de 4 tempos. Em uma modalidade o motor de combustão interna é também referido a geralmente como um motor pequeno.

[0031] O motor pequeno em uma modalidade tem uma saída de potência de 2,24 a 18,64 kW (3 a 25 cavalo-vapor (hp)), em outra modalidade 2,98 a 4,53 kW (4 a 6 hp) e em outra modalidade exibe deslocamento de 100 ou 200 cm<sup>3</sup>. Exemplos de motores pequenos incluem aqueles em ferramentas domésticas/de jardim tais como máquinas de cortar grama, corta-sebes ou motosserras.

[0032] Em uma modalidade o motor de combustão interna tem uma capacidade de deslocamento de até 3500 cm<sup>3</sup>, em outra modalidade até deslocamento de 2500 cm<sup>3</sup> e em outra modalidade até deslocamento de 2000 cm<sup>3</sup>. Exemplos de motores de combustão interna adequados com uma capacidade de até deslocamento de 2500 cm<sup>3</sup> incluem motocicletas, motos de neve, jet-skis, quadriciclos, ou todos veículos

terrestres. Em outra modalidade o motor de combustão interna é um trator ou outro veículo agrícola tal como uma colheitadeira combinada.

[0033] Em uma modalidade o motor de combustão interna não é um trator ou outro veículo agrícola. Em outra modalidade o motor de combustão interna não contém uma embreagem seca p.ex. um sistema que separa o motor da transmissão tal como uma transmissão em um veículo automotor. Em outra modalidade o motor de combustão interna não é adequado para uso com um combustível diesel.

[0034] Em uma modalidade o motor de combustão interna é um motor de 4 tempos. Em uma modalidade o motor de combustão interna é adequado para motocicletas por exemplo motocicletas com um motor de combustão interna de 4 tempos.

#### Óleo de Viscosidade de Lubrificação

[0035] A composição lubrificante inclui óleos natural ou sintético de viscosidade lubrificante; óleo derivado de hidrocraqueamento, hidrogenação ou hidrofinação; e óleos não refinados, refinados e re-refinados, e misturas dos mesmos.

[0036] O lubrificante totalmente formulado (incluindo o componente(s) que pode ser adicionado como tratamento de topo ou pode ser incluído pelo fabricante) irá incluir, como um componente, um óleo de viscosidade lubrificante, também referido como um óleo base. O óleo base pode ser selecionado de qualquer dos óleos base nos Grupos I-V do American Petroleum Institute (API) Base Oil Interchangeability Guidelines, como mostrado na Tabela 1:

Tabela 1

<b>Categoria de Óleo Base</b>	<b>Enxofre (%)</b>	<b>Saturados (%)</b>	<b>Índice de Viscosidade</b>
Grupo I	≥ 0,03 e/ou	≥ 90	80 a 120
Grupo II	≤ 0,03 e	≥ 90	80 a 120

Grupo III	$\leq 0,03$ e	$\geq 90$	$> 120$
Grupo IV	Todas polialfaolefinas		
Grupo V	Todos outros não incluídos nos Grupos I, II, III ou IV		

Grupos I, II e III são cargas de base de óleo mineral. O óleo de viscosidade lubrificante pode incluir óleos natural ou sintético e misturas dos mesmos. Mistura de óleo mineral e óleos sintéticos, p.ex., óleos de polialfaolefina e/ou óleos de poliéster, podem ser usadas.

[0037] Óleos naturais incluem óleos animais e óleos vegetais (p.ex. ésteres ácidos vegetais) bem como óleos de lubrificação mineral tais como óleos de petróleo líquido e óleos de lubrificação mineral tratados com ácido ou tratados com solvente de tipos parafínico, naftênico, ou misturado parafínico-naftênico. Óleos hidrotratados e hidrocraqueados são também óleos úteis de viscosidade de lubrificação. Óleos de viscosidade de lubrificação derivados de carvão ou xisto são também úteis.

[0038] Óleos sintéticos incluem óleos de hidrocarboneto e óleos de hidrocarboneto halosubstituídos tais como olefinas poliemrizadas e interpolimerizadas e misturas dos mesmos, alquilbenzenos, polifenilas, difenil éteres alquilados, e difenil sulfetos alquilados e seus derivados, análogos e homólogos dos mesmos. Polímeros de óxido de alquilenos e interpolímeros e derivados dos mesmos, e aqueles onde grupos hidroxila terminais têm sido modificados por, p.ex., esterificação ou eterificação, são outras classes dos óleos lubrificantes sintéticos. Outros óleos lubrificantes sintéticos adequados compreendem ésteres de ácidos dicarboxílico e aqueles feitos de ácidos monocarboxílico C5 a C12 e polióis ou éteres de poliol. Outros óleos lubrificantes sintéticos incluem ésteres líquidos de ácidos contendo fósforo, tetraidrofuranos poliméricos, óleos a base de silicone tais como óleos de

polialquil-, poliaril-, polialcóxi-, ou poliarilaxi-siloxano, e óleos de silicato. Ainda outros óleos sintéticos incluem aqueles produzidos por reações de Fischer-Tropsch, tipicamente hidrocarbonetos de Fischer-Tropsch hidromerizados ou ceras. Em uma modalidade óleos podem ser preparados por um procedimento sintético de gás-a-líquido de Fischer-Tropsch bem como outros óleos de gás-a-líquido.

[0039] Óleos não refinados, refinados, e rerefinados, tanto natural ou sintético (bem como misturas dos mesmos) de tipos divulgados aqui podem ser usados. Óleos não refinados são aqueles obtidos diretamente de uma fonte natural ou sintética sem tratamento de purificação adicional. Óleos refinados são semelhantes aos óleos não refinados exceto que eles foram ainda tratados em uma ou mais etapas de purificação para melhorar uma ou mais propriedades. Óleos refinados são obtidos por processos semelhantes àqueles usados para obter óleos refinados aplicados a óleos refinados que tem sido amplamente usados em serviço. Óleos refinados geralmente são adicionalmente processados para remover aditivos gastos e produtos de quebra de óleo.

[0040] Em uma modalidade o óleo de base é um óleo do Grupo II, um Grupo III, ou um Grupo IV, ou misturas dos mesmos. Em uma modalidade, o óleo de base é um Grupo II ou um Grupo II ou misturas dos mesmos. Em uma modalidade, o óleo base é um óleo do Grupo II significando pelo menos 90% do Grupo II. EM uma modalidade, o óleo base é um óleo Grupo III, significando pelo menos 90% Grupo III, ou essencialmente Grupo II ou essencialmente Grupo III.

[0041] O óleo de viscosidade lubrificante em uma modalidade está presente de 40% em peso a 99,98 % em peso da composição lubrificante, em outra modalidade de 60%

em peso a 99,97% em peso da composição lubrificante e em outra modalidade de 69% em peso a 98,85% em peso da composição lubrificante.

#### Aditivo de Modificação de Atrito

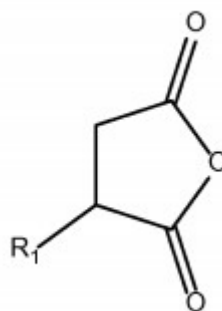
[0042] Os compostos de aditivo de modificação de atrito da presente invenção são preparados reagindo um composto amina funcionalizado com ácido (p.ex., um aminoácido) com um agente de acilação succínico de hidrocarbila para formar um ácido succinimida.

[0043] Os agentes de acilação succínica substituídos com hidrocarbila incluem ácidos succínicos substituídos com hidrocarbila, os anidridos succínicos substituídos com hidrocarbila, os haletos ácidos succínicos substituídos com hidrocarbila (especialmente os fluoretos ácidos e cloretos ácidos), e os ésteres de ácidos succínicos substituídos com hidrocarbila e álcoois baixos (p.ex., aqueles contendo até 7 átomos de carbono), isto é, compostos substituídos com hidrocarbila que podem funcionar como agentes de acilação carboxílica. Destes compostos, os ácidos succínicos substituídos com hidrocarbila e os anidridos succínicos substituídos com hidrocarbila e misturas de tais ácidos e anidridos são geralmente preferidos, os anidridos succínicos substituídos com hidrocarbila sendo particularmente preferidos.

[0044] O agente de acilação para produzir o agente de acilação substituído com hidrocarbila é feito de reação de poliolefina de peso molecular apropriado (com ou sem cloro) com anidrido maleico. Entretanto, reagentes carboxílicos semelhantes podem ser empregados tais como ácido maleico, ácido fumárico, ácido málico, ácido tartárico, ácido itacônico, anidrido itacônico, ácido citracônico, anidrido citracônico, ácido mesacônico, anidrido etilmaleico, anidrido dimetilmaleico, ácido

etilmaleico, ácido dimetilmaleico, ácido hexilmaleico, e semelhantes, incluindo os haletos ácidos correspondentes e ésteres alifáticos inferiores.

[0045] Em uma modalidade, o anidrido succínico substituído com hidrocarbila pode ser representado pela seguinte fórmula (1):



Fórmula (1)

em que  $R^1$  é um grupo hidrocarbila contendo de 10 a 100 átomos de carbono.

[0046] Em uma modalidade, o anidrido succínico substituído com hidrocarbila pode ser um poliisobutileno succinimida onde o substituinte poliisobutileno do aditivo modificador de atrito da invenção pode ter um número de peso molecular médio de pelo menos 400, ou pelo menos 500, ou pelo menos 800, ou 800-3000, ou a partir de 800 a 1,500, um grupo hidrocarbila é um grupo univalente que é predominantemente de hidrocarboneto na natureza, mas que pode ter heteroátomos, tais como oxigênio na cadeia de hidrocarboneto e pode ter ligado aos grupos não hidrocarbonetos de cadeia de hidrocarboneto para incluir heteroátomos e heteroátomo contendo grupos tais como, por exemplo cloro, um grupo hidroxila ou um grupo alcoxi.

[0047] Em certas modalidades, o agente de acilação substituído com hidrocarbila é preparado por um processo que envolve a presença de pequenas quantidades de

cloro ou outro halogênio, tal como descrito na Patente dos EUA 7.615.521, ver, por exemplo, col. 4 e preparativa exemplo A. Tal agente de acilação substituído com hidrocarbila normalmente têm algumas estruturas carbocíclicas na fixação do substituinte hidrocarboneto ao grupo "cabeça" amídico ou ácido. Em outras modalidades, o agente de acilação substituído com hidrocarbila é preparado por um processo térmico que envolve uma reação "eno", sem a utilização de qualquer cloro ou outro halogênio, tal como descrito na Patente dos EUA 7.615.521; dispersantes feitos desta forma são frequentemente derivados de elevado vinilideno (isto é, maior do que 50% do terminal de vinilideno) poliisobutileno. Veja col. 4, parte inferior, col. 5, e B. Tais agentes de acilação substituídos com hidrocarbila tipicamente não contêm as estruturas carbocíclicas acima descritas no ponto de ligação. Em certas modalidades, os agentes de acilação substituídos com hidrocarbila são preparados por polimerização catalisada de radical livre de poliisobutileno de alto vinilideno com um agente de acilação insaturado, como descrito no Pedido US 2008/01 13889.

[0048] Agente de acilação substituído com hidrocarbila pode ser derivado de, como poliolefina, poliisobutileno de alto vinilideno, isto é, com mais do que 50, 70, ou 75% de grupos vinilideno do terminal (isômeros  $\alpha$  e  $\beta$ ). Em certas modalidades, o agente de acilação substituído com hidrocarbila pode ser preparado pela via de alquilação direta. Em outras modalidades pode compreender uma mistura de alquilação direta e dispersante de via de cloro.

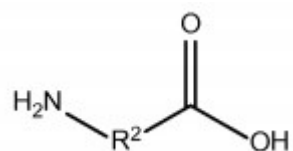
[0049] Em uma modalidade, o agente de acilação substituído com hidrocarbila pode estar presente como um único dispersante. Em uma modalidade, o agente de acilação

substituído com hidrocarbila pode estar presente como uma mistura de dois ou três agentes de acilação substituídos com hidrocarbila diferentes.

[0050] O agente de acilação substituído com hidrocarbila é geralmente derivado a partir de uma poliolefina e um agente de acilação. A poliolefina pode ser derivada de um ou mais alcenos geralmente com 2 a 10 átomos de carbono para incluir, por exemplo, etileno, propileno, isobutileno e suas misturas. A poliolefina pode também ser derivada a partir de misturas de alquenos e dienos. Em uma modalidade da invenção, a poliolefina é um poli-isobutileno, e em outras modalidades, a poliolefina é um poli-isobutileno convencional com um teor de vinilideno isômero de 25% ou menos, de um poli-isobutileno altamente reativo possuindo um teor de isômero de vinilideno de 50% ou maior, ou uma mistura de um poli-isobutileno altamente reativo e um convencional. O agente de acilação pode compreender um ácido alfa, beta-insaturado mono- ou policarboxílico, ou seu derivado, para incluir anidridos e ésteres, tais como, por exemplo, ácido acrílico, acrilato de metila, ácido metacrílico, ácido ou anidrido maleico, ácido fumárico, ácido itacônico ou anidrido, ou suas misturas. Os agentes de acilação substituídos com hidrocarbilas podem ser preparados por métodos bem-conhecidos incluindo o aquecimento de uma poliolefina e um agente de acilação a temperaturas elevadas, geralmente de 150 °C a 250 °C na presença ou ausência de um promotor tal como o cloro de halogênio. Em uma modalidade da invenção, o agente de acilação substituído com hidrocarboneto é um anidrido poliisobutenilsuccínico.

[0051] O aminoácido a partir do qual o ácido é derivado de succinimida inclui um composto de arila. O composto de arila pode incluir aminas aromáticas e

alifáticas. Em uma modalidade, o composto de arila compreende uma amina aromática. Os aminoácidos utilizados na presente invenção podem ser representados pela seguinte fórmula (2):

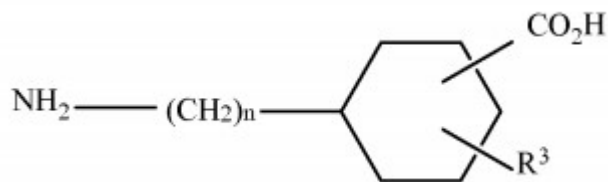


Fórmula (2)

em que  $\text{R}^2$  é um alquilenos ou um grupo aromático. Em uma modalidade,  $\text{R}^2$  é um grupo alquilenos contendo pelo menos um heteroátomo tal como um átomo de oxigênio ou um átomo de nitrogênio. Em uma modalidade, o anel aromático é um grupo arila. Em uma modalidade, o grupo aromático contém de 5-24 átomos de carbono, ou a partir de 6-12 átomos de carbono.

[0052] Em uma modalidade, os aminoácidos aromáticos adequados incluem aqueles compostos em que  $\text{R}^2$  compreende um ácido benzóico ou derivados do mesmo, substituídos com amina. Os exemplos representativos de aminoácidos aromáticos úteis na presente invenção incluem ácido 2-aminobenzóico, ácido 3-aminobenzóico, ácido 4-aminobenzóico, ácido 4-(aminometil) benzóico, ácido 2-amino-3-metilbenzóico, ácido 2-amino-5-metilbenzóico, ácido 2-amino-6-metilbenzóico, ácido 3-amino-2-metilbenzóico, ácido 3-amino-4-metilbenzóico, e 4-amino-2-metilbenzóico, ácido 4-amino-2-hidroxibenzóico, 3-amino-2-hidroxibenzóico. Em uma concretização, o aminoácido aromático é 5-amino-2-hidroxibenzóico (ácido 5-aminossalicílico).

[0053] Em uma modalidade, em que  $\text{R}^2$  é um grupo aromático, o composto amina funcionalizado com ácido pode ser representado pela seguinte fórmula (3):



Fórmula (3)

em que  $\text{R}^3$  é H, CH, ou OH; e n é igual a 0-6.

[0054] Em uma modalidade, o composto aditivo de modificação de atrito pode estar presente em uma quantidade desde cerca de 0,5% em peso a cerca de 1,2% em peso, ou desde cerca de 0,1% em peso a cerca de 4% em peso, e em uma modalidade de cerca de 0,25 % em peso a cerca de 2% em peso.

#### Aditivos de desempenho

[0055] Em uma modalidade, a composição de lubrificante ou lubrificante concentrado inclui, pelo menos, um aditivo de desempenho que não seja o modificador de atrito de ácido succinimida da invenção. O aditivo(s) de desempenho pode incluir, pelo menos, um de desativador de metais, detergentes, dispersantes, agentes de pressão extrema, agentes anti-desgaste, anti-oxidantes, inibidores de corrosão, inibidores de espuma, desemulsificantes, depressores do ponto de fluidez, modificadores de viscosidade, outros modificadores de atrito, agentes de inchaço de vedação e suas misturas. Em uma modalidade, os aditivos de desempenho podem ser utilizados sozinhos ou em combinação uns com os outros.

[0056] A quantidade total combinada dos aditivos de desempenho adicional presente pode variar de 0% em peso a 30% em peso, ou de 1% em peso a 25% em peso, ou de 2% em peso a 20% em peso, ou de 3% em peso a 10% em peso, ou de 4% em peso a 8% em peso da composição lubrificante. Embora um ou mais dos aditivos de desempenho podem estar presentes, é comum que os aditivos de

desempenho estão presentes em diferentes quantidades relativas em relação aos outros.

[0057] No caso de um concentrado de lubrificante (o qual pode ser combinado com o óleo adicional para formar, no seu todo ou em parte, uma composição lubrificante acabada), a razão entre os vários aditivos de desempenho para o óleo de viscosidade lubrificante e/ou a óleo diluente incluem as faixas de 80:20 a 10:90 em peso.

[0058] Os modificadores de atrito, além do modificador de ácido succinimida da presente invenção podem incluir aminas graxas, ésteres tais como ésteres de glicerol, fosfitos graxos, amidas de ácidos graxos, os epóxidos graxos, epóxidos graxos a base de boro, as aminas graxas alcoxiladas, aminas graxas alcoxiladas a base de boro, ésteres e amidas de compostos de ácidos  $\alpha$ -hidroxicarboxílicos, os sais de metal de ácidos graxos, imidazolininas graxas, produtos de condensação de ácidos carboxílicos e de polialquileno-poliaminas, sais de amina de ácidos alquilfosfóricos, ditiocarbamato de molibdênio ou suas misturas.

[0059] Modificadores de atrito podem também incluir materiais tais como compostos graxos sulfurados e olefinas, dialquilditiofosfatos de molibdênio, ditiocarbamatos de molibdênio, óleo de girassol ou monoéster de um poliol e um ácido carboxílico alifático.

[0060] Em uma modalidade o modificador de atrito pode ser selecionado do grupo que consiste em derivados de ácidos graxos de cadeia longa de aminas, ésteres de ácidos graxos de cadeia longa, ou epóxidos graxos de cadeia longa; imidazolininas graxas; sais de amina de ácidos alquilfosfóricos; alquil tartaratos graxos; alquil tartrimidas graxas; e alquil tartramidas graxas. Em

uma modalidade, o modificador de atrito pode ser um éster de ácido graxo de cadeia longa. Em outra modalidade, o éster de ácido graxo de cadeia longa pode ser um mono-éster ou um diéster ou uma mistura destes, e em outra modalidade o éster de ácido graxo de cadeia longa pode ser um triglicerídeo. O modificador de atrito pode estar presente de 0% em peso a 6% em peso, ou 0,05% em peso a 4% em peso, ou 0,1% em peso a 2% em peso, ou 0,2 a 8% em peso da composição lubrificante.

[0061] Exemplos de antioxidantes úteis como inibidores da oxidação incluem olefinas sulfuradas, fenóis, diarilaminas (tais como, por exemplo, difenilaminas alquiladas) impedidas, fenil-alfa-naftilaminas, ésteres de fenol impedido, ditiocarbamatos de molibdênio, e misturas e seus derivados. Os compostos antioxidantes podem ser utilizados sozinhos ou em combinação.

[0062] A diarilamina ou diarilamina alquilada pode ser uma fenil- $\alpha$ -naftilamina (PANA), uma difenilamina alquilada, ou uma fenilnaftilamina alquilada, ou suas misturas. A difenilamina alquilada pode incluir difenilamina di-nonilada, nonil difenilamina, octil difenilamina, difenilamina di-octilada, difenilamina di-decilada, decil difenilamina e misturas destes. Em uma modalidade, a difenilamina pode incluir nonil difenilamina, dinonil difenilamina, octil difenilamina, dioctil difenilamina, ou suas misturas. Em uma modalidade da difenilamina alquilada pode incluir nonil difenilamina, ou dinonil difenilamina. A diarilamina alquilada pode incluir octil, dioctil, nonil, di-nonil, decil ou di-decil fenilnaftilaminas.

[0063] Olefinas sulfuradas são materiais bem conhecidos comercialmente, e aqueles que são substancialmente isentos de nitrogênio, isto é, não

contendo funcionalidade de nitrogênio, estão prontamente disponíveis. Os compostos olefínicos que podem ser sulfurados são de natureza diversa. Eles contêm pelo menos uma ligação dupla olefínica, que é definida como uma ligação dupla não aromática; isto é, uma ligação entre dois átomos de carbono alifáticos. Estes materiais geralmente têm ligações de sulfeto, tendo 1 a 10 átomos de enxofre, por exemplo, 1 até 4, ou 1 ou 2.

[0064] Antioxidantes isento de cinzas podem ser utilizadas separadamente ou em combinação. Em uma modalidade da invenção, dois ou mais antioxidantes diferentes são usados em combinação, de tal modo que haja pelo menos 0,1 por cento em peso de cada um dos pelo menos dois antioxidantes, e em que a quantidade combinada dos antioxidantes isentos de cinzas é de 0,5 a 5 por cento em peso. Em uma modalidade, pode haver, pelo menos, 0,25 a 3 por cento em peso de cada antioxidante isento de cinzas.

[0065] O antioxidante pode estar presente a 0% em peso a 15% em peso, ou 0,1% em peso a 10% em peso, ou 0,5% em peso a 5% em peso, ou 0,5% em peso a 3% em peso, ou 0,3% em peso a 1 0,5% em peso da composição lubrificante.

[0066] Detergentes exemplificativos incluem neutro ou sobrebasificados, newtoniano ou não-newtoniano, sais básicos de alcalino, alcalino-terrosos e metais de transição com um ou mais de um fenato, um fenato sulfurado, um sulfonato, um ácido carboxílico, um ácido de fósforo, um mono- e/ou um ácido di-tiofosfórico, um saligenina, um alquilsalicilato, um salixarato ou suas misturas. Um detergente neutro tem uma razão molar de metal: detergente (sabão) de aproximadamente um. Um detergente de metal sobrebasificado tem uma relação molar de detergente superior a um, isto é, o teor de metal é mais do que o necessário para proporcionar um sal neutro do detergente.

Em uma modalidade da composição de lubrificante compreende pelo menos um detergente contendo um metal com um metal sobrebasificado: proporção molar de detergente de pelo menos 3, e em uma modalidade de uma razão molar de até 1 0,5. O detergente pode ter sobrebasificado um metal: proporção molar de detergente de pelo menos 5, ou pelo menos oito, ou pelo menos 12. Em uma modalidade, o detergente é um detergente sobrebasificado de salicilato.

[0067] Em uma modalidade, o detergente de metal alcalino ou alcalino-terroso sobrebasificado compreende um detergente de cálcio, de sódio, ou de magnésio, ou uma combinação dos mesmos. Em uma modalidade, o detergente compreende um detergente de metal de cálcio. O detergente sobrebasificado pode estar presente em 0,1% em peso a 5% em peso, ou 0,2% em peso a 3% em peso, ou 0,4% em peso a 1 0,5% em peso.

[0068] Dispersantes exemplificativos são muitas vezes conhecidos como dispersantes do tipo isento de cinzas, porque, antes de se misturar em uma composição de óleo lubrificante, que não contém metais formadores de cinzas e que normalmente não contribuir com qualquer de metais de moldagem com cinzas quando adicionado a um lubrificante e dispersantes poliméricos. Dispersantes isento de cinzas tipo são caracterizados por um grupo polar ligados a uma cadeia de hidrocarboneto relativamente elevado peso molecular. Dispersantes isentos de cinzas típicos incluem succinimidas, fosfonatos, e suas combinações.

[0069] Exemplos de dispersantes de succinimida podem incluir alcenil succinimidas de cadeia longa N-substituída, bem como versões pós-tratadas da mesma. Patente EUA N ° s 3.215.707.; 3231, 587; 3.515.669; 3.579.450; 3.912.764; 4.605.808; 4.152.499; 5071, 919;

5.137.980; 5.286.823; 5.254.649 descrevem métodos para a formação de tais dispersantes e seus componentes. Dispersantes pós-tratados incluem aqueles ainda tratados por meio de reação com materiais tais como ureia, boro, tioureia, dimercaptotiadiazóis, dissulfeto de carbono, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, anidridos succínicos substituídos por hidrocarbonetos, nitrilas, epóxidos e compostos de fósforo.

[0070] Por exemplo, podem ser produzidos por reação de um polialquileno-C3-C6 (por exemplo, polipropileno, poli-isobutileno, polipentileno, poliheptileno) ou seu derivado (por exemplo, um derivado clorado) com um ácido dicarboxílico mono- ou  $\alpha$ ,  $\beta$  insaturado ou anidrido do mesmo (tal como anidrido maleico ou anidrido succínico) para produzir um composto acilado C3-C6 de polialquileno, que se faz reagir com uma amina diferente do que a da presente invenção, tal como uma amina primária ou uma poliamina, tal como um amina de polietileno, uma amina aromática ou uma poliéter amina, para produzir o dispersante.

[0071] O poli-isobutileno (PIB) é conhecido por existir em vários aspectos. Vinilideno terminal, também referido como vinilideno de metila, porções reagirão prontamente com agentes de acilação na ausência de um promotor de iniciador de radical livre ou halogênio. PIB com teor de metilvinilideno mais do que 50% podem ser identificados como de alto vinilideno. Em uma modalidade, a composição de lubrificação pode incluir um dispersante derivado de um poli-isobutileno de alto vinilideno.

[0072] Outros dispersantes exemplares podem ser derivados a partir de poli-isobutileno, uma amina e óxido de zinco para formar um complexo de zinco com poliisobutileno succinimida.

[0073] Em uma modalidade, o dispersante isento de cinzas é contendo boro, ou seja, incorporou boro e entrega o boro à composição lubrificante. O dispersante contendo boro pode estar presente em uma quantidade que é suficiente para proporcionar pelo menos 25 ppm de boro, de boro de pelo menos 50 ppm, ou pelo menos 100 ppm de boro à composição lubrificante. Em uma modalidade, a composição de lubrificante é livre de um dispersante contendo boro, ou seja, fornece não mais de 10 ppm de boro, ou até mesmo menos de 1 ppm de boro para a formulação final.

[0074] Outra classe de dispersante isento de cinzas é poliaminas de polialquileno acilado do tipo descrito na Patente dos EUA No. 5.330.667.

[0075] Outra classe de dispersantes isento de cinzas são bases de Mannich. Dispersantes de Mannich são os produtos da reação de fenóis de alquila com aldeídos (especialmente formaldeído) e aminas (em especial poliaminas de polialquileno). O grupo alquila contém tipicamente pelo menos 30 átomos de carbono.

[0076] O agente dispersante pode estar presente em 0,1% em peso a 1 5% em peso, ou 0,2% em peso a 10% em peso, ou 0,5% em peso a 8% em peso, ou 1% em peso de 0,5 a 6% em peso da composição lubrificante.

[0077] Outro aditivo é um agente anti-desgaste. Exemplos de agentes anti-desgaste incluem agentes anti-desgaste contendo fósforo/de pressão extremas, tais como tiofosfatos metálicos, ésteres de ácido fosfórico e seus sais, ácidos carboxílicos que contêm fósforo, ésteres, éteres e amidas, e fosfitos. Em certas modalidades um agente anti-desgaste fósforo pode estar presente em uma quantidade para proporcionar 0,01 a 0,2 ou ,015-0,15 ou 0,02-0,1 ou 0,025-0,08 por cento de fósforo. Muitas vezes, o agente antidesgaste é um dialquilditiofosfato de zinco

(ZDP) .

[0078] Dialquilditiofosfatos de zinco podem ser descritos como dialquilditiofosfatos de zinco primários ou como dialquilditiofosfatos de zinco secundários, dependendo da estrutura do álcool utilizado na sua preparação. Em algumas modalidades as composições da invenção incluem dialquilditiofosfatos de zinco primários. Em algumas modalidades das composições da invenção incluem dialquilditiofosfatos de zinco secundários. Em algumas modalidades as composições da invenção incluem uma mistura de dialquilditiofosfatos de zinco primários e secundários. Em algumas modalidades do componente (b) é uma mistura de dialquilditiofosfatos de zinco primário e secundário, onde a proporção de dialquilditiofosfatos de zinco primário de dialquilditiofosfatos de zinco secundários (um em uma base de peso) é de pelo menos 1: 1, ou mesmo, pelo menos, 1:1,2, ou mesmo, pelo menos, 1: 1,5 ou 1:2, ou 1:10. Em algumas modalidades do componente (b) é uma mistura de dialquilditiofosfatos de zinco primário e secundário que é pelo menos 50 por cento em peso primário, ou mesmo pelo menos 60, 70, 80, ou mesmo 90 por cento em peso primário. Em algum componente modalidades (b) é livre de dialquilditiofosfatos de zinco primários.

[0079] Agentes de Pressão Extrema (PE) que são solúveis no óleo incluem agentes EP sulfurados e contendo cloroenxofre, agentes de hidrocarbonetos clorados EP e agentes de fósforo EP. Exemplos de tais agentes EP incluem cera clorada; olefinas sulfuradas tais como (isobutileno sulfurizado), sulfetos e polissulfetos orgânicos, tais como, dibenzildisulfeto, bis-(clorobenzil)dissulfeto, tetrassulfeto de dibutila, ésteres de ácido metil oleico sulfurado, alquilfenol sulfurado, dimercaptotiadiazóis, dipenteno sulfurado, terpeno sulfurado, e adutos de Diels-

Alder sulfurados; hidrocarbonetos fosfosulfurados tais como o produto de reação de sulfeto de fósforo com terebintina ou oleato de metila; ésteres fosfóricos tais como os dihidrocarbono e trihidrocarbono fosfitos, por exemplo, fosfito de dibutila, fosfito de di-heptila, fosfito de diciclo-hexila, pentilfenila; fosfito de dipentilfenila, fosfito de tridecila, fosfito de diestearila e polipropileno substituído com fosfito de fenol; tiocarbamatos metálicos, tais como zinco e dioctilditiotiocarbamato diácido de heptilfenol bário; sais de amina de alquila e ácidos dialquilfosfórico ou derivados, incluindo, por exemplo, o sal de amina de um produto da reação de um ácido dialquilditiofosfórico com óxido de propileno e, subsequentemente, seguida por uma reação adicional com  $P_2O_5$ ; e misturas dos mesmos (tal como descrito, por exemplo, na Patente dos EUA No. 3.197.405).

[0080] Exemplos de inibidores de corrosão podem incluir octanoato de octilamina, produtos de condensação de ácido dodecenil succínico ou anidrido e um ácido graxo tal como ácido oleico, com uma poliamina; desativadores de metal, incluindo derivados de benzotriazóis, tiadiazóis, tais como dimercaptotiadiazol e seus derivados, 1,2,4-triazóis, benzimidazóis, 2-alquilditiotiobenzimidazóis, e 2-alquilditiotiobenzotiazóis. Adicionar os compostos de poliéter, tais como PAGS derivado de óxido de etileno, óxidos de propileno, incluindo Synalox® (Dow) família de poliglicóis. 100-120B.

[0081] Os inibidores de espuma adequados incluem silicones, copolímeros de acrilato de etilo e 2-etil-hexila, que incluem ainda, opcionalmente, acetato de vinila; e desemulsificantes incluindo polietileno glicóis, óxidos de polietileno, óxidos de polipropileno e os polímeros de óxido (óxido de etileno-propileno).

[0082] Depressores do ponto de fluidez, incluindo ésteres de anidrido maleico-estireno, polimetacrilatos, poliacrilatos ou poliacrilamidas; e agentes de inchaço para vedação incluindo Exxon Necton-37<sup>TM</sup> (FN 1380) e Exxon Mineral Oil Seal (FN 3200); podem também ser utilizados na composição de lubrificante ou lubrificante concentrado exemplar.

[0083] Em uma modalidade, a composição de lubrificante ou lubrificante concentrado exemplar é livre de olefinas sulfuradas e fosfatos de amina. Por "livre", entende-se que estes ingredientes, individualmente ou em combinação, a quantidade inferior a 0,01%, menos de 0,001%, ou mesmo 0% da composição de lubrificante.

#### APLICAÇÃO INDUSTRIAL

[0084] Em um aspecto da modalidade exemplar, um método de aumentar o atrito estática em um motor de combustão interna, sem aumentar, ou minimizar, ou pelo menos, manter o atrito dinâmico pode incluir o contato com uma superfície de contato do motor de combustão interna com a composição lubrificante exemplar. A superfície de contato pode incluir, pelo menos, um de uma superfície de aço e uma superfície de liga de aço ou de uma superfície de alumínio ou uma superfície da liga de alumínio. A composição de lubrificante pode ser interposta entre a superfície de contato e uma segunda superfície que, durante a operação do motor de combustão interna, se move em relação à superfície de contato.

[0085] Em outro aspecto, a composição de lubrificante é utilizada em um motor de combustão interna que inclui primeiro e segundo elementos deslizantes em contato deslizante, cada elemento deslizante define uma respectiva superfície de deslizamento, pelo menos uma das quais desliza em relação à outra superfície de

deslizamento. Pelo menos uma das superfícies de deslizamento é formada a partir de aço (ou a liga de aço) ou um material de carvão semelhante a diamante (DLC), ou combinação dos mesmos. Uma composição lubrificante é interposta entre as superfícies de deslizamento para lubrificar durante o deslizamento. A composição de lubrificante inclui um óleo de viscosidade lubrificante e o produto da reação de anidrido succínico substituído com hidrocarbila e um aminoácido para manter o atrito estático.

[0086] Uma liga de aço é uma liga na qual o aço é misturado com um ou mais elementos em quantidades totais entre 1 0,0% e 50% em peso, tipicamente para melhorar as suas propriedades mecânicas. Por conseguinte, a superfície da superfície de aço ou de liga de aço exemplar contém, pelo menos, 50% em peso de ferro. Elementos exemplificativos utilizados na formação das ligas de aço podem ser selecionados a partir de manganês, níquel, cromo, molibdênio, vanádio, silício, boro, alumínio, cobalto, cobre, cério, nióbio, titânio, tungstênio, estanho, zinco, chumbo, zircônio, e suas combinações.

[0087] Superfícies de carbono tipo diamante podem ser formadas, por exemplo, de acordo com os métodos divulgados na Patente dos EUA Pub. No. 201 10028361, e referências aí citadas, cujas divulgações são aqui incorporadas por referência na sua totalidade.

[0088] Engrenagens são tipicamente de uma liga à base de ferro e, em algumas modalidades podem ser submetidas a um tratamento de cementação ou um tratamento de carbonitretação de. O tipo de liga à base de ferro que constitui a engrenagem pode ser adequadamente selecionado de acordo com a utilização das artes. À medida que a liga à base de ferro, que não pode ser amolecida tendo uma resistência a uma temperatura (cerca de 200C) durante um

tratamento de formação de película e de ser tratável termicamente são adequados. Exemplos típicos de liga à base de ferro são caso de aços de endurecimento de carbono para uso estrutural da máquina, tais como S09CK, S15CK, S20CK e semelhantes, e caso de ligas de endurecimento de aços para uso estrutural do equipamento, por exemplo, à base de níquel-cromo como SNC415 , SNC815 e semelhantes, ligas à base de níquel-cromo-molibdênio tal como SNCM220, SNCM415, SNCM420, SNCM616, SNCM815 e semelhantes, ligas à base de cromo tais como SCr415, SCr420 e semelhantes, ligas à base de cromo-molibdênio tal como o SCM 415 , SCM418, SCM420, SCM421, SCM 822 e semelhantes, e ligas de manganês com base de cromo e manganês-base tais como SMn420, SMnC420 e semelhantes. Os exemplos acima das ligas são utilizados adequadamente como a liga à base de ferro da arte do presente invento. Os símbolos descritos acima (tais como S09CK) das ligas acima são de acordo com a norma industrial japonesa.

[0089] O método e composição lubrificante exemplar podem ser fornecidos a um dispositivo mecânico, tal como um motor de uma motocicleta, e usado para a lubrificação de, pelo menos, uma de uma roda dentada e embreagem úmida durante o funcionamento normal do dispositivo mecânico.

[0090] Em várias modalidades de uma composição lubrificante adequado inclui os componentes presentes (Em uma base ativa) em faixas como mostrado Tabela I.

TABELA 1

	Modalidades (% em peso de composição lubrificante)		
	A	B	C

Aditivo de modificação de atrito	0,01-2	0,1-1	0,3-0,6
Outros aditivos de desempenho	0-20	0,5-20	#####
Óleo de Viscosidade Lubrificante	30-99	40-98	60-95
Total de componentes	100	100	100

## EXEMPLOS

## Exemplo Preparativo 1 (PREP1)

[0091] Um balão de 2L com 4 entradas equipado com um agitador, bainha termométrica, uma entrada de nitrogênio de sub-superfície mecânica, e sifão de Dean-Stark com condensador é carregado com 1000Mn de poliisobutileno substituído com anidrido succínico (600 g) e óleo de diluente (600 g). Esta mistura é então agitada e aquecida a 150 °C. ácido 5-aminossalicílico (79.6g) é adicionado durante 1 0,5 horas e, em seguida, a temperatura da reação é aumentada para 170 ° C e mantida durante mais 5,5 horas. Neste ponto, a mistura reacional é resfriada e utilizada sem purificação adicional.

## Exemplo 1

[0092] A composição é preparada através da mistura de aditivos, como mostrado na Tabela 1 para um lubrificante. Os valores da Tabela 1 são apresentados em uma base livre de óleo.

Tabela 1

Aditivo (% em peso)	Linha de base	Exemplo Inventivo 1	Exemplo Comparativo 1
Ácido succinimida	0	0,75	0

Alquenilamida disponível comercialmente	0	0,1	0,1
---	---	-----	-----

Teste de atrito

[0093] As composições de lubrificante foram submetidas a um teste de atrito do sistema de embreagem, tal como descrito em JASO T904: 2006, utilizando uma máquina de teste de atrito SAE #2. Desempenho da embreagem úmida é medido através da avaliação do comportamento de atrito da composição lubrificante em relação à óleos de alto atrito (Jafre A) e baixo atrito (Jafre B) de referência como um teste de atrito SAE # 2 modificado para aplicações de motocicleta. O teste avalia três principais parâmetros de embreagem: atrito estático, relativos ao deslizamento da embreagem; atrito dinâmico relativo a sensação de embreagem/absorção; e o tempo de parada, relativo ao tempo de sincronização. Um índice de desempenho da embreagem é então atribuído à composição lubrificante, que pode ser classificada como JASO MA, MA1 ou MA2 (alto atrito adequado para aplicações de embreagem, ou JASO MB (baixo coeficiente de atrito, mais adequado para aplicações da embreagem seca. Para uma composição lubrificante com a reivindicação JASO MA2, todos os índices devem cair dentro dos valores especificados para a categoria, tal como definido abaixo na Tabela 2:

Tabela 2

Parâmetro	Índice	JASO MA2
Índice de atrito dinâmico	DFI	$1,8 \leq DFI < 2,5$
Índice de atrito estático	SFI	$1,7 \leq SFI < 2,5$
Índice de tempo de parada	STI	$1,9 \leq STI < 2,5$

[0094] Os resultados do teste obtidos foram como se segue na Tabela 3:

Tabela 3

Parâmetro	Linha de base	Exemplo Inventivo 1	Exemplo Comparativo 1
DFI	1,90	2,35	1,88
SFI	1,92	1,76	1,42
STI	1,95	2,22	1,91

[0095] Em geral, os resultados mostram que a presença do aditivo modificador de atrito da invenção em uma composição lubrificante para um motor de combustão interna com, pelo menos, um de um cárter, uma engrenagem e um molhado-embreagem, fornece um atrito estático aumentada sem aumentar, ou minimizar, ou pelo menos a manutenção de atrito dinâmico, enquanto atende as especificações JASO MA2.

[0096] Na presente memória descritiva os termos "substituintes hidrocarbila" ou "grupo hidrocarbila", como aqui utilizado, são utilizados no seu sentido normal, que é bem conhecido para os peritos na técnica. Especificamente, refere-se a um grupo constituído essencialmente por átomos de carbono e de hidrogênio e ligado ao restante da molécula através de um átomo de carbono e o que não exclui a presença de outros átomos ou grupos em uma proporção insuficiente para prejudicar a molécula possuindo um predominantemente personagem de hidrocarbonetos. Em geral, não mais do que dois, em um aspecto não mais do que um, substituinte não-hidrocarboneto estará presente por cada dez átomos de carbono no grupo hidrocarbila; normalmente, não haverá substituintes não hidrocarbonados no grupo hidrocarbila. Uma definição mais detalhada dos termos "substituinte hidrocarbila" ou "grupo hidrocarbila", é fornecida na Patente dos Estados Unidos Número 6.583.092.

[0097] Cada um dos documentos acima referidos é aqui incorporado por referência. Exceto nos exemplos, ou onde de outro modo explicitamente indicado, todas as

quantidades numéricas nesta descrição especificando quantidades de materiais, as condições de reação, peso molecular, número de átomos de carbono, e semelhantes, devem ser entendidos como modificados pela palavra "cerca de". Salvo indicação em contrário, cada produto químico ou composição aqui referidos devem ser interpretados como sendo um material de grau comercial. No entanto, a quantidade de cada componente químico é apresentada exclusiva de qualquer óleo de solvente ou diluente, que pode ser habitualmente presente no material comercial, a menos que indicado de outra forma. É para ser compreendido que a quantidade, a faixa e a relação de limites superiores e inferiores que são estabelecidos neste documento podem ser combinados de forma independente. Do mesmo modo, as faixas e quantidades para cada elemento da presente invenção pode ser utilizada em conjunto com faixas de quantidades ou de qualquer dos outros elementos.

### REIVINDICAÇÕES

1. Método para manutenção de atrito estático em um motor de combustão interna compreendendo um cárter e pelo menos um de uma engrenagem e uma embreagem úmida, o método **caracterizado** por compreender fornecer ao cárter e pelo menos um de engrenagem e embreagem úmida uma composição lubrificante compreendendo:

(a) um óleo de viscosidade lubrificante em um a quantidade de 40% a 99,98% em peso da composição lubrificante; e

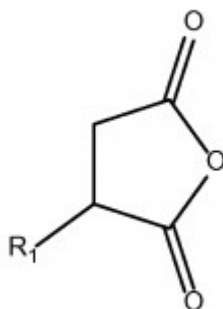
(b) o produto de reação de um anidrido succínico substituído com hidrocarbila e ácido 5-aminosalicílico, em que o produto de reação está presente em uma quantidade de 0,1% a 4% em peso da composição lubrificante.

2. Método para manutenção de atrito estático em um motor de combustão interna compreendendo um cárter e pelo menos um de uma engrenagem e uma embreagem úmida, o método **caracterizado** por compreender fornecer ao cárter e pelo menos um de engrenagem e embreagem úmida uma composição lubrificante compreendendo:

(a) um óleo de viscosidade lubrificante; e

(b) o produto de reação de um anidrido succínico substituído com hidrocarbila e um composto amina funcionalizado com ácido, em que o produto de reação é um um ácido de succinimida e está presente em uma quantidade de 0,25% a 2% em peso da composição lubrificante.

3. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de que o anidrido succínico substituído com hidrocarbila ou equivalente reativo tem a Fórmula (1):



Fórmula (1)

em que  $R^1$  é um grupo hidrocarbila contendo de 10 a 100 átomos de carbono.

4. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de que o substituinte hidrocarbila do anidrido succínico substituído com hidrocarbila compreende uma poliolefina.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a poliolefina compreende um copolímero etileno-propileno.

6. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de que o substituinte hidrocarbila do anidrido succínico substituído com hidrocarbila compreende um grupo poliisobutila.

7. Método, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de que o grupo poliisobutila tem um peso molecular numérico médio de pelo menos 400, ou 500 ou 800, de 800 a 3000 ou 800 a 1500.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o produto de reação está presente a 0,1% em peso a 4% em peso da composição lubrificante.

9. Método, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que o produto de reação está presente a 0,5% em peso a 1,2% em peso da composição lubrificante.

10. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de que a composição lubrificante é fornecida ao cárter e à engrenagem ou multiplicidade de engrenagens; a composição lubrificante é fornecida ao cárter e à embreagem úmida; ou a composição lubrificante é fornecida ao cárter e a ambas a engrenagem ou engrenagens e a embreagem úmida.

11. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de que a composição lubrificante ainda compreende um modificador de atrito adicional para a redução de atrito dinâmico, compreendendo um ou mais de um agente antidesgaste, um dispersante, um detergente contendo metal, um melhorador de índice de viscosidade, um antioxidante, um anti-espumante, e um depressor de ponto de fluidez.

12. Método, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 e 2, **caracterizado** pelo fato de que o motor de combustão interna é um motor de 4 tempos.

13. Método, de acordo com a reivindicação 12, **caracterizado** pelo fato de que o motor de 4 tempos é um motor de motocicleta.