



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI0619880-5 A2



(22) Data de Depósito: 15/12/2006
(43) Data da Publicação: 25/10/2011
(RPI 2129)

(51) Int.CI.:
C10M 159/00
C10G 71/00

(54) Título: MÉTODO PARA MELHORAR A SOLVÊNCIA E A CAPACIDADE DE SOLUBILIZAÇÃO DE ADITIVOS DE DESEMPENHO DE ÓLEO(S) BASE, MATÉRIA-PRIMA DE ÓLEO LUBRIFICANTE, FORMULAÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, E, CONCENTRADO ADITIVO DE ÓLEO LUBRIFICANTE

(30) Prioridade Unionista: 12/12/2006 US 11/637346,
15/12/2005 US 60/750563

(73) Titular(es): Exxonmobil Research and Engineering Company

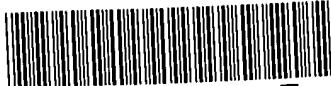
(72) Inventor(es): David J. Baillargeon

(74) Procurador(es): Momsen, Leonards & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT US2006048052 de
15/12/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/070690 de
21/06/2007

(57) Resumo: MÉTODO PARA MELHORAR A SOLVÊNCIA E A CAPACIDADE DE SOLUBILIZAÇÃO DE ADITIVOS DE DESEMPENHO DE ÓLEO(S) BASE, MATÉRIA-PRIMA DE ÓLEO LUBRIFICANTE, FORMULAÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, E, CONCENTRADO ADITIVO DE ÓLEO LUBRIFICANTE. Matéria(s)-prima(s)/óleos base lubrificantes compostos de um ou mais hidro-desencorado e/ou matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base ou mistura dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base com solvência melhorada, composto da referida matéria-prima combinada com uma matéria-prima do grupo I/óleo(s) base escolhidos do grupo consistindo de óleo mineral do grupo I de alta viscosidade, de preferência "Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade". A solvência e a capacidade de solubilização de aditivos de desempenho de óleos base compreendendo uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencorado e/ou hidro-isomerato e/ou óleos base, matéria-prima GTL e/ou óleos base ou mistura dos mesmos, de preferência, matéria-prima GTL e/ou óleo(s) base é melhorada pela adição nos referidos óleos base de uma matéria-prima/óleo(s) base do grupo I escolhidos do grupo consistindo de óleo mineral do grupo I de alta viscosidade, de preferência, "Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade".



PI0619880-5

1

“MÉTODO PARA MELHORAR A SOLVÊNCIA E A CAPACIDADE DE SOLUBILIZAÇÃO DE ADITIVOS DE DESEMPENHO DE ÓLEO(S) BASE, MATÉRIA-PRIMA DE ÓLEO LUBRIFICANTE, FORMULAÇÃO DE ÓLEO LUBRIFICANTE, E, CONCENTRADO ADITIVO DE ÓLEO LUBRIFICANTE”

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção é direcionada para matéria(s)-prima(s)/óleos base utilizados para a produção de lubrificantes formulados contendo aditivos de desempenho.

DESCRIÇÃO DA ARTE RELACIONADA

Os óleos base de hidrocarbonetos possuem características de solvência diferentes que afetam a sua capacidade de solubilização de aditivos de desempenho. Os óleos base de hidrocarbonetos altamente parafínicos (aqueles tendo níveis baixos de aromaticidade) são conhecidos como tendo características de solubilidade de aditivos baixas a pobres. Por exemplo, tais óleos base de hidrocarbonetos com baixa solvência incluem polialfa-olefinas (PAO) que são 100% isoparafínicas e têm essencialmente 0 % de teor de aromáticos. Da mesma forma, as matéria(s)-prima(s)/óleos base de isomerato, especialmente os fluidos lubrificantes hidro-isomerizados Fischer-Tropsch (F-T), com freqüência chamados de matéria(s)-prima(s)/óleos base lubrificantes gás-em-líquidos (GTL), são altamente parafínicos e têm essencialmente 0% de teor de aromáticos. Em consequência, seria esperado que tais óleos base de isomerato tivessem uma solvência baixa e um desempenho pobre de solubilidade de aditivos, e isto de fato descobriu-se que é o caso.

Para equacionar esta preocupação, seria esperado que a mera adição de uma corrente contendo aromáticos em tais matéria(s)-prima(s)/óleos base com solvência baixa curaria uniformemente a deficiência de solvência de tais óleos base e que tal melhoria na solvência seria, na melhor das hipóteses,

uma base de relação linear na solvência inerente (expressa como ponto de anilina) de cada constituinte.

A solvência de matéria(s)-prima(s)/óleos base lubrificantes é classicamente medida pelo ponto de anilina, e as diferenças no ponto de anilina indicam diferenças na capacidade de solvência de matéria(s)-prima(s)/óleos base e na sua capacidade de solubilização de aditivos de desempenho. O desempenho de solubilidade aumenta quando o ponto de anilina é reduzido.

Atualmente, os óleos base altamente parafínicos, tais como o PAO, tipicamente são utilizados com óleos co-base (por exemplo, óleos de hidrocarbila contendo amida, éster, carboxila, carbonila, éter, aromático, ou outra funcionalidade química capaz de dissolver aditivos) para produzir solubilidade adequada de aditivos em lubrificantes acabados ou fluidos funcionais.

Analogamente ao PAO, os óleos base derivados de cera do tipo GTL altamente parafínicos preferencialmente seriam utilizados em combinação com óleos co-base de hidrocarbila, por exemplo, óleos co-base contendo aromáticos, os quais poderão incluir óleos minerais (tipo do grupo I). Especialmente, as combinações de óleo mineral do grupo I/óleo(s) base derivado de cera do tipo GTL poderiam ter vantagens econômicas substanciais, com o potencial para misturas de óleo(s) base de custo menor que seriam úteis em composições de lubrificantes formulados ou fluidos funcionais.

A vantagem de se utilizar um óleo mineral como o óleo co-base é rapidamente aparente em termos de disponibilidade, custo, controle de qualidade, quantidade, etc.

A US 2004/0094453 estabelece um processo para a produção de uma mistura de um óleo(s) base lubrificante que é composta (a) da recuperação de uma fração de destilado derivada de F-T caracterizada por uma viscosidade cinemática em torno de 2 mm²/s ou maior, mas menor do

que 3 mm²/s a 100°C e (b) a mistura da fração de destilado derivada de F-T mencionada anteriormente com um óleo(s) base derivado de petróleo escolhido do grupo consistindo de um óleo(s) base do grupo I, um óleo(s) base do grupo II, um óleo(s) base do grupo III ou uma mistura de dois ou três de quaisquer dos óleos base convencionais mencionados anteriormente, para produzir uma mistura de óleo(s) base lubrificante tendo uma viscosidade em torno de 3 mm²/seg ou maior. Nos lubrificantes formulados no texto são apresentados compostos de óleos base derivados de F-T misturados com 600 óleos neutros e neutros pesados. Os óleos base derivados de F-T tendo um KV 10 em torno de 2,5 mm²/seg a 100°C também foram combinados com "lubrificante desparafinizado de alta viscosidade" para a produção de um óleo(s) base misturado mas tal mistura não foi aditivada para produzir um óleo formulado. Somente são relatadas as viscosidades, VI, pontos de escoamento, CCS @ - 25°C, Noack TGA de tais misturas.

15 A WO 2004/053030 é direcionada para fluidos funcionais tendo uma viscosidade Brookfield baixa utilizando matéria(s)-prima(s)/óleos base com alto índice de viscosidade. Tal matéria-prima/óleo(s) base com alto índice de viscosidade é identificado como o óleo B da invenção que é descrito como sendo feito de uma carga de alimentação de cera F-T. Este óleo(s) base 20 de cera F-T é combinado com uma matéria-prima comparativa em uma base a 50/50 e é aditivado. Conforme fica claro da tabela 4 da WO 2004/053030 a matéria-prima comparativa não é lubrificante desparafinizado de alta viscosidade porque um lubrificante formulado feito adicionando-se somente 11,379 % em volume de aditivo na matéria-prima comparativa produziu uma 25 mistura tendo uma viscosidade somente de 7,614 mm²/s @ 100°C, muito abaixo do que seria esperado se a matéria-prima competitiva fosse lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

A USP 6.627.779 é direcionada para óleos base lubrificantes misturados compostos de cerca de 99% em peso a cerca de 50% em peso de

matéria-prima de lubrificante altamente parafínico e cerca de 1% em peso a cerca de 50% em peso de alquil aromáticos, alquil ciclo- parafinas ou misturas dos mesmos. As matéria(s)-prima(s) altamente parafinicas, tais como as matéria(s)-prima(s) lubrificantes derivadas de F-T, tipicamente têm uma solubilidade pobre de aditivos. Para equacionar esta deficiênci, tais matéria(s)-prima(s) usualmente são misturadas com vários co-solventes, tais como ésteres sintéticos. Os ésteres sintéticos são dispendiosos, e no entanto, as misturas resultantes também são dispendiosas. Para superar este problema, a USP 6.627.779 ensina a adição de cerca de 1% em peso a cerca de 50% em peso de alquil cicloparafinas, alquil aromáticas ou misturas das mesmas com óleos base lubrificantes F-T altamente parafínicos para melhorar, entre outras 10 características, as propriedades de solvência deste óleo(s) base.

DESCRIÇÃO DA FIGURA

A figura 1 é uma representação gráfica do ponto de anilina para misturas de PAO/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade e isomerato de cera/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade em relação a concentrações diferentes de Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

Verificou-se que as capacidades de solvência de óleos base compostos de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencorado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, GTL/matéria-prima e/ou óleo(s) base, misturas dos mesmos, de preferência matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, é melhorada não linearmente quando tal(is) carga(s), é/são combinadas com uma matéria-prima do grupo I escolhida do grupo consistindo de carga de óleo mineral com viscosidade elevada, de preferência, lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

A melhoria na capacidade de solvência do óleo(s) base composto de uma ou mais matérias-prima(s) de hidro-desencorado e/ou hidro-

isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, mais carga de óleo mineral de alta viscosidade, de preferência uma combinação de Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade, é maior do 5 que aquela demonstrada pelo óleo(s) base PAO/matéria-prima em combinação com a mesma carga de óleo mineral com viscosidade elevada, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade com as mesmas proporções de combinação.

Em uma primeira realização, a presente invenção é direcionada 10 para um óleo(s) base lubrificante composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base combinada com óleo(s) base do grupo I/matéria-prima escolhidos do grupo consistindo de óleo(s) 15 base mineral de viscosidade elevada/matéria-prima, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

Em outra realização, a presente invenção é direcionada para 20 um método para a melhoria da capacidade de solvência de óleo(s) base, compreendendo uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, pela adição no mesmo de um óleo(s) base do grupo I/matéria-prima escolhidos do grupo consistindo de carga de óleo mineral de viscosidade elevada, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

25 Ainda em outra realização, a presente invenção é direcionada para formulações de óleo lubrificante compostas de um óleo(s) base que é constituído de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s)

base, combinada com um óleo(s) base do grupo I/matéria-prima, escolhidos do grupo consistindo de carga de óleo mineral de viscosidade elevada, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade, e contendo uma quantidade pequena pelo menos de um aditivo de melhoria de desempenho.

5 Ainda em outra realização, a presente invenção é direcionada para um método para a produção de uma formulação de um óleo lubrificante, através da adição pelo menos de um aditivo de melhoria de desempenho em um óleo(s) base de óleo lubrificante composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base combinados com um óleo(s) base do grupo I/matéria-prima escolhidos do grupo consistindo de carga de óleo mineral de viscosidade elevada, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

10

15 Em outra realização, a presente invenção é direcionada para um concentrado de aditivo composto pelo menos de um aditivo de melhoria de desempenho em uma quantidade de dissolução de um óleo(s) base lubrificante composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base combinados com um óleo(s) base do grupo I/matéria-prima escolhidos do grupo consistindo de carga de óleo mineral de viscosidade elevada, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

20

25 Ainda em outra realização, a presente invenção é direcionada para a lubrificação de máquinas, equipamentos, etc, requerendo lubrificação pelo uso de um lubrificante composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima

de GTL e/ou óleo(s) base combinados com um óleo(s) base do grupo I/matéria-prima, escolhidos do grupo consistindo de carga de óleo mineral de viscosidade elevada, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade e/ou através do uso de tal lubrificante contendo ainda pelo menos 5 um aditivo de desempenho.

É surpreendente que a solvência da matéria-prima de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base e misturas dos mesmos, de preferência, o óleo(s) base 10 GTL/matéria-prima e/ou óleo(s) base, e especialmente a solvência da matéria-prima de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato de cera GTL e/ou óleo(s) base, podem ser melhorados, conforme indicado pela melhoria (i.e., redução) 15 do ponto de anilina, através da adição no mesmo de uma carga de óleo mineral de viscosidade elevada do grupo I, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade, quando se considera que o ponto de anilina do Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade é, ele próprio, tão 20 mais elevado do que aquele óleo(s) base mencionado anteriormente no qual ele é adicionado. Não é esperado que o ponto de anilina, por exemplo, de tal mistura de óleo seja menor do que os pontos de anilina dos componentes de óleo que constituem a mistura ou que a carga de óleo mineral de viscosidade 25 elevada do grupo I, de preferência, Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade, poderia ser utilizada para reduzir o ponto de anilina/aumentar as propriedades de solvência dos óleos base/matéria(s)-prima(s) mencionados anteriormente.

O ponto de anilina (de acordo com a ASTM D611) é uma 25 medida muito sensível da solvência de um fluido lubrificante. Os pontos de anilina são relatados como temperaturas medidas a 0,1°C. As diferenças de ponto de anilina tão pequenas quanto 0,4 - 0,5°C são consideradas significativas, e podem ter efeitos tangíveis na miscibilidade de aditivos lubrificantes, por exemplo, na concentração máxima de aditivo, e na claridade

de uma composição lubrificante contendo um ou mais aditivos.

A matéria-prima de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e misturas dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base desta invenção, são fluidos com viscosidade lubrificante que são derivados da transformação de materiais de carga de alimentação de hidrocarbila com ponto de escoamento elevado, tais como materiais de matérias-primas não contendo nenhuma quantidade mensurável de enxofre, nitrogênio, e/ou oxigênio. Os materiais de carga de alimentação de hidrocarbila com ponto de escoamento elevado que são materiais de alimentação adequados para a transformação (através de uma ou mais etapas de processo) nas matéria(s)-prima(s) e nos óleos base utilizados aqui, são predominantemente materiais hidrocarbonáceos, compostos predominantemente de segmentos moleculares de hidrocarbonetos lineares, com materiais de alimentação adequados tendo pontos de escoamento maiores do que cerca de 30°C, de preferência, maiores do que cerca de 50°C, mais de preferência, maiores do que cerca de 60°C, ainda mais de preferência, maiores do que cerca de 70°C, e em certos casos, ainda mais de preferência, maiores do que cerca de 80°C, conforme medido pelo método ASTM D 97.

Uma realização é direcionada para matéria(s)-prima(s)/ óleos base de graxa de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato que são derivadas de materiais de matérias-primas com ponto de escoamento elevado e que são predominantemente hidrocarbonetos parafínicos, compostos de parafinas normais, parafinas ramificadas, cicloparafinas, ou misturas dos mesmos.

Uma realização preferida é direcionada para óleos base de GTL/matéria(s)-prima(s) que são derivadas de materiais com ponto de escoamento elevado que são predominantemente hidrocarbonetos parafínicos sintéticos derivados de um processo do tipo de síntese de hidrocarbonetos Fischer-Tropsch.

Uma realização mais preferida é direcionada para a óleos base de graxa de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato/matéria-prima ou que são derivados de materiais de matérias-primas com ponto de escoamento elevado que são predominantemente hidrocarbonetos parafínicos sintéticos, derivados de processos de síntese baseados em uma combinação molecular e/ou em químicas de rearranjos.

Uma realização ainda mais preferida é direcionada para uma matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base que são derivados de materiais com ponto de escoamento elevado que são predominantemente hidrocarbonetos parafínicos sintéticos derivados de um processo do tipo de síntese de hidrocarbonetos Fischer-Tropsch que é ainda composto do uso de cobalto no catalisador da síntese.

A matéria-prima/óleo base utilizados na presente invenção incluem uma ou mais de uma mistura de matéria(s)-prima(s) e/ou óleos base derivados de um ou mais materiais gás-em-líquido (GTL), assim como matéria(s)-prima(s) desenceradas por catalisador convencional (ou por solvente)/hidro-desenceradas ou hidro-isomerizadas e/ou óleos base derivados de cera natural ou correntes de alimentação cerosas, cargas de alimentação cerosas de óleo mineral e/ou não mineral tais como "graxas", ceras naturais, e cargas cerosas, tais como gasóleos, produtos de fundo de hidrocraqueamento de combustíveis cerosos, rafinado ceroso, hidrocraqueado, craqueados térmicos, ou outros materiais cerosos derivados de mineral, óleo mineral, ou mesmo óleo diferente de petróleo, tais como materiais cerosos recebidos da liquefação de carvão ou de óleo de xisto, e misturas de tais matéria(s)-prima(s).

Conforme utilizado aqui, os seguintes termos têm os significados indicados:

a) "Cera" - material hidrocarbonáceo tendo um ponto de escoamento elevado, tipicamente existindo como sólido na temperatura

ambiente, i.e., em uma temperatura na faixa de cerca de 15°C a 25°C, e consistindo predominantemente de materiais parafínicos;

b) material "Parafínico": quaisquer hidrocarbonetos saturados, tais como alcanos. Os materiais parafínicos poderão incluir alcanos lineares, alcanos ramificados (isoparafinas), cicloalcanóis (cicloparafinas; um só anel e/ou anéis múltiplos) e cicloalcanos ramificados;

c) "Hidroprocessamento": um processo de refino no qual uma carga de alimentação é aquecida com hidrogênio em temperatura elevada e sob pressão, comumente na presença de um catalisador, para remover e/ou converter componentes menos desejados e para produzir um produto melhorado;

d) "Hidrotratamento": um processo de hidrogenação catalítica que converte hidrocarbonetos contendo enxofre e/ou nitrogênio em produtos de hidrocarbonetos com teor reduzido de enxofre e/ou nitrogênio, e que geram sulfeto de hidrogênio e/ou amônia (respectivamente) como subprodutos; da mesma forma, hidrocarbonetos contendo oxigênio também podem ser reduzidos a hidrocarbonetos e água;

e) "Desenceramento catalítico": um processo catalítico convencional no qual parafinas normais (cera) e/ou hidrocarbonetos cerosos, por exemplo, isoparafinas ligeiramente ramificadas) são convertidos por intermédio de craqueamento/fragmentação em espécies com peso molecular menor para assegurar que o produto final de óleo (matéria-prima ou óleo(s) base) tenha o ponto de escoamento desejado do produto;

f) "Hidro-isomerização" (ou iso-isomerização): um processo catalítico no qual parafinas normais (cera) e/ou isoparafinas ligeiramente ramificadas são convertidas através de rearranjo/isomerização em isoparafinas ramificadas ou mais ramificadas (o isomerato de tal processo possivelmente requerendo uma etapa adicional de remoção da cera posterior para assegurar que o produto final de óleo (matéria-prima ou óleo(s) base) tenha o ponto de

escoamento desejado do produto);

g) "Hidrocraqueamento": um processo catalítico no qual a hidrogenação acompanha o craqueamento/fragmentação de hidrocarbonetos, por exemplo, convertendo hidrocarbonetos mais pesados em hidrocarbonetos mais leves, ou convertendo aromáticos e/ou ciclopárafinas (naftenos) em paráfinas ramificadas não cíclicas.

h) "Hidro-desenceramento": por exemplo, ISODEWAXING® da Chevron ou MSDW® da EXXON Mobil Corporation) um processo catalítico muito seletivo, o qual em uma só etapa ou através do uso de um só catalisador ou mistura de catalisadores, efetua a conversão da cera através de isomerização/rearranjo das n-paráfinas e isopárafinas ligeiramente ramificadas em isopárafinas mais pesadamente ramificadas, o produto resultante não requerendo uma etapa de desenceramento por solvente ou por catalisador convencional em separado para atingir o ponto de escoamento desejado do produto;

i) Os termos "hidro-isomerato", "isomerato", "desencerado catalítico" e "hidro-desencerado" referem-se aos produtos produzidos pelos processos respectivos, a não ser que seja especificamente indicado de outra forma.

Assim sendo, o termo "hidro-isomerização/desenceramento catalítico" é usado para referir-se a processos catalíticos que têm o efeito combinado de conversão de paráfinas normais e/ou hidrocarbonetos cerosos através do rearranjo/isomerização, em isopárafinas mais ramificadas, seguido por (1) desenceramento catalítico para reduzir a quantidade de quaisquer n-paráfinas residuais ou isopárafinas ligeiramente ramificadas presentes no isomerato, por intermédio de craqueamento/fragmentação ou por (2) hidro-desenceramento para efetuar uma isomerização adicional e um desenceramento catalítico muito seletivo do isomerato, para reduzir o ponto de escoamento do produto. Quando o termo (ou solvente), é incluído na

citação, o processo descrito envolve a hidro-isomerização seguido pelo desenceramento por solvente que efetua a separação física da graxa do hidro-isomerato para reduzir o ponto de escoamento do produto.

Os materiais GTL que são derivados através de um ou mais processos de síntese, combinação, transformação, rearranjo, e/ou degradação/desconstrução de compostos contendo carbonos gasosos, compostos contendo hidrogênio, e/ou elementos como matérias-primas, tais como hidrogênio, dióxido de carbono, monóxido de carbono, água, metano, etano, etileno, acetileno, propano, propileno, propino, butano, butilenos, e butinos. As matéria(s)-prima(s) GTL e/ou os óleos base são materiais GTL de viscosidade lubrificante que geralmente são derivados de hidrocarbonetos, por exemplo, hidrocarbonetos sintetizados cerosos, que, eles próprios são derivados de compostos mais simples contendo carbono gasoso, compostos contendo hidrogênio e/ou elementos como matérias-primas. A matéria-prima GTL e/ou óleo(s) base incluem óleos com ponto de ebulição na faixa de ponto de ebulição de um óleo lubrificante separado/fracionado de materiais GTL sintetizados, como por exemplo, por intermédio de destilação e posteriormente submetidos a uma etapa final de processamento da cera que é o processo bem conhecido de desenceramento catalítico ou é o processo de desenceramento por solvente, para produzir óleos lubrificantes de ponto de escoamento baixo/reduzido; isomeratos de cera sintetizada, compostos, por exemplo, de hidrocarbonetos sintetizados desencerados por catalisador (ou solvente)/hidro-isomerizados; material Fischer-Tropsch (F-T) desencerado por catalisador (ou solvente)/hidro-isomerizado ou hidro-desencerado (i.e., hidrocarbonetos, hidrocarbonetos cerosos, graxas e oxigenatos análogos possíveis); de preferência, hidrocarbonetos F-T desencerados por catalisador (ou solvente/hidro-isomerizados ou hidro-desencerados, graxas F-T, graxas hidro-desenceradas, ou sintetizadas desenceradas por catalisador (ou solvente) e/ou hidro-isomerizadas, ou misturas dos mesmos.

As matéria(s)-prima(s) GTL e/ou óleos base derivados de materiais GTL, especialmente, matéria-prima derivada de material F-T desencerado por catalisador (ou solvente)/hidro-desencerado, ou hidro-isomerizado e/ou óleo(s) base, e outra matéria-prima derivada de cera desencerada por catalisador (ou solvente) hidro-desencerada, ou hidro-isomerizada e/ou óleo(s) base são caracterizadas tipicamente como tendo uma viscosidade cinemática a 100°C de cerca de 2 mm²/s a cerca de 50 mm²/s, de preferência, de cerca de 3 mm²/s a cerca de 50 mm²/s, mais de preferência, de cerca de 3,5 mm²/s a cerca de 30 mm²/s conforme exemplificado por uma matéria-prima GTL derivada pelo iso-desenceramento de cera F-T, a qual tem uma viscosidade cinemática de cerca de 4 mm²/s a 100°C e com um índice de viscosidade de cerca de 130. De preferência, o processo de tratamento de graxa é o hidro-desenceramento executado em um processo utilizando um só catalisador de hidro-desenceramento. As referências aqui à viscosidade cinemática referem-se a uma medição feita pelo método ASTM D445.

As matéria(s)-prima(s) de GTL e/ou os óleos base derivados de materiais GTL, e especialmente as matéria(s)-prima(s) derivadas de material F-T hidro-desencerado, ou hidro-isomerizado/desencerado por catalisador (ou solvente) e/ou os óleos base, e outras matéria(s)-prima(s) derivadas de cera desencerada por catalisador (ou por solvente)/hidro-desenceradas, ou hidro-isomerizadas, e/ou os óleos base, que podem ser utilizados como componentes da matéria-prima e/ou óleo(s) base desta invenção, são adicionalmente caracterizados tipicamente como tendo pontos de escoamento de cerca de -5°C ou menor, de preferência, cerca de -10°C ou menor, mais de preferência, cerca de -15°C ou menor, ainda mais de preferência, cerca de -20°C ou menor, e sob algumas condições poderão ter pontos de escoamento vantajosos de cerca de -25°C ou menor, com pontos de escoamento úteis em torno de -30°C a cerca de -40°C ou menor. Se necessário, poderá ser praticada uma etapa separada de desenceramento para

se atingir o ponto de escoamento desejado. Na presente invenção, no entanto, o GTL ou outra matéria-prima derivada de cera e desencerada por catalisador (ou por solvente)/hidro-desencerada, ou hidro-isomerizada, e/ou os óleos base usados são aqueles tendo pontos de escoamento de cerca de -30°C ou maior, de preferência, cerca de -25°C ou maior, mais de preferência, cerca de -20°C ou maior. As referências aqui a ponto de escoamento referem-se às medições feitas pelo ASTM D97 e versões automatizadas semelhantes.

A matéria-prima de GTL e/ou o óleo(s) base derivado de materiais GTL, especialmente matéria(s)-prima(s) derivadas de material F-T desencerado por catalisador (ou solvente)/hidro-desencerado ou hidro-isomerizado e/ou os óleos base, e outras matéria(s)-prima(s) derivadas de cera e/ou óleos base que são componentes da matéria-prima que podem ser utilizados nesta invenção, são também caracterizados tipicamente como tendo índices de viscosidade de 80 ou maior, de preferência, 100 ou maior, e mais de preferência, 120 ou maior. Adicionalmente, em certas ocasiões específicas, o índice de viscosidade destas matéria(s)-prima(s) e/ou óleos base, de preferência, poderá ser 130 ou maior, mais de preferência, 135 ou maior, e ainda mais de preferência, 140 ou maior. Por exemplo, a matéria-prima de GTL que é derivada de materiais GTL, de preferência, materiais F-T, especialmente, cera F-T, geralmente têm um índice de viscosidade de 130 ou maior. As referências aqui à índice de viscosidade referem-se ao método ASTM D 2270.

Alem disso, a matéria-prima de GTL e/ou o óleo(s) base tipicamente são altamente parafínicos (> 90% de saturatos), e poderão conter misturas de monocicloparafinas e multicicloparafinas em combinação com as isoparafinas não cíclicas. A relação do teor naftênico (i.e., ciclo- parafinas) em tais combinações varia com o catalisador e a temperatura utilizada. Além disso, as matéria(s)-prima(s) de GTL e/ou os óleos base, tipicamente têm um teor de enxofre e nitrogênio muito baixo, geralmente contendo menos de

cerca de 10 ppm, e mais tipicamente, menos de cerca de 5 ppm de cada um destes elementos. O teor de enxofre e nitrogênio da matéria-prima de GTL e/ou do óleo(s) base obtidos pela hidro-isomerização/iso- desenceramento do material F-T, especialmente da cera F-T é essencialmente nenhum.

5 Em uma realização preferida, a matéria-prima de GTL e/ou o óleo(s) base é composto de materiais parafínicos que consistem predominantemente de isoparafinas não cíclicas e somente quantidades mínimas de cicloparafinas. Estas matéria(s)-prima(s) de GTL e/ou os óleos base, tipicamente são compostos de materiais parafínicos que consistem de 10 mais de 60% em peso de isoparafinas não cíclicas, de preferência, mais de 80% em peso de isoparafinas não cíclicas, mais de preferência, mais de 85% em peso de isoparafinas não cíclicas, e mais de preferência, mais de 90% em peso de isoparafinas não cíclicas.

15 Composições úteis de matéria(s)-prima(s) de GTL e/ou óleos base, matéria(s)-prima(s) derivadas de material F-T desencerado por catalisador (ou solvente)/hidro-desencerado ou hidro-isomerizado derivado da matéria-prima, ou matéria(s)-prima(s) desenceradas por catalisador (ou solvente)/ hidro-desenceradas derivadas de cera, ou hidro-isomerizadas, como 20 isomeratos de cera ou hidro-desencerados, são citados, por exemplo, nas patentes americanas de número 6.080.301; 6.090.989, e 6.165.949.

Tais matéria(s)-prima(s) e/ou óleos base, derivados de 25 correntes de alimentação cerasas, que são também adequados para uso nesta invenção, são fluidos parafínicos de viscosidade lubrificante derivados de cargas de alimentação cerasas desenceradas por catalisador (ou solvente)/hidro-desenceradas, ou hidro-isomerizadas de óleo mineral, óleo não mineral, diferentes de petróleo, ou de origem de fonte natural, como por exemplo, matérias-primas como uma ou mais de gasóleos, "graxa", produtos de fundo de hidro-craqueamento de combustíveis cerosos, rafinatos de hidrocarbonetos, ceras naturais, hidrocraqueatos, craqueatos térmicos, "óleo

de ressudação", cera da liquefação de carvão ou de óleo de xisto, ou outro óleo mineral adequado, óleo não mineral, diferente de petróleo, ou uma fonte natural derivada de materiais cerosos, compostos de hidrocarbila lineares ou ramificados com um número de carbono de cerca de 20 ou maior, de preferência, cerca de 30 ou maior, e misturas de tais matéria(s)-prima(s) de isomerato/isodesencerado e/ou óleos base.

"Graxa" é a cera recuperada de qualquer óleo de hidrocarbonetos cerosos, incluindo óleo sintético como o óleo contendo cera F-T ou óleos de petróleo, através de solvente ou e desenceramento auto-refrigerativo. O desenceramento por solvente utiliza solvente resfriado, como metil etil cetona (MEK), metil isobutil cetona (MIBK), misturas de MEK/MIBK, misturas de MEK e tolueno, enquanto que o desenceramento auto-refrigerativo utiliza hidrocarbonetos com ponto de ebulição baixo liquefeitos, pressurizados, como propano ou butano.

A "graxa" retirada de óleos sintéticos ceroso tais como o óleo F-T ceroso, usualmente terão zero ou nenhum teor de composto contendo enxofre e/ou nitrogênio. A "graxa" obtida de óleos de petróleo, poderá conter compostos contendo enxofre e nitrogênio. Tais compostos de heteroátomos devem ser removidos através de hidro-tratamento (e não hidro-craqueamento) como por exemplo, através de hidro-desulfurização (HDS) e hidro-desidrogenação (HDN) para evitar o envenenamento/desativação subsequente do catalisador de hidro-isomerização.

O termo matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base e/ou matéria-prima de isomerato de cera e/ou óleo(s) base conforme usado aqui e nas reivindicações deve ser entendido como incluindo frações individuais de matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base e/ou de matéria-prima desencerada por catalisador (ou por solvente)/hidro-isomerizada ou iso-desencerada derivada de cera e/ou óleo(s) base conforme recuperado no processo de produção, misturas de duas ou mais matéria(s)-prima(s) GTL e/ou fração de

óleo(s) base e/ou matéria-prima desencerada por catalisador (ou por solvente)/hidro-desencerada derivada de cera, ou hidro-isomerizada, e/ou fração de óleo, assim como misturas de uma ou duas ou mais matéria(s)-prima(s) GTL com baixa viscosidade e/ou fração de óleo(s) base e/ou matéria-prima desencerada por catalisador (ou solvente)/hidro-desencerada derivada de cera, ou hidro-isomerizada, e/ou fração de óleo(s) base e/ou matéria-prima desencerada por catalisador (ou solvente)/hidro-desencerada derivada de cera, ou hidro-isomerizada, e/ou fração de óleo(s) base, para produzir uma mistura sem muita importância, onde a mistura mostra uma viscosidade cinemática dentro da faixa citada mencionada anteriormente.

Em uma realização preferida, o material GTL, do qual a matéria-prima de GTL e/ou o óleo(s) base são derivados, é um material F-T (i.e., hidrocarbonetos, hidrocarbonetos cerosos, cera). Um processo de síntese F-T em suspensão poderá ser utilizado beneficamente para a síntese da alimentação a partir de CO e hidrogênio, e especialmente um que utiliza um catalisador F-T composto de um componente catalítico de cobalto para produzir um alfa cinético elevado Schultz-Flory para a produção das parafinas com peso molecular mais desejosamente elevado. Este processo é também bem conhecido por aqueles adestrados na arte.

Em um processo de síntese F-T, um gás de síntese composto de uma mistura de H_2 e CO é convertido cataliticamente nos hidrocarbonetos, e de preferência, em hidrocarbonetos líquidos. A relação molar entre o hidrogênio e o monóxido de carbono poderá variar amplamente de cerca de 0,5 a 4, mas está mais tipicamente dentro da faixa de cerca de 0,7 a 2,75, e de preferência, de cerca de 0,7 a 2,5. Como é bem conhecido, os processos de síntese F-T incluem processos nos quais o catalisador está na forma de um leito fixo, um leito fluidizado ou como uma suspensão de partículas do catalisador em um líquido em suspensão de hidrocarbonetos. A relação molar estequiométrica para uma reação de síntese F-T é 2,0, mas existem várias

razões para se utilizar outras alem da relação estequiométrica, conforme aqueles adestrados na arte sabem. No processo de síntese de hidrocarbonetos em suspensão por cobalto, a relação molar de alimentação entre H₂ e CO tipicamente é em torno de 2,1/1. O gás de síntese que é composto de uma mistura de H₂ e CO é borbulhado para o fundo da suspensão e reage na presença do catalisador particulado da síntese F-T no líquido em suspensão em condições efetivas para formar hidrocarbonetos, uma porção dos quais são líquidos nas condições da reação e que são compostos do líquido de hidrocarbonetos em suspensão. O líquido de hidrocarbonetos sintetizado é separado das partículas do catalisador, sendo separado por intermédio de filtração, apesar de poderem ser utilizados outros meios de separação, tais como a centrifugação. Alguns dos hidrocarbonetos sintetizados passam para o topo do reator de síntese de hidrocarbonetos como vapor, juntamente com o gás de síntese não reagido e outros produtos gasosos da reação. Alguns destes vapores de hidrocarbonetos do topo tipicamente são condensados em um líquido e combinados com o filtrado de líquido de hidrocarbonetos. Assim sendo, o ponto de ebulação inicial do filtrado poderá variar, dependendo de parte dos vapores hidrocarbonetos condensados terem sido combinados com ele. As condições de processo de síntese de hidrocarbonetos em suspensão variam alguma coisa, dependendo do catalisador e dos produtos desejados. Condições efetivas típicas para formar hidrocarbonetos compostos principalmente de parafinas C₅₊, (por exemplo, C₅₊ - C₂₀₀) e de preferência, parafinas C₁₀₊, em um processo de síntese de hidrocarbonetos em suspensão utilizando um catalisador composto de um componente de cobalto suportado, incluem, por exemplo, temperaturas, pressões e velocidades espaciais horárias do gás na faixa de cerca de 320 - 850°F (160 - 454°C), a 80 - 600 psi (552 - 4137 kPa) e 100 - 40.000 V/hr/V, expresso como volumes standard da mistura gasosa de CO e H₂ (0°C, 1 atm) por hora/volume de catalisador, respectivamente. O termo "C₅₊" é usado aqui para referir-se a hidrocarbonetos

com um número de carbonos maior do que 4, mas não significa que o material com um número de carbonos 5 tem que estar presente. Da mesma forma, outras faixas cotadas para número de carbono não significam que os hidrocarbonetos tendo os valores limites da faixa de número de carbonos 5 devem estar presentes, ou que todo o número de carbonos na faixa cotada está presente. É preferível que a reação de síntese de hidrocarbonetos seja conduzida sob condições nas quais ocorre uma reação de troca de água gás limitada ou nenhuma, e mais de preferência, sem nenhuma reação de troca de água gás ocorrendo durante a síntese de hidrocarbonetos. Também é preferível conduzir-se a reação sob condições de se obter um alfa pelo menos de 0,85, de preferência, pelo menos 0,9, e mais de preferência, pelo menos 0,92, para sintetizar mais do dos hidrocarbonetos de peso molecular mais elevado que são mais desejados. Isto foi obtido em um processo em suspensão utilizando um catalisador contendo um componente catalítico de cobalto. 10 Aqueles adestrados na arte sabem que alfa significa o alfa cinético Schultz-Flory. Embora os tipos de reação F-T adequados de catalisadores sejam compostos, por exemplo, de um ou mais metais catalíticos do grupo VIII, tais como Fe, Ni, Co, Ru e Re, é preferível que o catalisador seja composto de um componente catalítico de cobalto. Em uma realização, o catalisador é 15 composto de quantidades cataliticamente efetivas de Co e um ou mais dos Re, Ru, Fe, Ni, Th, Zr, Hf, UF, U, Mg e La sobre um material suporte inorgânico adequado, de preferência, um que seja composto de um ou mais óxidos metálicos refratários. Os suportes preferidos para o CO que contêm catalisadores são especialmente os compostos de titânia. Catalisadores úteis e 20 a sua preparação são conhecidos e são ilustrados, mas poderão ser encontrados exemplos não limitantes, por exemplo, nas patentes americanas de número 4.568.663; 4.663.305; 4.542.122; 4.621.072 e 5.545.674. 25

Conforme apresentado acima, a corrente de alimentação cerosa da qual as matéria(s)-prima(s) e/ou o óleo(s) base é/são derivados, é uma cera

ou uma corrente de alimentação cerosa de óleo mineral, óleo não mineral, diferente de petróleo, ou outra fonte natural, especialmente "graxa", ou material GTL, de preferência, material F-T, referido como cera F-T. A cera F-T, de preferência, tem um ponto de ebulação inicial na faixa de 650 - 750°F (343 - 399°C) e, de preferência, ferve continuamente até um ponto final pelo menos de 1050°F (565°C). Uma alimentação cerosa de corte mais estreito poderá também ser utilizada durante a hidro-isomerização. Uma porção da alimentação cerosa de n-parafina é convertida em material de isoparafinas com ponto de ebulação mais baixo. Assim sendo, deverá haver material de n-parafinas pesadas suficiente para produzir uma isoparafina contendo isomerato com ponto de ebulação na faixa de óleo lubrificante. Se o desenceramento catalítico é também praticado depois da isomerização/iso-desenceramento, parte do isomerato/iso-desencerado será também hidro-craqueado até o material com ponto de ebulação menor durante o desenceramento catalítico convencional. Assim sendo, é preferível que o ponto de ebulação final da alimentação cerosa esteja acima de 1050°F (1050°F+) (566°C).

Quando uma faixa de ponto de ebulação é cotada aqui, ela define a temperatura de destilação menor e/ou superior utilizada para separar a fração. A não ser que seja mencionado especificamente (por exemplo, especificando-se que a fração entra em ebulação continuamente ou constitui a faixa inteira) a especificação de uma faixa de ponto de ebulação não requer que qualquer material no limite especificado esteja presente, ao contrário, ele exclui o material com ponto de ebulação fora daquela faixa.

A alimentação cerosa, de preferência, constitui a fração inteira 650 - 750°F+ (343 - 399°C) formada pelo processo de síntese de hidrocarbonetos, tendo um ponto inicial de corte entre 650°F e 750°F (343 - 399°C) determinado pelo técnico prático, e um ponto final, de preferência, acima de 1050°F (566°C), determinado pelo catalisador e as variáveis de

processo utilizadas pelo técnico para a síntese. Tais frações são referidas aqui como "frações 650 a 750°F+" (343 - 399°C). Ao contrário, as "frações 650 - 750°F" (343 - 399°C) referem-se a uma fração com um ponto de corte inicial não especificado e um ponto final algo em torno de 650°F (343°C) e 750°F (399°C). As alimentações cerasas poderão ser processadas como fração inteira ou como sub-conjuntos da fração inteira preparados por destilação ou outras técnicas de separação. A alimentação cerosa também é composta, tipicamente, de mais de 90%, geralmente, mais de 95%, e de preferência, mais de 98% em peso de hidrocarbonetos parafínicos, a maioria dos quais são parafinas normais. Ele tem quantidades insignificantes de compostos de enxofre e nitrogênio (por exemplo, menos de 1 ppm em peso de cada um deles), com menos de 2000 ppm em peso, de preferência, menos de 1.000 ppm em peso e mais de preferência, menos de 500 ppm em peso de oxigênio, na forma de oxigenatos. As correntes de alimentação cerosas tendo estas propriedades úteis no processo da invenção foram feitas utilizando-se um processo F-T em suspensão com um catalisador tendo um componente catalítico de cobalto, conforme indicado anteriormente.

O processo de produção das matéria(s)-prima(s) de óleos lubrificantes a partir de cargas cerasas, por exemplo, "graxa" ou cera F-T, poderá ser caracterizado como um processo de hidro-desenceramento ou isomerização. Se as graxas são utilizadas como alimentação, elas poderão necessitar ser submetidas a uma etapa de hidro-tratamento preliminar nas condições já bem conhecidas por aqueles adestrados na arte para a redução (até níveis que efetivamente evitariam o envenenamento ou a desativação do catalisador) ou para remover os compostos contendo enxofre e nitrogênio, que de outra forma desativariam o catalisador de hidro-isomerização ou hidro-desenceramento utilizado nas etapas subsequentes. Se são utilizadas ceras F-T, tal tratamento preliminar não é requerido porque, conforme indicado acima, tais ceras possuem somente quantidades em traços (menos de cerca de

10 ppm, ou mais tipicamente, menos de cerca de 5 ppm a nenhum) de teor de composto de enxofre ou nitrogênio. No entanto, algumas ceras F-T de alimentação de catalisador de hidro-desenceramento poderão se beneficiar do pré- hidro-tratamento para a remoção de oxigenatos, enquanto outras poderão 5 ser beneficiadas pelo tratamento de oxigenatos. O processo de hidro-isomerização ou hidro-desenceramento poderá ser conduzido sobre uma combinação de catalisadores, ou sobre um só catalisador. A temperaturas de conversão variam de cerca de 150°C a cerca de 500°C em pressões que variam de cerca de 500 a 20.000 kPa. Este processo poderá ser operado na 10 presença de hidrogênio, e as pressões parciais de hidrogênio variam de cerca de 600 a 6000 kPa. A relação da carga de alimentação entre hidrogênio e hidrocarbonetos (vazão de circulação de hidrogênio) tipicamente varia de cerca de 10 a 3500 n.I.I⁻¹ (56 a 19.660 SCF/bbl (1,58 a 555,01 m³/bbl) e a velocidade espacial da carga de alimentação tipicamente varia de cerca de 0,1 15 a 20 LHSV, de preferência, 0,1 a 10 LHSV.

Após qualquer hidro-desidrogenação ou hidro-desulfurização requerida, o hidro-processamento usado para a produção de matéria(s)-prima(s) a partir de tais correntes de alimentação cerosas poderão utilizar um catalisador amorfo de hidro-craqueamento/hidro-isomerização, como os 20 catalisadores de hidro-craqueamento de lubrificantes (LHDC), por exemplo, catalisadores contendo Co, Mo, Ni, W, Mo, etc, sobre suportes de óxido, por exemplo, alumina, sílica, sílica/alumina, ou um catalisador cristalino de hidro-craqueamento/hidro-isomerização, de preferência, um catalisador de zeólito.

Outros catalisadores de isomerização e processos para o hidro-craqueamento, hidro-desenceramento, ou hidro-isomerização de materiais 25 GTL e/ou materiais cerosos em matéria-prima e/ou óleo(s) base são descritos, por exemplo, nas patentes americanas de número 2.817.693; 4.900.407; 4.937.399; 4.975.177; 4.921.594; 5.200.382; 5.516.740; 5.182.248; 5.290.426; 5.580.442; 5.976.351; 5.935.417; 5.885.438; 5.965.475;

6.190.532; 6.375.830; 6.332.974; 6.103.099; 6.025.305; 6.080.301;
6.096.940; 6.620.312; 6.676.827; 6.383.366; 6.475.960; 5.059.299;
5.977.425; 5.935.416; 4.923.588; 5.158.671; E 4.897.178; EP 0324528 (B1),
EP 0532116 (B1), EP 0532118 (B1), EP 0537815 (B1), EP 0583836 (B2), EP
5 0666894 (B2), EP 06668342 (B1), EP 0776959 (A3), WO 97/031963 (A1),
WO 02/064710 (A2), WO 02/064711 (A1), WO 02/070627 (A2), WO
02/070629 (A1), WO 03/033320 (A1), assim como nas patentes britânicas de
número 1.429.494; 1.350.257; 1.440.230; 1.390.359; WO 99/45085 e WO
99/20720. Processos especialmente favoráveis são descritos nas solicitações
10 de patente européia 464546 e 464547. Os processos utilizando correntes de
alimentação contendo cera F-T são descritos nas patentes americanas de
número 4.594.172; 4.943.672; 6.046.940; 6.475.960; 6.103.099; 6.332.974; e
6.375.830.

Os catalisadores de conversão de hidrocarbonetos úteis na
15 conversão de cargas de alimentação contendo cera de n-parafinas
apresentados aqui para formar um óleo(s) base de hidrocarbonetos
isoparafínicos são catalisadores de zeólito, tais como ZSM-5, ZSM-11, ZSM-
23, ZSM-35, ZSM-12, ZSM-38, ZSM-48, ofretita ferrierita, zeólito beta,
zeólito teta, e zeólito alfa, conforme apresentado na USP 4.906.350. Estes
20 catalisadores são utilizados em combinação com metais do grupo VIII,
especialmente paládio ou platina. Os metais do grupo VIII poderão ser
incorporados nos catalisadores de zeólito através de técnicas convencionais,
tais como troca de íons.

Em uma realização, a conversão da carga de alimentação
25 contendo cera poderá ser conduzida sobre uma combinação de catalisadores
de Pt/zeólito beta e de Pt/ZSM-23 na presença de hidrogênio. Em outra
realização, o processo de produção de matéria(s)-prima(s) de óleo lubrificante
é composto da hidro-isomerização e o desenceramento sobre um só
catalisador, como Pt/ZSM-35. Ainda em outra realização, a corrente de

alimentação cerosa pode ser alimentada sobre o catalisador de hidro-desenceramento composto do metal do grupo VIII carregado em ZSM-48, de preferência um metal nobre do grupo VIII carregado em ZSM-48, mais de preferência, Pt/ZSM-48 em um estágio ou dois estágios. Em qualquer caso, 5 poderão ser obtidos produtos úteis de óleo(s) base de hidrocarbonetos. O catalisador ZSM-48 é descrito na USP 5.075.269. O uso da família de catalisadores ZSM-48 carregada com o metal do grupo VIII, de preferência platina sobre ZSM-48, na hidro-isomerização da carga de alimentação contendo cera, elimina a necessidade de qualquer etapa subsequente de 10 desenceramento em separado, e é a preferida.

Uma etapa de desenceramento, quando requerida, poderá ser feita utilizando-se um ou mais processos de desenceramento por solvente, desenceramento catalítico ou hidro-desenceramento, e o hidro-isomerato inteiro ou a fração de 650 - 750°F+(343 - 359°C) poderá ser desencerada, 15 dependendo do uso pretendido do material de 650 - 750°F+ (343 - 359°C) presente, se ele não foi separado do material com ponto de ebulição maior antes do desenceramento. No desenceramento por solvente, o hidro-isomerato poderá ser contatado com solventes resfriados, como acetona, metil etil cetona (MEK), metil isobutil cetona (MIBK), misturas de MEK/MIBK, ou misturas 20 de MEK/tolueno e semelhantes, e adicionalmente resfriada para precipitar o material com ponto de escoamento mais elevado como um sólido ceroso que é então separado da fração de óleo lubrificante contendo solvente que é o rafinato. O rafinato, tipicamente é adicionalmente resfriado em resfriadores com superfície raspada para a remoção de mais sólidos de cera. O 25 desenceramento auto-refrigerativo utilizando hidrocarbonetos de peso molecular baixo, como propano, também pode ser utilizado, no qual o hidro-isomerato é misturado com, por exemplo, propano líquido, pelo menos uma porção do qual é vaporizado para a resfriar o hidro-isomerato para precipitar a cera. A cera é separada do rafinato por filtração, separação por membrana ou

centrifugação. O solvente é então estripado do rafinato, o qual é então fracionado para produzir as matéria(s)-prima(s) preferidas úteis na presente invenção. Também é bem conhecido o desenceramento catalítico, no qual o hidro-isomerato é reagido com hidrogênio na presença de um catalisador adequado de desenceramento em condições efetivas para reduzir o ponto de escoamento do hidro-isomerato. O desenceramento catalítico também converte uma porção do hidro-isomerato em materiais com ponto de ebulição mais baixo, na faixa de ponto de ebulição, por exemplo, de 650 - 750°F (343 - 399°C), que são separados da fração de matéria-prima 650 - 750°F+ (343 - 399°C) e a fração de matéria-prima fracionada em duas ou mais matéria(s)-prima(s). A separação do material com ponto de ebulição menor poderá ser feita antes ou durante o fracionamento do material de 650 - 750°F (343 - 399°C) nas matéria(s)-prima(s) desejadas.

Qualquer catalisador de desenceramento que reduza o ponto de escoamento do hidro-isomerato e de preferência, aqueles que produzem um grande rendimento de matéria-prima de óleo lubrificante do hidro-isomerato poderão ser utilizados. Estes incluem peneiras moleculares com formato seletivo que, quando combinadas com pelo menos um componente de metal catalítico tem demonstrado serem úteis para o desenceramento das frações de óleo de petróleo e incluem, por exemplo, ferrierita, mordenita, ZSM-5, ZSM-11, ZSM-23, ZSM-35, ZSM-22 também conhecida como teta um ou TON, e os silicoaluminofosfatos conhecidos como SAPOs. Um catalisador de desenceramento que se descobriu, inesperadamente, ser especialmente efetivo é composto de um metal nobre, de preferência, Pt, composto com mordenita H. O desenceramento poderá ser feito com o catalisador em um fluido ou leito em suspensão fixo. Condições típicas de desenceramento incluem uma temperatura na faixa de cerca de 400 - 600°F (204 - 315°C), uma pressão de 500 - 900 psig (3550 - 6309 kPa man.), vazão de tratamento de H₂ de 1500 - 3500 SCF/B (42,5 a 9,1 m³/bbl) para o fluxo através dos reatores e LHSV de

0,1 - 10, de preferência, - 0,2 2,0. O desenceramento, tipicamente, é conduzido para converter não mais do que 40% em peso, e de preferência, não mais do que 30% em peso do hidro-isomerato tendo um ponto de ebulação inicial na faixa de 650 - 750°F (343 - 399°C) para o material 5 fervendo abaixo do seu ponto de ebulação inicial.

A matéria-prima GTL e/ou o óleo(s) base, ou a matéria-prima derivada de cera desencerada por catalisador (ou solvente)/hidro-desencerada, ou hidro-isomerizada e/ou o óleo(s) base, têm uma vantagem benéfica de viscosidade cinemática em relação às matéria(s)-prima(s) convencionais do 10 grupo II e do grupo III API, e assim sendo, poderá ser muito vantajosamente utilizada na presente invenção. Tais matéria(s)-prima(s) de GTL e/ou óleos base podem ter viscosidades cinemáticas significativamente mais elevadas, até cerca de 20 - 50 mm²/s a 100°C, enquanto que por comparação os óleos base comerciais do grupo II podem ter viscosidades cinemáticas de até cerca 15 de 15 mm²/s a 100°C, e os óleos base comerciais do grupo III podem ter viscosidades cinemáticas de até cerca de 10 mm²/seg a 100°C. A faixa de viscosidades cinemáticas mais elevadas das matéria(s)-prima(s) de GTL e/ou óleos base, comparados com a faixa de viscosidades cinemáticas mais limitadas das matéria(s)-prima(s) do grupo II e do grupo III e dos óleos base, 20 em combinação com a presente invenção, podem produzir vantagens benéficas adicionais na formulação de composições lubrificantes.

Na presente invenção, misturas de hidro-desencerado ou matéria-prima de hidro-desencerado por catalisador (ou por solvente)/hidro-isomerato e/ou óleos base, misturas de matéria-prima de GTL e/ou óleos base, 25 ou misturas dos mesmos, de preferência, misturas de matéria(s)-prima(s) de GTL e/ou óleos base, pode constituir um todo ou parte do óleo(s) base.

A matéria-prima preferida e/ou o óleo(s) base derivado de materiais GTL e/ou de correntes de alimentação cerasas, são caracterizadas como tendo predominantemente composições parafínicas e são ainda

caracterizadas como tendo níveis elevados de saturados, níveis baixos a nenhum de enxofre, níveis baixos a nenhum de nitrogênio, níveis baixos a nenhum de aromáticos, e são essencialmente da cor branca de água.

Uma composição de hidrocarbonetos líquidos GTL preferida é 5 uma que é composta de componentes de hidrocarbonetos parafínicos nos quais a extensão da ramificação, conforme medido pela percentagem de metil hidrogênios (BI), e a proximidade da ramificação, conforme medido pela percentagem de carbonos de metileno repetidos que são 4 ou mais carbonos removidos de um grupo ou ramificação terminal ($\text{CH}_2 \geq 4$), são tais que: (a) 10 BI-0,5($\text{CH}_2 \geq 4$) > 15; e (b) BI+0,85 ($\text{CH}_2 \geq 4$) < 45 conforme medido em relação à referida composição de hidrocarbonetos líquidos como um todo.

A matéria-prima de GTL preferida e/ou óleo(s) base pode ser 15 adicionalmente caracterizada, se necessário, como tendo menos de 0,1% em peso de hidrocarbonetos aromáticos, menos de 20 ppm em peso de compostos contendo nitrogênio, menos de 20 ppm em peso de compostos contendo 20 enxofre, um ponto de escoamento menor do que -18°C, de preferência, menor do que -30°C, um BI preferido $\geq 25,4$ e ($\text{CH}_2 \geq 4$) $\leq 22,5$. Eles têm um ponto de ebulação nominal de 370°C⁺, em média eles têm aproximadamente menos do que 10 ramificações hexila ou ramificações maiores por 100 átomos de carbono e em média têm mais de 16 ramificações metila por 100 átomos de carbono. Eles também podem ser caracterizados por uma combinação de viscosidade dinâmica, conforme medido por CCS a -40°C, e viscosidade cinemática, conforme medida a 100°C que é representada pela fórmula: DV (a -40°C) < 2900 (KV a 100°C) - 7000.

25 A matéria-prima preferida de GTL e/ou o óleo(s) base é também caracterizada como sendo composta de uma mistura de parafinas ramificadas, caracterizada pelo fato da matéria-prima lubrificante de GTL e/ou o óleo(s) base conter pelo menos 90% de uma mistura de parafinas ramificadas, onde as referidas parafinas ramificadas são parafinas tendo um

comprimento de cadeia de carbonos de cerca de C₂₀ a cerca de C₄₀, um peso molecular em torno de 280 a cerca de 562, uma faixa de ponto de ebulição em torno de 650°F (343°C) a cerca de 1050°F (566°C), e onde as referidas parafinas ramificadas contêm até 4 ramificações alquila e onde o índice de carbonos livres das referidas parafinas ramificadas é pelo menos cerca de 3.

No índice de ramificação acima (BI), a proximidade de ramificação (CH₂ ≥ 4) e o índice de carbonos livres (FCI) são determinados como se segue:

Índice de Ramificação

Um espectro RMN de solução 1 H 359,88 MHz é obtido em um espectrômetro Bruker 360 MHz AMX utilizando soluções a 10% em CDCl₃. TMS é a referência de troca química interna. O solvente CDCl₃ produz um pico localizado em 7,28. Todos os espectros são obtidos sob condições quantitativas utilizando-se uma pulsação de 90 graus (10,9 μseg), um tempo de retardo de pulsação de 30 segs, que é pelo menos cinco vezes o tempo mais longo de relaxação da treliça em espiral de hidrogênio (T₁), e 120 varreduras para assegurar boas relações entre o sinal e o ruído.

Os tipos de átomos de H são definidos de acordo com as seguintes regiões:

9,2- 6,2 ppm de hidrogênios nos anéis aromáticos;

6,2- 4,0 ppm de hidrogênios nos átomos de carbono olefínicos;

4,0- 2,1 ppm de hidrogênios benzílicos na posição α dos anéis aromáticos;

2,1- 1,4 ppm de metina hidrogênios parafínicos CH;

1,4-1,05 ppm de metíleno hidrogênios parafínicos CH₂;

1,05-0,5 de metil hidrogênios parafínicos CH₃.

O índice de ramificação (BI) é calculado como a relação entre a percentagem de metil hidrogênios não benzílicos na faixa de 0,5 a 1,05 ppm, e o total de hidrogênios alifáticos não benzílicos na faixa de 0,5 a 2,1 ppm.

Proximidade da ramificação (CH₂ ≥ 4)

Uma só pulsação CMR 90,5 MHz³ e um espectro RMN de melhoria de distorção 135 através de transferência de polarização (DEPT) são obtidos em um espectrômetro Brucker 360 MHz AMX utilizando soluções a 5 10% de CDCl₃. TMS é a referência de troca química interna. O solvente CDCl₃ produz um triplo localizado a 77,23 ppm no espectro ¹³C. Todos os espectros de uma só pulsação são obtidos em condições quantitativas, utilizando-se pulsações a 45 ° (6,3 µseg), um tempo de retardo de pulsação de 60 segs, que é pelo menos cinco vezes o tempo mais longo de relaxação da 10 treliça em espiral de carbono (T₁), para assegurar uma relaxação completa da amostra, 200 varreduras para assegurar boas relações entre sinal e ruído, e um desacoplamento de próton WALTZ-16.

Os tipos de átomo de C, CH₃, CH₂ e CH são identificados pela experiência 135 DEPT ¹³C RMN. Uma ressonância maior no CH₂ em todos os 15 espectros ¹³C RMN a ≈ 29,8 ppm é devido aos carbonos de metíleno repetidos equivalentes que são 4 ou mais removidos de um grupo ou ramificação final (CH₂ > 4). Os tipos de ramificações são determinados com base principalmente nas trocas químicas ¹³C para o metil carbono no final da ramificação ou metíleno carbono um removido de metila na ramificação.

Índice de carbono livre (FCI). O FCI é expresso em unidades de carbono, que é uma medida do número de carbonos em uma isoparafina que são localizados pelo menos em 5 carbonos de um carbono terminal e 4 carbonos longe de uma cadeia lateral. Contando-se o metil terminal ou carbono da ramificação como "um" os carbonos no FCI são o quinto ou maior carbono de um metil terminal de cadeia linear ou de um carbono de metano da ramificação. Estes carbonos aparecem entre 29,9 ppm e 29,6 ppm no espectro de carbono 13. Eles são medidos como se segue:

a) calcular o número médio de carbonos das moléculas na amostra que é feito com precisão suficiente para materiais de óleo

lubrificante, simplesmente dividindo-se o peso molecular do óleo de amostra por 14 (o peso da fórmula de CH_2);

- b) dividir a área integral de carbono 13 (divisões do gráfico ou contagem na área) pelo número médio de carbonos da etapa a para obter-se a área integral por carbono na amostra;
- c) medir a área entre 29,9 ppm e 29,6 ppm na amostra; e
- d) dividir pela área integral por carbono da etapa b para obter-se o FCI.

As medições de ramificação podem ser executadas utilizando-se qualquer espectrômetro RMN de transformada de Fourier. De preferência, as medições são executadas utilizando-se um espectrômetro tendo um magneto de 7,0T ou maior. Em todos os casos, após a verificação através de espectrometria de massa, UV ou pesquisa RMN para verificar-se se os carbonos aromáticos estavam ausentes, a largura do espectro foi limitada à região de carbonos saturados, em torno de 0 - 80 ppm vs. TMS (tetrametilsilano). Soluções de 15 - 25% em peso em clorofórmio-d1 foram excitadas por intermédio de pulsações de 45 graus seguido por um tempo de aquisição de 0,8 segundos. Para se minimizar os dados de intensidade não uniforme, o desacoplador de prótons foi desligado durante um retardo de 10 segundos antes da pulsação de excitação e durante a aquisição. O tempo total da experiência variou de 11 - 80 minutos. As seqüências DEPT e APT foram executadas de acordo com as descrições da literatura, com desvios mínimos descritos nos manuais de operação Varian ou Bruker.

DEPT é a melhoria da distorção através de transferência de polarização. DEPT não mostra quaternários. A seqüência DEPT 45 produz um sinal para todos os carbonos ligados a prótons. DEPT 90 mostra somente carbonos CH. DEPT 135 mostra CH e CH_3 para cima e CH_2 180 graus fora de fase (para baixo). APT é teste de próton ligado. Ele permite que sejam vistos todos os carbonos, mas se o CH e o CH_3 estão para cima então os quaternários

e o CH₂ estão para baixo. As seqüências são úteis pelo fato de cada metila ramificada dever ter um CH correspondente e as metilas são claramente identificadas pela troca química e pela fase. As propriedades de ramificação de cada amostra são determinadas por C¹³ RMN utilizando a suposição nos cálculos de que a amostra inteira é isoparafínica. Não são feitas correções para n- parafinas ou ciclopárafinas, as quais poderão estar presentes nas amostras de óleo em quantidades variadas. O teor de ciclopárafinas é medido utilizando-se espectroscopia de massa de ionização no campo (FIMS).

A matéria-prima GTL e/ou o óleo(s) base, e a matéria-prima de graxa desencerada por catalisador (ou por solvente)/hidro-desencerada, ou hidro-isomerizada e/ou o óleo(s) base, por exemplo, hidrocarbonetos sintetizados cerosos hidro-isomerizados ou hidro-desencerados, como por exemplo, matéria-prima de hidrocarbonetos cerosos Fischer-Tropsch e/ou óleo(s) base têm um teor baixo ou zero de enxofre e fósforo. Existe um movimento entre os fabricantes originais de equipamento e formuladores de óleos para produzirem óleos formulados com teor cada vez menor de cinzas solvatadas, fósforo e enxofre, para atender aos regulamentos ambientais cada vez mais restritivos. Tais óleos, conhecidos como óleos com SAPS baixo, dependeriam do uso de óleos base, os quais eles próprios, inherentemente, têm um teor inicial baixo ou zero de enxofre e fósforo. Tais óleos quando utilizados como óleos base podem ser formulados com aditivos. Mesmo se o aditivo ou aditivos incluídos na formulação contêm enxofre e/ou fósforo, os óleos lubrificantes formulados resultantes serão óleos com teor baixo de SAPS quando comparados com os óleos lubrificantes formulados utilizando-se matéria(s)-prima(s) convencionais de óleos minerais.

Os óleos formulados com SAPS baixo para motores de veículos (tanto para aqueles com ignição por fagulha como ignição por compressão) terão um teor de enxofre de 0,7% em peso ou menos, de preferência, 0,6% em peso ou menos, mais de preferência, 0,5% em peso ou

menos, mais de preferência, 0,4% em peso ou menos, um teor de cinzas de 1,2% em peso ou menos, de preferência, 0,8% em peso ou menos, mais de preferência, 0,4% em peso ou menos, e um teor de fósforo de 0,18% ou menos, de preferência, 0,1% em peso ou menos, mais de preferência, 0,09% em peso ou menos, mais de preferência, 0,08% em peso ou menos, e em certas circunstâncias, de preferência, mesmo 0.05% em peso ou menos.

A matéria-prima de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, a matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, de preferência, a matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, podem 10 constituir 5 a 100%, de preferência, 40 a 100%, mais de preferência, 70 a 100% em peso da matéria-prima de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, a matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base ou mistura dos mesmos, de preferência, a matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, a 15 quantidade utilizada sendo deixada para o prático, em resposta aos requisitos do lubrificante acabado.

A carga de óleo mineral com viscosidade elevada do grupo I consiste de óleo lubrificante de hidrocarbila com viscosidade elevada que é/são altamente refinados e desencerados derivados de fonte mineral, com menos de 90% de saturados, e com uma viscosidade cinemática a 100°C (de 20 acordo com o ASTM D 445), tipicamente variando em torno de 12 mm²/s e maior, de preferência, cerca de 18 mm²/s e maior, mais de preferência, cerca de 24 mm²/s e maior, e ainda mais de preferência, cerca de 28 mm²/s e maior. Eles tipicamente têm viscosidades terminais elevadas em torno de 120 mm²/s, de preferência, cerca de 60 mm²/s, mais de preferência, cerca de 40 mm²/s @ 25 100°C. Tal óleo lubrificante tipicamente tem uma densidade de 60°F (16°C) (de acordo com a ASTM D4052) na faixa de cerca de 0,885 a 0,920 g/cm³, de preferência, de cerca de 0,890 a 0,915 g/cm³, e mais de preferência, de cerca de 0,895 a 0,910 g/cm³. Este/estes óleos lubrificantes tipicamente têm um índice de viscosidade na faixa de cerca de 90 a 100. Este/estes lubrificantes

também têm um ponto de escoamento útil (de acordo com a ASTM D97) em torno de 0°C ou menor, de preferência, em torno de -3°C ou menor, e mais de preferência, em torno de -6°C ou menor. De preferência, o óleo é o Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade.

5 Por causa da sua viscosidade maior, tal óleo mineral do grupo I de alta viscosidade, e especialmente o Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade, é/são especialmente úteis em combinação com matéria(s)-prima(s)/óleos base de viscosidade menor porque o óleo misturado pode obter viscosidades úteis maiores. Tais viscosidades da composição lubrificante misturada podem ser especialmente úteis nos sistemas de lubrificação mecânica que operam em temperaturas elevadas. Assim sendo, a presente invenção oferece a vantagem única, tanto de melhorar a solvência da composição lubrificante como obter uma viscosidade da composição lubrificante mais útil.

10

15 A combinação de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base ou mistura das mesmas, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base com o óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada permite a produção de óleos base tendo viscosidades cinemáticas a 100°C de 20 6 mm²/s ou maior, de preferência, 7 mm²/s ou maior, mais de preferência, 8 mm²/s ou maior, mais de preferência, 9 mm²/s ou maior e com uma solvência boa/melhorada.

25 O óleo mineral do grupo I com viscosidade elevada é adicionado em uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base ou mistura dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base em quantidades variando de cerca de 1 a 55% em peso, de preferência, cerca de 5 a 55% em peso de óleo mineral do grupo I com viscosidade elevada, mais de preferência, cerca de 10 a 55% em peso de óleo mineral do grupo I de

alta viscosidade e, ainda mais de preferência, cerca de 20 a 55% em peso de óleo mineral do grupo I de alta viscosidade, com base no peso total da mistura de matéria-prima composta de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base ou mistura dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e o óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada.

As misturas de matéria-prima e/ou óleo(s) base definidas acima poderão ser misturadas com uma matéria-prima convencional, como as matérias-primas do grupo I, ou grupo II, ou grupo III, ou grupo IV e/ou o grupo V, conforme definido pelo American Petroleum Institute, as misturas atuais constituindo a maioria de qualquer dessas combinações, i.e., mais de 50% em peso, de preferência, mais de 60% em peso, mais de preferência, mais de 75% em peso de qualquer combinação de óleo(s) base. Além disso, a mistura de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, e o óleo(s) base do grupo I de viscosidade elevada poderão ser misturados com quantidades efetivas de um ou mais aditivos adequados para formar composições lubrificantes.

Exemplos de aditivos típicos incluem, mas não são limitados a, inibidores de oxidação, antioxidantes, dispersantes, detergentes, inibidores de corrosão, inibidores de ferrugem, desativadores metálicos, agentes anti-desgaste, aditivos de pressão extrema, agentes anti-sequestro, depressores de ponto de escoamento, modificadores de cera, promotores de índice de viscosidade, modificadores de viscosidade, promotores de índice de viscosidade, aditivos de perda de fluido, agentes de compatibilidade de selo, modificadores de atrito, agentes lubrificantes, agentes anti-manchas, agentes cromofóricos, eliminadores de espuma, desemulsificantes, emulsificantes, adensantes, agentes umidificantes, agentes geleificantes, agentes aglutinantes,

corantes, e outros. Para uma visão dos vários aditivos comumente utilizados, ver Klamann em "Lubricants and Related Products, Verlag Chemie, Deerfield Beach, FL; ISBN 0-89573-177-0. É também feita referência a "Lubricant Additives" por M. W. Ranney, publicado pela Noyes Data Corporation of Parkridge, NJ (1973).

Os lubrificantes acabados são compostos de uma matéria-prima de óleo(s) base lubrificante, mais pelo menos um aditivo de desempenho.

Os tipos e quantidades de aditivos de desempenho utilizados em combinação com a presente invenção em composições lubrificantes não são limitados pelos exemplos mostrados aqui como ilustrações.

Aditivos anti-desgaste e EP

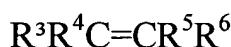
Vários óleos lubrificantes requerem a presença de aditivos anti-desgaste e/ou de pressão extrema (EP) para produzir uma proteção adequada anti-desgaste. Às especificações cada vez maiores, por exemplo, de desempenho de um óleo do motor, apresentam uma tendência para a melhoria das propriedades anti-desgaste do óleo. Os aditivos anti- desgaste e de EP extrema executam esta função, reduzindo o atrito e o desgaste das partes metálicas.

Embora existam vários tipos diferentes de aditivos anti-desgaste, durante várias décadas o aditivo anti-desgaste principal para óleos de eixo de manivela de motor de combustão interna era um alquiltiofosfato metálico, e mais especialmente, um dialquilditiofosfato metálico no qual o constituinte metálico principal era o zinco, ou dialquil-ditiofosfato de zinco (ZDDP). Os compostos de ZDDP geralmente têm a fórmula $Zn[SP(S)(OR^1)(OR^2)]_2$ onde R^1 é R^2 são grupos alquila C_1-C_{18} , de preferência, grupos alquila C_2-C_{12} . Estes grupos alquila poderão ser de cadeia linear ou ramificada. O ZDDP tipicamente é utilizado em quantidades de cerca de 0,4 a 1,4% em peso da composição total do óleo, apesar de poder ser utilizado

vantajosamente com freqüência, mais ou menos.

No entanto, descobriu-se que o fósforo destes aditivos tem um efeito prejudicial sobre o catalisador em conversores catalíticos e também sobre sensores de oxigênio em automóveis. Uma forma de minimizar este 5 efeito é substituir parte ou todo o ZDDP com aditivos anti-desgaste isentos de fósforo.

Uma variedade de aditivos diferentes de fósforo são também utilizados como aditivos anti-desgaste. As olefinas sulfurizadas são úteis como aditivos anti-desgaste e EP. As olefinas contendo enxofre podem ser 10 preparadas através de sulfurização ou de vários materiais orgânicos, incluindo hidrocarbonetos alifáticos, aril alifáticos ou alicíclicos olefinicos contendo cerca de 3 a 30 átomos de carbono, de preferência, 3 - 20 átomos de carbono. Os compostos olefinicos contêm pelo menos uma dupla ligação não aromática. Tais compostos são definidos pela fórmula



onde cada R^3-R^6 são independentemente hidrogênio ou um radical de hidrocarboneto. De preferência, os radicais de hidrocarbonetos são radicais alquila ou alquenila. Quaisquer dois de R^3-R^6 poderão ser ligados para formarem um anel cílico. Informação adicional em relação a olefinas sulfurizadas e à sua preparação, podem ser encontrados na USP 4.941.984, 15 incorporada aqui como referência na sua integridade.

O uso de polissulfetos de ácidos tiofosforosos e ésteres de ácidos tiofosforosos como aditivos de lubrificante é apresentado nas patentes americanas de número 2.443.264; 2.471.115; 2.526.497; e 2.591.577. A adição de dissulfetos de fosforotionila como um aditivo anti-desgaste, 20 antioxidante, e EP, é apresentada na USP 3.770.854. O uso de compostos alquiliocarbamoila (por exemplo, bis (dibutil)tiocarbamoíla) em combinação com um composto de molibdênio (por exemplo, sulfeto de oximolibdênio diisopropil fósforo-ditioato) e um éster fosforoso (por exemplo, fosfito de

dibutil hidrogênio) como aditivos anti-desgaste em lubrificantes é apresentado na USP 4.501.678. A USP 4.758.362 apresenta o uso de um aditivo de carbamato para produzir propriedades anti-desgaste e de pressão extrema. O uso de tiocarbamato como um aditivo anti-desgaste é apresentado na USP 5.693.598. Os complexos de tiocarbamato/molibdênio tais como o complexo de trímero de alquilditiocarbamato moli-enxofre (R= alquila C₈-C₁₈) são também agentes anti-desgaste úteis. O uso ou adição de tais materiais deve ser mantido em um mínimo se o objetivo é produzir formulações com baixo SAP.

Os ésteres de glicerol poderão ser utilizados como agentes anti-desgaste. Por exemplo, poderão ser utilizados mono-, di- e tri -oleatos, mono-palmitatos e mono-miristatos.

ZDDP é combinado com outras composições que produzem propriedades anti-desgaste. A USP 5.034.141 apresenta uma combinação de um composto de tiodoxantogeno (por exemplo, octiltiodixantogeno) e um tiofosfato metálico (por exemplo, ZDDP) pode melhorar as propriedades anti-desgaste. A USP 5.034.142 mostra que o uso de um alquioxialquilxantato metálico (por exemplo, etoxietilxantato de níquel) e um dixantogeno (por exemplo, dietoxietildixantogeno) em combinação com ZDDP melhora as propriedades anti-desgaste.

Aditivos anti-desgaste preferidos incluem compostos de fósforo e enxofre, tais como ditiofosfatos de zinco e/ou fosforoditioatos de enxofre, nitrogênio, boro, molibdênio, ditiocarbamatos de molibdênio e vários derivados de organo-molibdênio, incluindo heterocíclicos, por exemplo, dimercaptodiadiazolas, mercaptobenzodiadiazolas, triazinas, e semelhantes, alicíclicos, aminas, álcoois, ésteres, dióis, trióis, amidas cerasas e semelhantes também podem ser utilizados. Tais aditivos poderão ser utilizados em uma quantidade em torno de 0,01 a 6% em peso, de preferência, cerca de 0,01 a 4% em peso. Os compostos semelhantes a ZDDP produzem uma capacidade de decomposição de hidroperóxido limitada, significativamente abaixo

daquela exibida pelos compostos apresentados e reivindicados nesta patente e portanto podem ser eliminados da formulação ou, se retidos, mantidos em uma concentração mínima para facilitar a produção de formulações com baixo SAP.

5 Promotores de índice de viscosidade

Os promotores de índice de viscosidade (também conhecidos como modificadores de viscosidade, e promotores de viscosidade) produzem lubrificantes com uma capacidade de operação em temperatura alta e baixa. Estes aditivos fornecem uma estabilidade em tração em temperaturas elevadas 10 e uma viscosidade aceitável em temperaturas baixas.

Os promotores adequados de índice de viscosidade incluem hidrocarbonetos de peso molecular elevado, poliésteres e dispersantes promotores de índice de viscosidade que funcionam tanto como promotores de índice de viscosidade como dispersantes. Pesos moleculares típicos destes 15 polímeros estão entre cerca de 10.000 a um milhão, mais tipicamente, em torno de 20.000 a 500.000, e ainda mais tipicamente, entre cerca de 50.000 e 200.000.

Exemplos de promotores de índice de viscosidade adequados 20 são polímeros e copolímeros de metacrilato, butadieno, olefinas, ou estirenos alquilados. Poliisobutileno é um promotor de índice de viscosidade utilizado comumente. Outro promotor de índice de viscosidade adequado é o polimetacrilato (por exemplo, copolímeros de alquil metacrilatos com vários comprimentos de cadeia), algumas formulações dos quais também servem 25 como depressores de ponto de escoamento. Outros promotores adequados de índice de viscosidade incluem copolímeros de etileno e propileno, copolímeros de estireno e isopreno em bloco hidrogenados, e poliacrilatos (por exemplo, copolímeros de acrilatos com vários comprimentos de cadeia). Exemplos específicos incluem polímeros com base em estireno- isopreno ou 20 estireno-butadieno com peso molecular de 50.000 a 200.000.

Os promotores de índice de viscosidade poderão ser utilizados em uma quantidade em torno de 0,01 a 8% em peso, de preferência, cerca de 0,01 a 4% em peso.

Antioxidantes

5 Os antioxidantes retardam a degradação oxidativa de óleos base durante o serviço. Tal degradação poderá resultar em depósitos sobre as superfícies metálicas, a presença de lama, ou um aumento de viscosidade no lubrificante. Uma pessoa adestrada na arte conhece uma grande variedade de inibidores de oxidação que são úteis nas composições de óleos lubrificantes.

10 10 Ver, Klamann in Lubricants and Related Products, op. cit., e as patentes americanas de número 4.798.684 e 5.084.197, por exemplo, cada uma das quais sendo incorporada aqui como referência na sua integridade.

Antioxidantes úteis incluem fenóis obstruídos. Estes antioxidantes fenólicos poderão ser compostos fenólicos sem cinzas (isentos de metal) ou sais metálicos neutros ou básicos de certos compostos fenólicos. 15 Compostos antioxidantes fenólicos típicos são os fenólicos obstruídos que são aqueles que contêm um grupo hidroxila estericamente obstruído, e estes incluem aqueles derivados de compostos di-hidróxi arila nos quais os grupos hidroxila estão na posição o- ou na posição p- um com o outro. Antioxidantes fenólicos típicos incluem os fenóis obstruídos substituídos com grupos alquila C₆₊ e os derivados acoplados a alquíleno destes fenóis obstruídos. Exemplos 20 de materiais fenólicos deste tipo são 2-t-butil-4-heptil fenol; 2-t-butil-4-octil fenol; 2-t-butil-4-dodecil fenol; 2,6-t-butil-4-heptil fenol; 2,6-t-butil-4-dodecil fenol; 2-metil-6-t-butil-4-heptil fenol; e 2-metil-6-t-butil-4-dodecil fenol. 25 Outros antioxidantes mono-fenólicos obstruídos poderão incluir, por exemplo, derivados do éster 2,6-di-alquil fenólico propiônico obstruído. Os antioxidantes bis-fenólicos poderão também ser utilizados vantajosamente em combinação com a presente invenção. Exemplos de fenóis orto-acoplados incluem: 2,2'-bis(4-heptil-6-t-butil-fenol); 2,2'-bis(4-heptil-octil-6-t-butil-

fenol); e 2,2'-bis(4-dodecil-6-t-butil-fenol). bisfenóis para-acoplados incluem, por exemplo, 4,4'-bis(2,6-di-t-butil fenol) e 4,4'-metileno-bis(2,6-di-t-butil fenol).

Inibidores de oxidação não fenólicos que poderiam ser usados 5 incluem antioxidantes de amina aromática e estes poderão ser utilizados como tal ou em combinação com fenólicos. Exemplos típicos de antioxidantes não fenólicos incluem: aminas aromáticas alquiladas e não alquiladas, tais como monoaminas aromáticas da fórmula $R^8R^9R^{10}N$ onde R^8 é um grupo aromático substituído, alifático ou aromático, R^9 é um grupo aromático ou um aromático substituído, e R^{10} é H, arila e ou $R^{11}S(O)_xR^{12}$ onde R^{11} é um grupo alquíleno, 10 alqueníleno, ou aralquíleno, R^{12} é um grupo alquila maior, ou um grupo alquenila, arila, ou alcarila, e x é 0, 1 ou 2. O grupo alifático R^8 poderá conter 1 a cerca de 20 átomos de carbono, e de preferência, contém cerca de 6 a 12 átomos de carbono. O grupo alifático é um grupo alifático saturado. De 15 preferência, ambos o R^8 e o R^9 são grupos aromáticos ou aromáticos substituídos, e o grupo aromático poderá ser um grupo aromático de anel fundido, como naftila. Os grupos aromáticos R^8 e R^9 poderão ser unidos com outros grupos tais como S.

Antioxidantes de aminas aromáticas típicos têm grupos 20 substituintes alquila com pelo menos cerca de 6 átomos de carbono. Exemplos de grupos alifáticos incluem hexila, heptila, octila, nonila, e decila. Geralmente, os grupos alifáticos não poderão ter mais do que cerca de 14 átomos de carbono. Os tipos gerais de antioxidantes de amina úteis nas composições atuais incluem difenilaminas, fenil naftilaminas, fenotiazina, 25 imidodibenzilas e difenil fenileno diaminas. Misturas de duas ou mais aminas aromáticas são também úteis. Os antioxidantes de amina poliméricos também podem ser utilizados. Exemplos específicos de antioxidantes de amina aromáticos úteis na presente invenção incluem: p,p'-dioctildifenilamina; t-octilfenil-alfa-naftilamina; fenil-alfanaftilamina; e p-octilfenil-alfa-

naftilamina.

Alquil fenóis sulfurizados e sais alcalinos ou alcalino terroso metálicos dos mesmos são também antioxidantes úteis.

Outra classe de antioxidante usada nas composições de óleos lubrificantes são compostos de cobre solúveis em óleo. Qualquer composto de cobre adequado solúvel em óleo poderá ser misturado no óleo lubrificante. Exemplos de antioxidantes de cobre adequados incluem diidrocarbiltio ou ditiofosfatos de cobre e sais de cobre de ácido carboxílico (de ocorrência natural ou sintético). Outros sais de cobre adequados incluem 10 ditiacarbamatos, sulfonatos, fenatos e acetil acetonatos de cobre. Sais básicos, neutros, ou acidulados de cobre Cu(I) ou Cu(II) derivados de ácidos ou anidridos alquenil succínicos são conhecidos como sendo especialmente úteis.

Os antioxidantes preferidos incluem fenóis obstruídos, arilaminas. Estes antioxidantes poderão ser utilizados individualmente por 15 tipo ou em combinação um com o outro. Tais aditivos poderão ser utilizados em uma quantidade em torno de 0,01 a 5% de preferência, cerca de 0,01 a 1,5% em peso, mais de preferência, zero a menos de 1,5% em peso, mais de preferência, zero.

Detergentes

20 Os detergentes são utilizados comumente em composições lubrificantes. Um detergente típico é um material aniónico que contém uma porção hidrófoba de cadeia longa da molécula e uma porção menor hidrófila aniónica ou oleofóbica da molécula. A porção aniónica do detergente, tipicamente é derivada de um ácido orgânico, como um ácido de enxofre, ácido carboxílico, ácido de fósforo, fenol, ou misturas dos 25 mesmos. O contra-íon tipicamente é um metal alcalino terroso ou alcalino.

Sais que contêm uma quantidade substancialmente estequiométrica do metal são descritos como sais neutros e têm um número

5 básico total (TBN, conforme medido pela ASTM D2896) de 0 a 80. Várias composições são super-básicas, contendo grandes quantidades de base metálica que é obtida pela reação de um excesso de um composto metálico (por exemplo, um hidróxido ou óxido metálico) com um gás ácido (como dióxido de carbono). Detergentes úteis podem ser neutros, levemente superbásicos, ou altamente superbásicos.

10 É desejável que pelo menos algum detergente seja superbásico. Detergentes superbásicos auxiliam a neutralizar as impurezas aciduladas produzidas pelo processo de combustão e se tornam presos no óleo. Tipicamente, o material superbásico tem uma relação entre o íon metálico e a porção aniónica do detergente em torno de 1,5:1 a 50:1 em uma base equivalente. Mais de preferência, a relação é de cerca de 4:1 a cerca de 25:1. O detergente resultante é um detergente super básico que tipicamente terá uma TBN em torno de 150 ou maior, com freqüência em torno de 250 a 15 450 ou mais. De preferência, o cátion super básico é sódio, cálcio, ou magnésio. Pode ser utilizada uma mistura de detergentes com TBN diferente na presente invenção.

20 Os detergentes preferidos incluem sais de metal alcalino ou alcalino terroso de sulfonatos, fenatos, carboxilatos, fosfatos, e salicilatos.

25 Os sulfonatos poderão ser preparados a partir de ácidos sulfônicos que são tipicamente obtidos pela sulfonação de hidrocarbonetos aromáticos alquil substituídos. Exemplos de hidrocarbonetos, incluem aqueles obtidos pela alquilação de benzeno, tolueno, xileno, naftaleno, bifenila e seus derivados halogenados (por exemplo, clorobenzeno, clorotolueno, e cloronaftaleno). Os agentes alquilantes tipicamente têm cerca de 3 a 70 átomos de carbono. Os alcaril sulfonatos tipicamente contêm cerca de 9 a cerca de 80 ou mais átomos de carbono, mais tipicamente, cerca de 16 a 60 átomos de carbono.

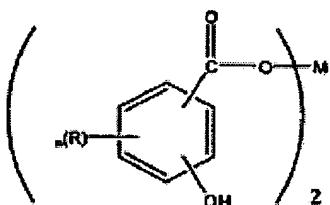
Klamann em “Lubricants and Related Products”, op cit,

apresentam uma quantidade de sais metálicos superbásicos de vários ácidos sulfônicos que são úteis como detergentes e dispersantes em lubrificantes. O livro intitulado "Lubricant Additives", C.V. Smalheer e R. K. Smith, publicado pela Lezius-Hiles Co. de Cleveland, Ohio (1967) da mesma forma 5 apresentam uma quantidade de sulfonatos superbásicos que são úteis como dispersantes/detergentes.

Fenatos alcalino terrosos são outra classe útil de detergente. Estes detergentes podem ser feitos pela reação de hidróxido ou óxido alcalino terroso metálico (por exemplo, CaO, Ca(OH)₂, BaO, Ba(OH)₂, MgO, 10 Mg(OH)₂) com um alquil fenol ou alquil fenol sulfurizado. Grupos alquila úteis incluem grupos alquila C₁-C₃₀ de cadeia linear ou ramificada, de preferência, C₄-C₂₀. Exemplos de fenóis adequados incluem isobutil fenol, 2- etilexil fenol, nonil fenol, dodecil fenol, e semelhantes. Deve-se notar que os 15 alquil fenóis iniciais poderão conter mais de um substituinte alquila que são cada um deles independentemente de cadeia linear ou ramificada. Quando é utilizado um alquil fenol não sulfurizado, o produto sulfurizado poderá ser obtido por métodos bem conhecidos na arte. Estes métodos incluem o aquecimento de uma mistura de alquil fenol e agente de sulfurização (incluindo enxofre elementar, halogenetos de enxofre, tais como dicloreto de 20 enxofre, e semelhantes) e então a reação do fenol sulfurizado com uma base alcalino terroso metálica.

Os sais metálicos de ácidos carboxílicos também são úteis como detergentes. Estes detergentes de ácido carboxílico poderão ser preparados reagindo-se um composto de metal básico com pelo menos um 25 ácido carboxílico e removendo a água livre do produto da reação. Estes compostos poderão ser superbásicos para produzirem o nível desejado de TBN. Detergentes feitos a partir de ácido salicílico são uma classe preferida de detergentes derivados de ácidos carboxílicos. Salicilatos úteis incluem alquil salicilatos de cadeia longa. Uma família útil de composições é aquela

da fórmula



onde R é um átomo de hidrogênio ou um grupo alquila tendo 1 a cerca de 30 átomos de carbono, n é um número inteiro de 1 a 4, e M é um metal alcalino terroso. Os grupos R preferidos são cadeias alquilas com pelo menos C₁₁, de preferência, C₁₃ ou maior. R poderá opcionalmente ser substituído com substituintes que não interferem com a função do detergente. M, de preferência, é cálcio, magnésio, ou bário. Mais de preferência, M é cálcio.

Ácidos salicílicos hidrocarbila substituídos poderão ser preparados a partir de fenóis pela reação de Kolbe. Ver a USP 3.595.791, que é incorporada aqui como referência na sua integridade, para informação adicional, na síntese destes compostos. Os sais metálicos dos ácidos salicílicos hidrocarbila substituídos poderão ser preparados pela decomposição dupla de um sal metálico em um solvente polar como água ou álcool.

Os fosfatos alcalino terroso metálicos são também utilizados como detergentes.

Os detergentes poderão ser detergentes simples ou que são conhecidos como detergentes híbridos ou complexos. Os últimos detergentes podem produzir as propriedades de dois detergentes sem a necessidade de misturar materiais separados. Ver, por exemplo, a USP 6.034.039.

Detergentes preferidos incluem fenatos de cálcio, sulfonatos de cálcio, salicilatos de cálcio, fenatos de magnésio, sulfonatos de magnésio, salicilatos de magnésio e outros componentes relacionados (incluindo detergentes boratados). Tipicamente, a concentração total de detergente é em torno de 0,01 a cerca de 6,0% em peso, de preferência, cerca de 0,1 a 0,4%

em peso.

Dispersante

Durante a operação do motor, são produzidos subprodutos de oxidação insolúveis no óleo. Os dispersantes auxiliam a manter estes subprodutos em solução, dessa forma diminuindo a sua deposição sobre as superfícies metálicas. Os dispersantes poderão ser isentos de cinzas ou com formação de cinza por natureza. De preferência, os dispersantes são isentos de cinza. Os assim chamados dispersantes isentos de cinza são materiais orgânicos que não formam substancialmente nenhuma cinza na combustão.

Por exemplo, os dispersantes boratados isentos de metal ou não contendo metal são considerados isentos de cinza. Ao contrário, os detergentes contendo metal discutidos acima formam cinza com a combustão.

Dispersantes adequados tipicamente contêm um grupo polar ligado a uma cadeia de hidrocarbonetos de peso molecular relativamente alto.

O grupo polar contém tipicamente pelo menos um elemento de nitrogênio, oxigênio, ou fósforo. Cadeias típicas de hidrocarbonetos contêm 50 a 400 átomos de carbono.

Quimicamente, vários dispersantes poderão ser caracterizados como fenatos, sulfonatos, fenatos sulfurizados, salicilatos, naftenatos, estearatos, carbamatos, tiocarbamatos, derivados de fósforo. Uma classe especialmente útil de dispersantes são os derivados alquenil succínicos, produzidos tipicamente pela reação de um composto alquenil succínico substituído de cadeia longa, usualmente um anidrido succínico substituído, com um composto poliidroxila ou poliamida. O grupo de cadeia longa constituindo a porção oleofílica da molécula que confere solubilidade ao óleo, normalmente é um grupo de poliisobutileno. Vários exemplos deste tipo de dispersante são bem conhecidos comercialmente e na literatura. Patentes americanas de exemplo descrevendo tais dispersantes são as 3.172.892; 3.214.707; 3.219.666; 3.316.177; 3.341.542; 3.444.170; 3.454.607;

3.541.012; 3.630.904; 3.632.511; 3.787.374 e 4.234.435. Outros tipos de dispersantes são descritos nas patentes americanas de número 3.036.003; 3.200.107; 3.254.025; 3.275.554; 3.438.757; 3.454.555; 3.565.804; 3.413.347; 3.697.574; 3.725.277; 3.725.480; 3.726.882; 4.454.059; 5 3.329.658; 3.449.250; 3.519.565; 3.666.730; 3.687.849; 3.702.300; 4.100.082; 5.705.458. Uma descrição adicional de dispersantes poderá ser encontrada, por exemplo, na solicitação de patente européia de número 471 071, sendo feita referência a mesma para este fim. Cada uma das patentes mencionadas anteriormente é incorporada aqui na sua integridade como 10 referência.

Os compostos de ácido succínico hidrocarbila substituídos são dispersantes populares. Especialmente, a succinimida, ésteres de succinato, ou amidas de éster de succinato preparadas pela reação de um composto de ácido succínico e hidrocarbonetos substituído, de preferência, tendo pelo menos 50 átomos de carbono no substituinte de hidrocarbonetos, com pelo menos um equivalente de uma alquíleno amina, são especialmente úteis.

As succinimidas são formadas pela reação de condensação entre anidridos e aminas alquenil succínicas. As relações molares podem variar, dependendo da poliamina, por exemplo, a relação molar entre o anidrido alquenil succínico e TEPA pode variar de cerca de 1:1 a cerca de 5:1. Exemplos representativos são mostrados nas patentes americanas de número 3.087.936; 3.172.892; 3.219.666; 3.272.746; 3.322.670; 3.652.616, 15 3.948.800; e a patente do Canadá de número 1.094.044, que são incorporadas aqui na sua integridade como referência.

Os succinato ésteres são formados pela reação de condensação entre anidridos alquenil succínicos e álcoois ou polióis. As relações molares podem variar, dependendo do álcool ou poliol utilizado. Por exemplo, o produto de condensação de um anidrido alquenil succínico e penta-eritritol é 20 um dispersante útil.

As amidas de éster succinato são formadas pela reação de condensação entre os anidridos alquenil succínicos e alanol aminas. Por exemplo, alanol aminas adequadas incluem polialquilpoliaminas etoxiladas, polialquilpoliaminas propoxiladas e polialquenilpoliaminas tais como polietileno poliaminas. Um exemplo é a hexametilenodiamina propoxilada. Exemplos representativos são apresentados na USP 4.426.305, incorporada aqui como referência.

O peso molecular dos anidridos alquenil succínicos utilizados nos parágrafos anteriores tipicamente variarão entre 800 e 2.500. Os produtos acima podem ser reagidos posteriormente com vários reagentes, tais como enxofre, oxigênio, formaldeído, ácidos carboxílicos, tais como ácido oleico, e compostos de boro, tais como borato ésteres ou dispersantes altamente boratados. Os dispersantes podem ser boratados com cerca de 0,1 a cerca de 5 mols de boro por mol de produto da reação dispersante.

Os dispersantes de base Mannich são feitos da reação de alquilfenóis, formaldeído, e aminas. Ver a USP 4.767.551, que é incorporada aqui como referência. Auxiliares e catalisadores de processo, tais como ácido oleico e ácidos sulfônicos, também podem ser parte da mistura da reação. Os pesos moleculares de alquilfenóis variam de 800 a 2.500. Exemplos representativos são mostrados nas patentes americanas de número 3.697.574; 3.703.536; 3.704.308; 3.751.365; 3.756.953; 3.798.165; e 3.803.039, que são incorporadas aqui na sua integridade como referência.

Produtos de condensação Mannich modificados por ácido alifático de peso molecular elevado típicos úteis nesta invenção podem ser preparados a partir de reagentes contendo grupos $\text{HN}(\text{R})_2$ ou hidróxi aromáticos alquil substituídos de peso molecular elevado.

Exemplos de compostos hidróxi aromáticos alquil substituídos de peso molecular elevado são polipropilfenol, polibutilfenol, e polialquilfenóis. Estes polialquilfenóis podem ser obtidos pela alquilação, na

presença de um catalisador de alquilação, como BF₃, de fenol com polipropileno, polibutileno, e outros compostos de polialquíleno com peso molecular elevado, para produzir alquil substituintes no anel de benzeno de fenol tendo um peso molecular médio de 600 - 100.000.

5 Exemplos de reagentes contendo o grupo HN(R)₂ são alquíleno poliaminas, principalmente polietileno poliaminas. Outros compostos orgânicos representativos contendo pelo menos um grupo HN(R)₂ adequados para uso na preparação dos produtos de condensação Mannich são bem conhecidos e incluem o mono- e o di-amino alcanos e seus análogos substituídos em N, por exemplo, etilamina e dietanolamina; diaminas aromáticas, como por exemplo, fenileno diamina, diamino naftalenos; aminas heterocíclicas, como por exemplo, morfolina, pirrol, pirrolidina, imidazol, imidazolidina, e piperidina; melamina e seus análogos substituídos.

10

15 Exemplos de reagentes de alquíleno poliamida incluem etilenodiamina, dietileno triamina, trietileno tetramina, tetraetileno pentaamina, pentaetileno hexaamina, hexa-etileno hepta-amina, hepta-etileno octa-amina, octaetileno nonaamina, nonaetileno decamina, e decaetileno undecamina e mistura de tais aminas tendo teores de nitrogênio correspondendo a alquíleno poliaminas, na fórmula H₂N-(Z-NH-)_nH, mencionada anteriormente, Z é um etileno divalente e n é 1 a 10 da fórmula mencionada anteriormente. As propileno poliaminas correspondentes, tais como propileno diamina e di-, tri-, tetra-, penta-propileno tri-, tetra-, penta- e hexaaminas são também reagentes adequadas. As alquíleno poliaminas usualmente são obtidas pela reação de amônia e di-haloalcanos, como 20 dicloroalcanos. Assim sendo, as alquíleno poliaminas obtidas da reação de 2 a 25 11 mols de amônia com 1 a 10 mols de dicloroalcanos tendo 2 a 6 átomos de carbono e os cloros em carbonos diferentes, são reagentes adequados de alquíleno poliamina.

Os reagentes de aldeído úteis na preparação dos produtos de

peso molecular elevado, úteis nesta invenção, incluem os aldeídos alifáticos, como formaldeído (também como para- formaldeído e formalina), acetaldeído e aldol (β -hidróxi-butiraldeído). O formaldeído ou um reagente produzindo formaldeído é preferido.

5 Os aditivos dispersantes isentos de cinza de amina substituída por hidrocarbila são bem conhecidos pela pessoa adestrada na arte; ver, por exemplo, as patentes americanas de número 3.275.554; 3.438.757; 3.565.804; 3.755.433; 3.822.209, e 5.084.197 que são incorporadas aqui na sua integridade como referência.

10 Os dispersantes preferidos incluem succinimidas boratadas e não boratadas, incluindo aqueles derivados de mono- succinimidas, bis- succinimidas, e/ou a misturas de mono- e bis-succinimidas, onde a hidrocarbil succinimida é derivada de um grupo hidrocarbíleno como poliisobutíleno tendo um Mn de cerca de 500 a cerca de 5000 ou uma mistura de tais grupos 15 de hidrocarbíleno.

Outros dispersantes preferidos incluem ésteres de amidas de ácido succínico, derivados Mannich acoplados a alquil fenol- poliaminas, seus derivados capeados, e outros componentes relacionados. Tais aditivos poderão ser utilizados em uma quantidade de cerca de 0,1 a 20% em peso a, 20 de preferência, cerca de 0,1 a 8% em peso.

Depressores de ponto de escoamento

Se desejado, depressores convencionais de ponto de escoamento (também conhecidos como promotores de fluxo de óleo lubrificante) poderão ser adicionados nas composições da presente invenção.

25 Estes depressores de ponto de escoamento poderão ser adicionados nas composições lubrificantes da presente invenção para reduzir a temperatura mínima na qual o fluido escoará ou pode ser entornado. Exemplos de depressores de ponto de escoamento adequado incluem polimetacrilatos, poliacrilatos, poliarilamidas, produtos de condensação de ceras

haloparafínicas e compostos aromáticos, polímeros de vinil carboxilato, e terpolímeros de dialquulfumaratos, vinil ésteres de ácidos graxos e alil vinil éteres. As USP de número 1.815.022; 2.015.748; 2.191.498; 2.387.501; 2.655.479; 2.666.746; 2.721.877; 2.721.878; e 3.250.715 descrevem 5 depressores de ponto de escoamento úteis e/ou a preparação dos mesmos. Cada uma destas referências é incorporada aqui na sua integridade. Tais aditivos poderão ser utilizados em uma quantidade de cerca de 0,01 a 5% em peso, de preferência, cerca de 0,01 a 1,5% em peso.

Inibidores de corrosão

10 Os inibidores de corrosão são utilizados para reduzirem a degradação de partes metálicas que estão em contato com a composição de óleo lubrificante. Inibidores de corrosão adequados incluem tiadiazóis. Ver, por exemplo, as USPs número 2.719.125; 2.719.126; e 3.087.932, que são incorporadas aqui como referência na sua integridade. Tais aditivos poderão 15 ser utilizados em uma quantidade de cerca de 0,01 a 5% em peso, de preferência, cerca de 0,01 a 1,5% em peso.

Aditivos de compatibilidade de selo

20 Os agentes de compatibilidade de selo auxiliam a dilatar os selos elastoméricos, provocando uma reação química no fluido ou uma alteração física no elastômero. Os agentes de compatibilidade de selo para óleos lubrificantes incluem fosfatos orgânicos, ésteres aromáticos, e hidrocarbonetos aromáticos, ésteres (por exemplo, butilbenzil ftalatos), e anidrido polibutenil succínico. Tais aditivos poderão ser utilizados em uma 25 quantidade de cerca de 0,01 a 3% em peso, de preferência, cerca de 0,01 a 2% em peso.

Agentes anti-espumantes

Os agentes anti-espumantes poderão ser vantajosamente adicionados nas composições lubrificantes. Estes agentes retardam a formação de espumas estáveis. Os silicones e os polímeros orgânicos são

agentes anti-espumantes típicos. Por exemplo, os polissiloxanos, tais como um óleo de silício ou polidimetil siloxano, produzem propriedades anti-espumantes. Os agentes anti-espumantes são disponíveis comercialmente e poderão ser utilizados em quantidades convencionais pequenas, juntamente com outros aditivos, tais como desemulsificantes; usualmente a quantidade destes aditivos combinados é menor do que 1% e com freqüência, é menor do que 0,1%.

Inibidores e aditivos anti-ferrugem

Os aditivos anti-ferrugem (ou inibidores de corrosão) são aditivos que protegem as superfícies metálicas lubrificadas contra ataque químico por água ou outro contaminante. Uma larga variedade destes são disponíveis comercialmente; eles são referidos em Klamann em "Lubricants and Related Products", op cit.

Um tipo de aditivo anti-ferrugem é um composto polar que umidifica preferencialmente a superfície do metal, protegendo o mesmo com um filme de óleo. Outro tipo de aditivo anti-ferrugem absorve a água, incorporando a mesma em uma emulsão água-em-óleo, de forma que somente o óleo toca a superfície metálica. Ainda outro tipo de aditivo anti-ferrugem adere quimicamente ao metal para produzir uma superfície não reativa. Exemplos de aditivos adequados incluem ditiofosfatos de zinco, fenolatos metálicos, sulfonatos metálicos básicos, ácidos graxos e aminas. Tais aditivos poderão ser utilizados em uma quantidade de cerca de 0,01 a 5% em peso, de preferência, cerca de 0,01 a 1,5% em peso.

Modificadores de atrito

Um modificador de atrito é qualquer material ou materiais que podem alterar o coeficiente de atrito de uma superfície lubrificada por qualquer lubrificante ou fluido contendo tal material. Os modificadores de atrito, também conhecidos como redutores de atrito, ou agentes lubrificantes ou agentes isentos de óleo, e outros agentes que alteram a habilidade dos

óleos base, composições lubrificantes formuladas, ou fluidos funcionais, para modificar o coeficiente de atrito de uma superfície lubrificada, poderão ser utilizados efetivamente em combinação com os óleos base ou composições lubrificantes da presente invenção, se desejado. Os modificadores de atrito que reduzem o coeficiente de atrito são especialmente vantajosos, em combinação com os óleos base e as composições lubrificantes desta invenção. Os modificadores de atrito poderão incluir compostos ou materiais contendo metal, assim como compostos ou materiais isentos de cinza, ou misturas dos mesmos. Os modificadores de atrito contendo metal poderão incluir sais metálicos ou complexos de ligando metálico, onde os metais poderão incluir metais alcalinos, alcalino terrosos, ou de grupo de transição. Tais modificadores de atrito contendo metal poderão também ter características de baixo teor de cinza. Os metais de transição poderão incluir Mo, Sb, Sn, Fe, Cu, Zn, e outros. Os ligandos poderão incluir derivados de hidrocarbila de álcoois, poliois, gliceróis, gliceróis de éster parcial, tióis, carboxilatos, carbamatos, tiocarbamatos, ditio- carbamatos, fosfatos, tiofosfatos, ditiofosfatos, amidas, imidas, aminas, tiazolas, tiadiazóis, ditiazóis, diazóis, triazóis, e outros grupos funcionais moleculares polares contendo quantidades efetivas de O, N, S, ou P, individualmente ou em combinação. Especialmente, os compostos contendo Mo podem ser especialmente efetivos, como por exemplo, ditiocarbamatos de Mo, Mo(DTC), ditiofosfatos de Mo, Mo(DTP), aminas de Mo, Mo(Am), alcolatos de Mo, Mo-álcool-amidas, etc. Ver as USP número 5.824.627; 6.232.276; 6.153.564; 6.143.701; 6.110.878; 5.837.657; 6.010.987; 5.906.968; 6.734.150; 6.730.638; 6.689.725; 6.569.820; WO99/66013; WO 99/47629; WO 98/26030.

Os modificadores de atrito isentos de cinza poderão também ser incluídos em materiais lubrificantes que contêm quantidades efetivas de grupos polares, por exemplo, óleos base de hidrocarbila contendo hidroxila, glicerídeos, glicerídeos parciais, derivados de glicerídeo, e semelhantes. Os

grupos polares de modificadores de atrito poderão incluir grupos hidrocarbila contendo quantidades efetivas de O, N, S, ou P, individualmente ou em combinação. Outros modificadores de atrito que poderão ser especialmente efetivos incluem, por exemplo, sais (tanto derivados isentos de cinza como contendo cinza) de ácidos graxos, álcoois graxos, amidas graxas, ésteres graxos, carboxilatos contendo hidroxila, ácidos de hidrocarbila de cadeia longa sintéticos e comparáveis, álcoois, amidas, ésteres, hidróxi carboxilatos, e semelhantes. Em alguns casos, os ácidos orgânicos graxos, aminas graxas, e ácidos graxos sulfurizados poderão ser utilizados como modificadores de atrito adequados.

Concentrações úteis de modificadores de atrito poderão variar de cerca de 0,01% em peso a 10 - 15% em peso ou mais, com freqüência, com uma faixa preferida de cerca de 0,1% em peso a 5% em peso. Concentrações de materiais contendo molibdênio, com freqüência, são descritos em termos de concentração do metal Mo. Concentrações vantajosas de Mo poderão variar de cerca de 10 ppm a 3000 ppm ou mais, e com freqüência, com uma faixa preferida de cerca de 20 - 2000 ppm, e em alguns casos, uma faixa mais preferida de cerca de 30 -1000 ppm. Os modificadores de atrito de todos os tipos poderão ser utilizados sozinhos ou em mistura com os materiais desta invenção. Com freqüência, misturas de dois ou mais modificadores de atrito, ou misturas de modificadores de atrito com material ativo na superfície alternativo, são também desejados.

Quantidades típicas de aditivos

Quando as composições de óleo lubrificante contêm um ou mais dos aditivos discutidos acima, os aditivos são misturados na composição em uma quantidade suficiente para que os mesmos executem a sua função pretendida. As quantidades típicas de tais aditivos úteis na presente invenção são apresentadas na tabela 1 abaixo.

Notar que vários dos aditivos são despachados do

5 fabricante e utilizados com uma certa quantidade de solvente de óleo base na formulação. Assim sendo, as quantidades em peso na tabela abaixo, assim como outras quantidades mencionadas nesta patente, são direcionadas para a quantidade de ingrediente ativo (que é a porção não solvente do ingrediente). A % em peso indicada abaixo é baseada no peso total da composição de óleo lubrificante.

Tabela 1

Quantidades típicas de vários componentes de óleo lubrificante

Composto	% em peso aproximada (útil)	% em peso aproximada (preferida)
Detergente	0,01-6	0,01-4
Dispersante	0,1-20	0,1-8
Redutor de atrito	0,01-5	0,01-1,5
Promotor de índice de viscosidade	0,0-4,0	0,01-30, mais preferivelmente 0,01-15
Antioxidante suplementar	0,0-5	0,01-15
Inibidor de corrosão	0,01-5	0,01-1,5
Aditivo antidesgaste	0,01-6	0,01-4
Depressor de ponto de escoamento	0,0-5	0,01-1,5
Agente anti-espumante	0,001-3	0,001-0,15
Óleo(s) base	o resto	o resto

Exemplos

10 O óleo(s) base do tipo GTL isomerato de cera F-T, especificamente, GTL4 tendo 4 mm²/s de viscosidade cinemática a 100°C, foi comparado com PAO, especificamente, PAO4 tendo 4 mm²/s de viscosidade cinemática a 100°C, em combinação com óleos base derivados de minerais, especificamente, óleos minerais do tipo do grupo I, tendo uma viscosidade cinemática na faixa de 4-32 mm²/s a 100°C. As propriedades do óleo(s) base 15 são listadas na tabela 2.

20 Combinações do óleo(s) base de isomerato de cera, especificamente, GTL4, com óleos minerais (mostrados na tabela 3) foram comparados a combinações de PAO, especificamente PAO4, com óleos minerais (mostrados na tabela 4). A combinação binária de

GTL4/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade (percentagem por peso a 50:50) foi comparada com a combinação binária de PAO4 /Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade (percentagem por peso a 50:50) medindo-se os seus respectivos pontos de anilina quando eram combinações binárias de GTL/SPN 100, GTL/SPN 600, PAO/SPN 100 e PAO/SPN 600. Outra misturas binárias de SPN 100/SPN 600 e SPN 100/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade foram também comparadas. Uma comparação dos óleos base puros e das combinações (percentagem por peso a 50:50) é mostrada nas tabelas 3 e 4 e na figura 1. O ponto de anilina de GTL4/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade (percentagem por peso a 50:50) tem um ponto de anilina mais baixo (ponto de anilina 1,7°C mais baixo) do que seria esperado o perfil de ponto de anilina de misturas de GTL4/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade. Ainda mais surpreendentemente, o ponto de anilina da mistura GTL4 /Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade (percentagem por peso a 50:50) era menor (ponto de anilina 1,5°C menor) do que aquela medida para a mistura PAO4/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade (percentagem por peso a 50:50). Este resultado novo e inesperado demonstra que GTL em combinação com Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade é significativamente melhor em relação àquele do PAO em combinação com o mesmo Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade, em termos de solvência.

Além disso, a maior vantagem inesperada desta invenção é ilustrada na figura 1, onde a combinação de isomerato de cera (GTL4)/Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade contendo até cerca de 55% de concentração de Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade tem um ponto de anilina menor do que aquele do isomerato de cera (GTL4) ou do Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade sozinho.

Tabela 2
Propriedades dos Óleos base

Óleos base	KV @ 100°C (mm ² /s)	KV @ 40°C (mm ² /s)	Ponto de anilina (°C)	Índice de viscosidade	Densidade (g/cm ³)	Ponto de escoamento (°C)
GTL4	3,8	15,3	120,4	143	0,8133	≤-12
PAO4	4,0	17,9	120,2	124	0,8192	-54
SPN 100 (óleo mineral)	4,0	20,2	96,3	95	0,8649	-15
SPN 600 (óleo mineral)	12,2	115,3	113,4	96	0,8841	-12
Carga brilhante (óleo mineral)	31,8	487,8	123,1	96	0,9017	≤-6

Tabela 3

Combinações de isomerato de cera - óleo mineral; Desempenho do ponto de anilina

Ex.	Composições de óleo(s) base lubrificante (% por peso)				Ponto de anilina medido (°C)	Ponto de anilina previsto através de combinação linear (°C)	Alteração na medida do ponto de anilina contra o previsto (°C)	KV@ 100°C (mm ² /s)
	GTL 4	SPN 100	SPN 100	Carga brilhosa				
	100				120,4			
		100			96,3			
			100		113,4			
				100	123,1			
A	50	50			108,6	108,4	+0,2	3,9
B	50		50		116,4	116,9	-0,5	6,3
C	50			50	120,1	121,8	-1,7	9,0
D	33,4		33,3	33,3	118,0	119,0	-1,0	9,8
E		50	50		105,2	104,8	+0,4	6,9
F		50		50	110,4	109,7	+0,7	10,4

Tabela 4

Combinações de PAO - óleo mineral; Desempenho do ponto de anilina

	Composições de óleo(s) base lubrificante (% por peso)				Ponto de anilina medido	Ponto de anilina previsto através de combinação linear	Alteração na medida do ponto de anilina contra o previsto
Exemplo	PAO 4	SPN 100	SPN 100	Carga leve	(°C)	(°C)	(°C)
	100				120,2		
		100			96,3		
			100		113,4		
				100	123,1		
G	50	50			108,6	108,2	+0,6
H	50		50		116,0	116,8	-0,8
I	50			50	120,6	121,6	-1,0
J	33,4		33,3	33,3	118,2	118,9	-0,7
D		50	50		105,2	104,8	+0,4
E		50		50	110,4	109,7	+0,7

REIVINDICAÇÕES

1. Método para melhorar a solvência e a capacidade de solubilização de aditivos de desempenho de óleo(s) base, caracterizado pelo fato de compreender uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e óleo(s) base, matéria-prima de GTL e óleo(s) base, e misturas dos mesmos, o referido óleo(s) base tendo uma viscosidade cinemática a 100°C de 3 mm²/s a cerca de 50 mm²/s através da adição no óleo(s) base de um óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada, o óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada sendo compreendido como tendo uma viscosidade cinemática a 100°C em torno de 12 mm²/s e maior, e o óleo mineral do grupo I de alta viscosidade sendo adicionado no óleo(s) base em uma quantidade variando de cerca de 1 a cerca de 55% em peso do óleo mineral do grupo I de alta viscosidade com base no peso total da mistura de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado, matéria(s)-prima(s) de hidro-isomerato, matéria-prima de GTL ou mistura dos mesmos, e o óleo mineral do grupo I de alta viscosidade.

2. Método de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do óleo mineral do grupo I de alta viscosidade ter uma densidade a 60°C na faixa de cerca de 0,8885 a 0,920 g/cm³ e uma VI na faixa de cerca de 90 a 100.

3. Método de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato do óleo mineral do grupo I de alta viscosidade ser adicionado no óleo(s) base composto de uma ou mais matérias-prima(s) de hidro-desencerado e óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e óleo(s) base, matéria-prima de GTL e óleo(s) base, ou misturas dos mesmos, em uma quantidade na faixa de cerca de 5 a cerca de 55% em peso do óleo mineral do grupo I com viscosidade elevada, com base no peso total da mistura.

4. Método de acordo com as reivindicações 1 ou 2,

5 caracterizado pelo fato do óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada ser adicionado no óleo(s) base composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e óleo(s) base, matéria-prima de GTL e óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, em uma quantidade na faixa de cerca de 10 a 55% em peso de óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada com base no peso total da mistura.

10 5. Método de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que um óleo(s) base tem uma viscosidade cinemática a 100°C em torno de 3,5 mm²/s a cerca de 30 mm²/s.

15 6. Método de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato do óleo(s) base ser um material GTL de hidro-desencerado ou hidro-isomerato.

20 7. Matéria-prima de óleo lubrificante com solvência melhorada, caracterizada pelo fato de ser composta de um óleo(s) base que é constituído de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou misturas dos mesmos, e 1 a 55% em peso de um óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada, o referido óleo mineral do grupo I sendo compreendido como tendo uma viscosidade cinemática @ 100°C em torno de 12 mm²/s e maior.

25 8. Matéria-prima de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato do óleo(s) base ter uma viscosidade cinemática a 100°C em torno de 3,5 mm²/s a cerca de 30 mm²/s.

9. Matéria-prima de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo fato do óleo(s) base ser um material GTL de hidro-desencerado ou hidro-isomerato.

10. Matéria-prima de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 7, 8 ou 9, caracterizada pelo fato do óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada ter uma densidade a 60°C na faixa de cerca de 0,885 a

0,920 g/cm³ e uma VI na faixa de cerca de 90 a 100.

11. Formulação de óleo lubrificante, caracterizada pelo fato de ser composta de um óleo(s) base/matéria-prima constituída de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura das mesmas, tendo uma viscosidade cinemática a 100°C de 3 mm²/s a 50 mm²/s, uma carga de óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada tendo uma viscosidade cinemática a 100°C de cerca de 12 mm²/s e maior, presente em uma quantidade na faixa de 1 a 55% em peso, com base no peso total de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, e o óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada, e uma quantidade aditiva pelo menos de um aditivo de desempenho.

12. Formulação de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato do óleo(s) base ter uma viscosidade cinemática a 100°C de cerca de 3,5 mm²/s a cerca de 30 mm²/s.

13. Formulação de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 11, caracterizada pelo fato do óleo(s) base ser um material GTL de hidro-desencerado ou hidro-isomerato.

14. Formulação de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 11, 12 ou 13, caracterizada pelo fato do óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada ter uma densidade a 60°C na faixa de cerca de 0,885 a 0,920 g/cm³ e uma VI na faixa de cerca de 90 a 100.

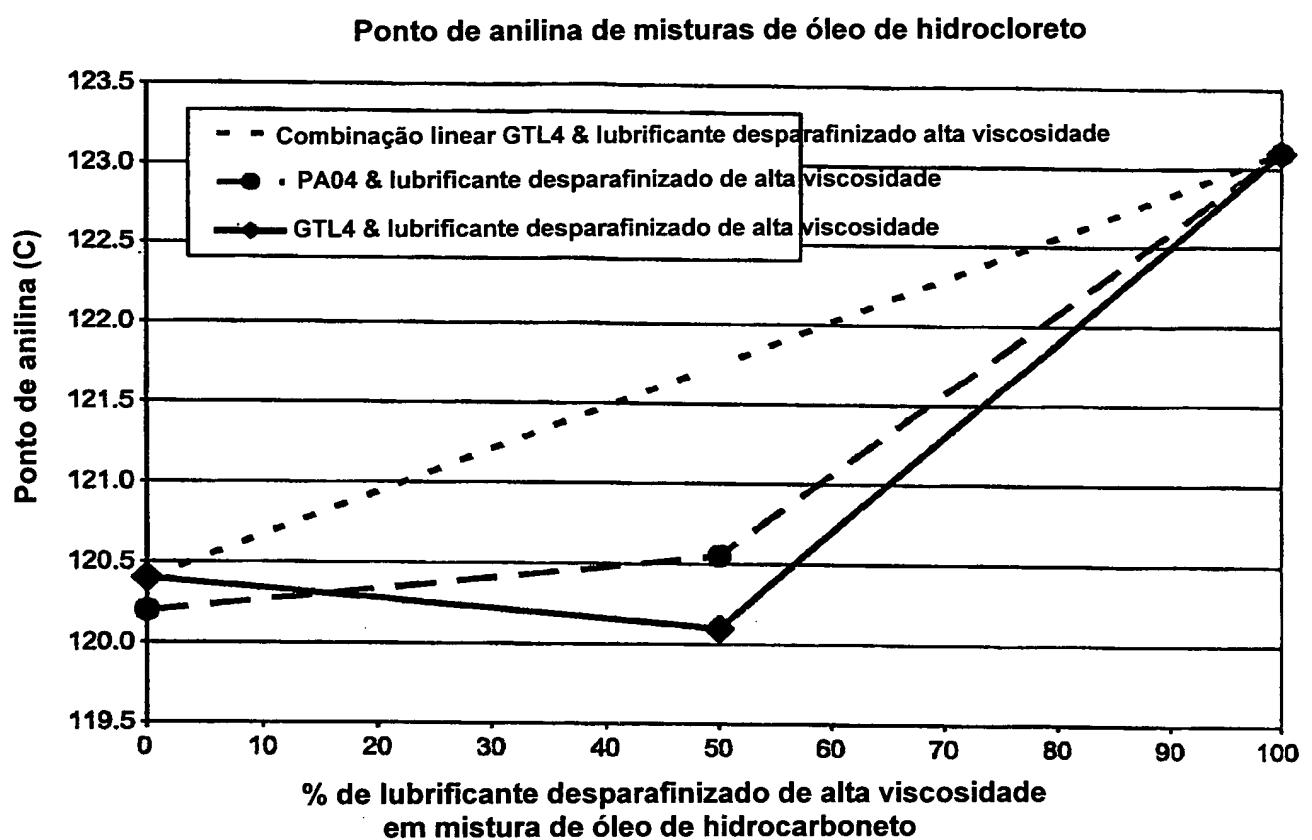
15. Concentrado aditivo de óleo lubrificante, caracterizado pelo fato de ser composto pelo menos de um aditivo de desempenho em uma quantidade de dissolução de matéria-prima de óleo lubrificante constituída de um óleo(s) base composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s)

base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, tendo uma viscosidade cinemática a 100°C de 3 mm²/s a 50 mm²/s e uma carga de óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada tendo uma viscosidade cinemática a 100°C de cerca de 12 mm²/s e maior, o referido óleo mineral do 5 grupo I de viscosidade elevada estando presente em uma quantidade na faixa de 1 a 55% em peso, com base no peso total de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, e o óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada.

10 16. Concentrado aditivo de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato do óleo(s) base composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, ter uma viscosidade cinemática a 100°C 15 de cerca de 3,5 mm²/s a cerca de 30 mm²/s.

17. Concentrado aditivo de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato do óleo(s) base composto de uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou óleo(s) base, matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base, ou mistura dos mesmos, ser um isomerato de material GTL. 20

18. Concentrado aditivo de óleo lubrificante de acordo com a reivindicação 15, 16 ou 17, caracterizado pelo fato do óleo mineral do grupo I de viscosidade elevada ter uma densidade a 60°C na faixa de cerca de 0,885 a 0,920 g/cm³ e uma VI na faixa de cerca de 90 a 100.

Figura 1

RESUMO

“MÉTODO PARA MELHORAR A SOLVÊNCIA E A CAPACIDADE DE SOLUBILIZAÇÃO DE ADITIVOS DE DESEMPENHO DE ÓLEO(S) BASE, MATÉRIA-PRIMA DE ÓLEO LUBRIFICANTE, FORMULAÇÃO 5 DE ÓLEO LUBRIFICANTE, E, CONCENTRADO ADITIVO DE ÓLEO LUBRIFICANTE”

Matéria(s)-prima(s)/óleos base lubrificantes compostos de um ou mais hidro-desencerado e/ou matéria-prima de hidro-isomerato e/ou óleo(s) base, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base ou mistura dos mesmos, 10 de preferência, matéria-prima de GTL e/ou óleo(s) base com solvência melhorada, composto da referida matéria-prima combinada com uma matéria-prima do grupo I/óleo(s) base escolhidos do grupo consistindo de óleo mineral do grupo I de alta viscosidade, de preferência "Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade". A solvência e a capacidade de 15 solubilização de aditivos de desempenho de óleos base compreendendo uma ou mais matéria(s)-prima(s) de hidro-desencerado e/ou hidro-isomerato e/ou óleos base, matéria-prima GTL e/ou óleos base ou mistura dos mesmos, de preferência, matéria-prima GTL e/ou óleo(s) base é melhorada pela adição nos referidos óleos base de uma matéria-prima/óleo(s) base do grupo I 20 escolhidos do grupo consistindo de óleo mineral do grupo I de alta viscosidade, de preferência, "Lubrificante desparafinizado de alta viscosidade".