



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

(21) PI 0718760-2 A2



(22) Data de Depósito: 09/11/2007
(43) Data da Publicação: 03/12/2013
(RPI 2239)

(51) Int.Cl.:
C10M 107/02
C10M 169/04
C10N 30/04
C10N 40/25

(54) Título: "COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, MÉTODOS DE LUBRIFICAR UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E DE MELHORAR A LIMPEZA DOS PISTÕES E REDUZIR AS TENDÊNCIAS DE ADESÃO DO ANEL DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO E USO DE UMA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE."

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 10/11/2006 EP 06123805.1

(73) Titular(es): Shell Internationale Research Maatschappij B.V.

(72) Inventor(es): David Colbourne, David John Wedlock

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia.

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007062138 de 09/11/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/055975de 15/05/2008

“COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, MÉTODOS DE LUBRIFICAR UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E DE MELHORAR A LIMPEZA DOS PISTÕES E REDUZIR AS TENDÊNCIAS DE ADESÃO DO ANEL DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO E USO DE UMA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE”

Campo da Invenção

A presente invenção diz respeito a uma composição lubrificante. Mais especificamente, esta diz respeito a um composição lubrificante de baixo teor enxofre, cinza sulfatada e fósforo, altamente parafínica, e ao uso da composição lubrificante para a redução dos depósitos no anel do pistão em um motor de combustão.

Fundamentos da invenção

Nas décadas recentes, o uso dos motores de combustão interna para transporte e outros meios de gerar energia se tornaram muito difundidos. Em particular os motores de combustão interna de ignição por compressão que também são conhecidos como “Motores a Diesel” após Rudolf Diesel, que inventou o primeiro motor de ignição por compressão em 1892, característica ente o tipo principal de motores utilizados para carros de passageiros na Europa, e globalmente para aplicações de trabalhos pesados, bem como para gerar energia estacionária como um resultado de sua alta eficiência energética.

Em um motor de combustão interna de ignição por compressão uma mistura de combustível/ar é inflamado comprimindo-se até que o mesmo se inflame devido ao aumento de temperatura devido à compressão, ou por uma fonte separada de ignição, tal como uma vela de ignição como nos motores a gasolina.

Nos anos recentes, os motores de combustão interna de ignição por compressão foram desenvolvidos onde a temperatura da ranhura do anel de topo pode exceder 250°C devido ao aumento na saída de energia específica

tão alta quanto 60 kW/litro. Tais motores têm uma saída de energia alta tal que o calor não pode mais ser dissipado através do trocador de calor através do bloco do motor ou cabeça do cilindro e pelo líquido refrigerante ou lubrificante.

5 Um problema com esses motores é que os depósitos na superfície dos pistões e dos cilindros, tal como depósito de fuligem e óleo são formados em quantidades aumentadas. Isto por sua vez pode levar à adesão do anel ou eventual insuficiência dos anéis do pistão por exemplo e problemas na sua operação. Um outro problema é que os gases do processo de
10 combustão entram nas partes lubrificadas do motor. O resultado é a oxidação e incrustação aumentadas dos óleos lubrificantes utilizados. Isto encurta os intervalos de troca necessários, ou se não substituídos, podem levar a falha da lubrificação, e deposição de sedimentos no motor. Conseqüentemente, existe uma necessidade quanto a redução dos depósitos formados nos pistões e
15 cilindros nos gases descarregados pelo motor a diesel.

Além disso, devido às considerações ambientais, os dispositivos após o tratamento da descarga são frequentemente adequados aos veículos de modo a reduzir as emissões de matéria particulada e NO_x a partir destes.

20 Contudo, as concentrações de cinza sulfatada enxofre e fósforo das composições lubrificantes convencionalmente usadas nos motores de combustão interna podem ter efeitos adversos em tais dispositivos pós-tratamento. A cinza sulfatada é o peso total em por cento de uma composição lubrificante.

25 Em vista dos efeitos adversos que as concentrações de cinza sulfatada enxofre e fósforo das composições lubrificantes podem ter nos dispositivos de descarga pós-tratamento, é desejável desenvolver as composições lubrificantes com concentrações de cinza sulfatada, enxofre e/ou fósforo neste reduzidas. O teor de cinza sulfatada em uma composição

lubrificante é relacionada com o teor de metal total nesta. As cinzas sulfatadas podem ser conveniente medidas de acordo com ASTM D874. As fontes principais da cinza sulfatada em uma composição lubrificante são em geral quaisquer aditivos de detergente metálico e aditivos anti-desgaste de ditiofosfato de zinco que são aqui utilizados. Contudo, a redução da quantidade de aditivos de detergentes metálicos em uma composição lubrificante tem um efeito adverso na detergência deste.

É portanto altamente desejável ser capaz de desenvolver uma composição lubrificante tendo baixas concentrações de cinza sulfatada, enxofre e fósforo que também tem boa detergência e que dá origem à limpeza benéfica do motor tal como limpeza dos pistões, em particular em motores com exposição à temperatura.

Foi surpreendentemente descoberto pelos requerentes que quando uma composição lubrificante com concentrações de cinza sulfatada, enxofre e fósforo reduzidas com base em óleos de base altamente parafínica derivados de um processo de Fischer-Tropsch é utilizado para lubrificar um motor de combustão interna de ignição por compressão, os depósitos nos pistões, as ranhuras do anel do pistão e paredes do cilindro são fortemente diminuídas se comparado aos lubrificantes de óleo mineral. Além disso, a composição lubrificante foi descoberta sofrer menos incrustação e oxidação e conseqüentemente permite um uso maior.

Sumário da invenção

Portanto, a presente invenção diz respeito a uma composição lubrificante tendo um teor de enxofre de 0,01 a 0,3% em peso, um teor de fósforo de 0,01 a 0,1% em peso e um teor de cinza sulfatada de 0,1 a 1,2% em peso, com base no peso total da composição lubrificante, que compreende um óleo base ou mistura de óleos base, em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinemática a 100°C de mais do que 5,0 mm²/s (cSt), uma viscosidade dinâmica de movimento de manivela simulado a frio a -15°C de

acordo com ASTM D 5293 de menos do que 9500 mPas (cP) e um valor de teste de viscosidade mini-rotatório de menos do que 60000 mPas a -20°C de acordo com ASTM D 4684, e em que o óleo base ou mistura de óleos base compreendem uma série contínua de iso-parafinas tendo n, n+1, n+2, n+3 e n+4 átomos de carbono.

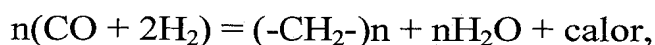
O óleo base ou mistura de óleos base da composição lubrificante preferivelmente tem um ponto de fluidez de menos do que -39°C e uma viscosidade cinética a 100°C de entre 3,8 e 8,5 mm²/s (cSt), e em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinética a 100°C entre 9,3 e 16,3 mm²/s (cSt). Ainda mais preferivelmente, o óleo base ou mistura de óleos base compreendem pelo menos 98% em peso de saturados e em que a fração de saturados consiste de entre 10 e 40% em peso de ciclo-parafinas. Ainda mais preferível, a fração de saturados consiste de mais do que 12% em peso de ciclo-parafinas.

O componente de óleo base compreende uma série contínua de iso-parafinas tendo n, n+1, n+2, n+3 e n+4 átomos de carbono. Tal óleo base pode ser convenientemente um derivado de óleo base de Fischer-Tropsch, tal como aqueles como divulgados por exemplo nas WO-A-02/070627, WO-A-2005/003067, WO-A-00/14188, WO-A-00/14187, WO-A-00/14183, WO-A-00/14179, WO-A-00/08115, WO-A-99/41332, EP-A-1029029, WO-A-01/18156 e WO-A-01/57166, contanto que o óleo base permita obter as propriedades de viscosidade e temperatura fria da composição lubrificante, isto é em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinética a 100°C de mais do que 5,0 mm²/s (cSt), uma viscosidade dinâmica de movimento de manivela simulado a frio a -15°C de acordo com ASTM D 5293 de menos do que 9500 mPas (cP) e um valor do teste de viscosidade mini rotativo de menos do que 60000 mPas a -20°C de acordo com ASTM D 4684

Por “derivado de Fischer-Tropsch” é intencionado significar

que um óleo base é, ou deriva de, um produto de síntese de um processo de condensação de Fischer-Tropsch. O termo “não derivado de Fischer-Tropsch” pode ser, portanto, interpretado. Um combustível derivado de Fischer-Tropsch também pode ser indicado como um combustível GTL (Gases-para-Líquidos).

A reação de Fischer-Tropsch converte o monóxido de carbono e hidrogênio em usualmente hidrocarbonetos cadeia longa parafínicos:



na presença de um catalisador apropriado e tipicamente em temperaturas elevadas (por exemplo, 125 a 300°C, preferivelmente 175 a 250°C) e/ou pressões (por exemplo, 5 a 100 bar, preferivelmente 12 a 50 bar). As razões de hidrogênio para monóxido de carbono outras que não 2 para 1 podem ser usadas se desejado. O monóxido de carbono e hidrogênio podem por ser derivados de fontes orgânicas ou inorgânicas, naturais ou sintéticas, tipicamente de gás natural ou de metano derivado organicamente.

Um exemplo de um processo com base em Fischer-Tropsch é o SMDS (Shell Middle Distillate Synthesis) descrito em “The Shell Middle Distillate Synthesis Process”, van der Burgt et al (supra). Este processo (algumas vezes também indicado como a tecnologia Shell “Gases-para-Líquidos” ou “GTL”) produz produtos de faixa destilada média pela conversão de um gás natural (principalmente metano) derivado do gás de síntese em uma cera de hidrocarboneto de cadeia longa pesado (parafina) que pode ser então hidroconvertido e fracionado para produzir combustíveis de transporte líquido tais como óleos gasosos utilizáveis nas composições de diesel combustível.

Em virtude do processo de Fischer-Tropsch, um óleo base derivado de Fischer-Tropsch não tem essencialmente nenhum, ou possui níveis indetectáveis de enxofre e nitrogênio. Os compostos contendo estes heteroátomos tendem a agir como venenos para os catalisadores de Fischer-

Tropsch e são portanto removidos da alimentação do gás de síntese. Isto pode produzir benefícios adicionais, em termos de efeito no desempenho do catalisador, nas composições combustíveis de acordo com a presente invenção.

5 As composições lubrificantes podem ser usadas para lubrificar os componentes mecânicos do motor, particularmente um motor de combustão interna, tal como um motor com ignição por compressão adicionando-se o óleo lubrificante a este. A composição lubrificante preferivelmente compreende menos do que 10% em peso de um óleo base
10 adicional não derivado do processo de Fischer-Tropsch. Mais preferivelmente, a composição lubrificante não compreende nenhum óleo base adicional.

 Preferivelmente, a composição lubrificante é uma composição lubrificante de carter de múltiplos graus que compreende, ou preparado
15 misturando-se: (a) um quantidade principal de um óleo base tendo viscosidade lubrificante, compreendida de pelo menos 50% em peso, mais preferivelmente pelo menos 60% em peso, ainda mais preferivelmente pelo menos 70% em peso, novamente mais preferivelmente 80% em peso, ainda mais preferivelmente 90% em peso, e ainda mais preferivelmente 99% em
20 peso de um óleo base derivado de Fischer-Tropsch; e quantidades menores de: (b) um dispersante, tal como um dispersante isento de cinza; (c) um detergente metálico, tal como um detergente de cálcio e/ou magnésio; (e) um ou mais outros componentes aditivos lubrificantes selecionados de anti-oxidantes, agentes anti-desgaste e modificadores de atrito; e (f) um
25 modificador de viscosidade.

Os produtos de Fischer-Tropsch típicos compreendem uma série contínua de parafinas tendo n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ e $n+4$ átomos de carbono. as parafinas serão isomerizadas como apresentado abaixo de modo a obter propriedades viscosimétricas para o uso como um óleo lubrificante.

O óleo base ou mistura de óleos base preferivelmente têm um teor de parafina de maior do que 80% em peso de parafinas e um teor de saturados de mais do que 98% em peso. Preferivelmente, o óleo base ou mistura de óleos base compreendem pelo menos 98% em peso saturados e em que a fração de saturados consiste de entre 10 e 40% em peso de ciclo-parafinas.

O óleo base pode ser uma fração de óleo base simples, ou uma mistura de frações de óleo base de viscosidades diferentes. Mais preferivelmente, A fração de saturados consiste de mais do que 12% em peso de ciclo-parafinas.

Em um outro aspecto, a presente invenção diz respeito ao uso da composição lubrificante de acordo com a presente invenção que compreende um óleo base ou mistura de óleos base e um ou mais aditivos, em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinética a 100°C de mais do que 5,0 mm²/s (cSt), uma viscosidade dinâmica de movimento de manivela simulado a frio a -15°C de acordo com ASTM D 5293 de menos do que 9500 mPas (cP) e um valor do teste de viscosidade mini rotativo de menos do que 60000 mPas a -20°C de acordo com ASTM D 4684, e em que o óleo base ou mistura de óleos base foram obtidos de uma fração de hidrocarboneto sintetizada de Fischer-Tropsch parafínica cerosa, para a redução da incrustação do anel do pistão em um motor de combustão interna.

A presente invenção diz respeito ao uso de um lubrificante usado para lubrificar um motor de combustão interna de ignição por compressão, isto é um Motor a Diesel, um motor recíproco, motor de Wankel e motor similarmente projetado em que a combustão é intermitente. Como apresentado acima, os requerentes descobriram que o uso de um lubrificante que compreende um óleo base derivado de Fischer-Tropsch leva a um aumento sinérgico significativo e inesperado na limpeza dos pistões.

O motor para o qual ao condicionamento de acordo com a

invenção deve ser utilizado é lubrificado, isto é, o lubrificante forma uma película entre as superfícies das partes que se movem umas contra as outras de modo a minimizar o contato direto entre estas. Esta película lubrificante diminui a fricção, desgaste, e produção de calor excessivo entre as partes que se movem. Também como um fluido que se move, o lubrificante faz a transposição do calor das superfícies das partes lubrificadas devido à fricção das partes que se movem uma contra as outras ou a película oleosa. Tipicamente, um motor de combustão interna tem um carter, cabeça de cilindro, e cilindros. O lubrificante é tipicamente presente no carter, onde o virabrequim, mancais, e fundos das hastes que conectam os pistões ao virabrequim são submersos no lubrificante. O movimento rápido destas partes faz com que o lubrificante espirre e lubrifique as superfícies de contato entre os anéis dos pistões e as superfícies interiores dos cilindros. Esta película lubrificante também serve como uma vedação entre os anéis do pistão e as paredes do cilindro para separar o volume de combustão nos cilindros do espaço do carter.

Sem desejar estar ligado a qualquer teoria particular, é acreditado que a presença da película lubrificante residual reduz a temperatura do pistão e superfícies interiores do cilindro, deste modo reduzindo a formação de fuligem e sedimento. Além disso, o uso do óleo base ou mistura de óleos base permite formular as composições lubrificantes com uma quantidade reduzida dos modificadores de viscosidades. A WO-A-02/123887 divulga as composições lubrificantes tendo um baixo teor de cinzas de enxofre e fósforo. Foi verificado que nenhuma de todas as composições de acordo com este documento foram capazes de mostrar um teor de carbono residual de menos do que 4,8% em peso de acordo com o teste de detergência da Nissan TD25 (Japanese Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998), e/ou uma Enchimento de ranhura de topo de abaixo de 50% em vol. de acordo com o teste de detergência da Nissan TD25 (Japanese

Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998), em combinação com as propriedades de temperatura fria e viscosidade desejadas. Esta combinação foi surpreendentemente obtida quando um óleo base ou mistura de óleos base de acordo com a invenção foram utilizados na composição lubrificante.

O óleo base preferivelmente é um óleo base derivado de Fischer-Tropsch, tendo um teor de parafina de mais do que 80% em peso de parafinas, um teor de saturados de mais do que 98% em peso e compreende uma série contínua de iso-parafinas tendo n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ e $n+4$ átomos de carbono, em que n é entre 15 e 35.

O óleo base também compreende preferivelmente pelo menos 98% em peso de saturados, mais preferivelmente pelo menos 99,5% em peso saturados e mais preferivelmente pelo menos 99,9% em peso. A fração de saturados no óleo base preferivelmente compreende entre 10 e 40% em peso de ciclo-parafinas. Mais preferivelmente, o teor de ciclo-parafinas é de menos do que 30% em peso e mais preferivelmente menos do que 20% em peso. Preferivelmente o teor de ciclo-parafinas é de pelo menos 12% em peso e mais preferivelmente pelo menos 15% em peso. Tais óleo bases também são caracterizados em que a razão em peso do 1-anel de ciclo-parafinas com relação às ciclo-parafinas tendo dois ou mais anéis é de mais do que 3 preferivelmente maior do que 5. Foi verificado que esta razão é adequadamente menor do que 15.

Qualquer método adequado pode ser usado para determinar o teor e a presença das ciclo-parafinas e de uma série contínua de séries de iso-parafinas tendo n , $n+1$, $n+2$, $n+3$ e $n+4$ átomos de carbono no óleo base ou mistura de óleos base. Um método particularmente adequado compreende as seguintes etapas: A amostra de óleo base é primeiro separada em uma fase polar (aromática) e uma fase não polar (saturada) fazendo o uso de um método de cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC) IP368/01, em

que o pentano de fase móvel é usado ao invés de hexano como estabelecido pelo método. As frações saturadas e aromáticas são depois analisadas usando um espectrômetro de massa da Finnigan MAT90 equipado com uma interface de dessorção de campo/ionização de campo (FD/FI), em que FI (uma técnica de ionização “leve”) é usada para uma determinação semi-quantitativa de tipos de hidrocarboneto em termos do número de deficiência carbono e hidrogênio. O tipo de classificação dos compostos na espectrometria de massa é determinado pelas características dos íons formados e é normalmente classificado por “número z”. Isto é dado pela fórmula geral para as espécies de hidrocarboneto: C_nH_{2n+z} . Devido a fase saturada ser separadamente analisada da fase aromática é possível determinar o teor de diferentes (ciclo)-parafinas tendo a mesma estequiometria. Os resultados do espectrômetro de massa são processados usando um software comercial (poly 32; disponível da Sierra Analytics LLC, 3453 Dragoo Park Drive, Modesto, Califórnia GA95350 EUA) para determinar as proporções relativas de cada tipo de hidrocarboneto e o peso molecular médio e polidispersividade das frações saturadas e aromáticas.

A composição de óleo base preferivelmente tem um teor de compostos de hidrocarboneto aromático de menos do que 1% em peso, mais preferivelmente menos do que 0,5% em peso e mais preferivelmente menos do que 0,1% em peso, um teor de enxofre de menos do que 20 ppm e um teor de nitrogênio de menos do que 20 ppm. O ponto de fluidez do óleo base é preferivelmente de menos do que -30°C e mais preferivelmente menor do que -40°C . O índice de viscosidade é preferivelmente maior do que 120. Foi descoberto que os novos óleos base tipicamente têm um índice de viscosidade de abaixo de 140. A viscosidade cinética a 100°C do óleo base é preferivelmente entre 4,0 e $8\text{ mm}^2/\text{s}$ (cSt) e a volatilidade Noack é preferivelmente menor do que 14% em peso.

Os óleos base como descritos acima são adequadamente

obtidos pela hidroisomerização de uma cera parafínica derivada de Fischer-Tropsch, preferivelmente seguido por algum tipo de remoção de cera, tal como solvente ou retirada de cera catalítica.

Os óleos base como derivados de uma cera de Fischer-Tropsch como descrito aqui serão referidos neste relatório descritivo como óleos base derivados de Fischer-Tropsch.

O óleo base ou mistura de óleos base são preferivelmente obteníveis a partir de um processo que compreende as seguintes etapas:

(a) hidrocraquear/hidroisomerizar um produto de Fischer-Tropsch tendo um razão em peso de compostos tendo pelo menos 60 ou mais átomos de carbono e compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono de pelo menos 0,2 e em que pelo menos 30% em peso de compostos no produto de Fischer-Tropsch têm pelo menos 30 átomos de carbono,

(b) separar o produto da etapa (a) em pelo menos uma ou mais frações de combustível e uma fração precursora de óleo base, e

(c) realizar uma etapa de remoção de cera catalítica para a fração precursora de óleo base obtido na etapa (b) e opcionalmente

(d) separar os produtos obtido na etapa (c) em pelo menos uma ou mais frações de óleo base e uma fração de ebulição inferior.

Preferivelmente, o produto de Fischer-Tropsch usado na etapa (a) tem pelo menos 50% em peso e, mais preferivelmente, pelo menos 55% em peso de compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono e em que a razão em peso de compostos tendo pelo menos 60 ou mais átomos de carbono e compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono do produto de Fischer-Tropsch é pelo menos 0,4 e em que o produto de Fischer-Tropsch compreende uma fração C₂₀₊ tendo um valor ASF-alfa (fator de crescimento de cadeia de Anderson-Schulz-Flory) de pelo menos 0,925.

Os exemplos de processos de Fischer-Tropsch que, por exemplo, podem ser usados para a preparação dos óleos base derivados de

Fischer-Tropsch descritos acima são a denominada tecnologia de Destilado de Fase de Pasta comercial da Sasol, o Processo de Síntese de Destilado Médio da e o processo "AGC-21" Exxon Mobil. Estes e outros processos são, por exemplo, descritos em maiores detalhes em EP-A-776959, EP-A-668342, US-A-4943672, US-A-5059299, WO-A-9934917 e WO-A-9920720.

Tipicamente, estes produtos de síntese de Fischer-Tropsch compreenderão hidrocarbonetos tendo 1 a 100 e ainda mais do que 100 átomos de carbono. Este produto de hidrocarboneto compreenderá parafinas normais, iso-parafinas, produtos oxigenados e produtos insaturados. Se os óleos base forem um dos produtos iso-parafínicos desejados pode ser vantajoso usar uma alimentação derivada de Fischer-Tropsch relativamente pesada. A alimentação derivada de Fischer-Tropsch relativamente pesada tem pelo menos 30% em peso, preferivelmente pelo menos 50% em peso e mais preferivelmente pelo menos 55% em peso de compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono. Além disso, a razão em peso de compostos tendo pelo menos 60 ou mais átomos de carbono e compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono da alimentação derivada de Fischer-Tropsch é preferivelmente pelo menos 0,2, mais preferivelmente pelo menos 0,4 e mais preferivelmente pelo menos 0,55. Preferivelmente, a alimentação derivada de Fischer-Tropsch compreende uma fração C20+ tendo um valor ASF-alfa (fator de desenvolvimento de cadeia de Anderson-Schulz-Flory) de pelo menos 0,925, preferivelmente pelo menos 0,935, mais preferivelmente pelo menos 0,945, ainda mais preferivelmente pelo menos 0,955. Uma tal alimentação derivada de Fischer-Tropsch pode ser obtida por qualquer processo, que produza um produto de Fischer-Tropsch relativamente pesado como descrito acima.

Nem todos os processos de Fischer-Tropsch produzem um tal produto pesado. Um exemplo de um processo de Fischer-Tropsch adequado é descrito em WO-A-9934917. O óleo base derivado de Fischer-Tropsch não

conterá nenhum ou muito poucos compostos contendo enxofre e nitrogênio. Isto é típico para um produto derivado de uma reação de Fischer-Tropsch, que usa gás de síntese contendo quase nenhuma impureza. Os níveis de enxofre ou de nitrogênio, no geral, estarão abaixo dos limites de detecção, que são
5 correntemente 5 mg/kg para enxofre e 1 mg/kg para nitrogênio respectivamente.

Os processos, no geral, compreenderão uma síntese de Fischer-Tropsch, uma etapa de hidroisomerização e uma etapa de redução do ponto de fluidez opcional, em que a dita etapa de hidroisomerização e etapa
10 de redução do ponto de fluidez opcional são realizados como:

(a) hidrocraquear/hidroisomerizar um produto de Fischer-Tropsch, (b) separar o produto da etapa (a) em pelo menos uma ou mais frações destiladas de combustível e um óleo base ou fração intermediária de
óleo base.

15 Se a viscosidade e o ponto de fluidez do óleo base como obtido na etapa (b) forem como desejado nenhum processo adicional será necessário e o óleo poderá ser usado como o óleo base de acordo com a invenção. Se requerido, o ponto de fluidez da fração intermediária de óleo base ainda é adequadamente reduzido em uma etapa (c) por meio da remoção
20 de cera catalítica do óleo obtido na etapa (b) para obter o óleo tendo o ponto de fluidez baixo preferido. A viscosidade desejada do óleo base pode ser obtida isolando-se por meio de destilação a fração de óleo base intermediária ou do óleo desprovido de cera, a um produto de faixa de ebulição adequada correspondendo à viscosidade desejada. A destilação pode ser adequadamente
25 uma etapa de destilação a vácuo.

A reação de hidroconversão/hidroisomerização da etapa (a) é preferivelmente realizado na presença de hidrogênio e de um catalisador, cujo catalisador pode ser escolhido daqueles conhecidos por uma pessoa habilitada na técnica como sendo adequado para esta reação da qual alguns serão

descritos em maiores detalhes abaixo. O catalisador pode, em princípio, ser qualquer catalisador conhecido na técnica para ser adequado para a isomerização de moléculas parafínicas. No geral, os catalisadores de hidroconversão/hidroisomerização adequados são aqueles que compreendem

5 um componente de hidrogenação suportado em um portador de óxido refratário, tal como sílica-alumina amorfa (ASA), alumina, alumina fluoretada, peneiras moleculares (zeólitos) ou misturas de dois ou mais destes. Um tipo de catalisadores preferidos a serem aplicados na etapa de hidroconversão/hidroisomerização de acordo com a presente invenção são

10 catalisadores de hidroconversão/ hidroisomerização que compreendem platina e/ou paládio como o componente de hidrogenação. Um catalisador de hidroconversão/hidroisomerização muito preferido compreende platina e paládio suportados em um portador de sílica-alumina (ASA) amorfos. A platina e/ou paládio estão adequadamente presentes em uma quantidade de

15 0,1 a 5,0% em peso, mais adequadamente de 0,2 a 2,0% em peso, calculado como o elemento e fundamentado no peso total do portador. Se ambos estiverem presentes, a razão em peso de platina para paládio pode variar dentro de limites amplos, mas adequadamente está na faixa de 0,05 a 10, mais adequadamente 0,1 a 5. Os exemplos de metais nobres adequados em

20 catalisadores de ASA são, por exemplo, divulgados em WO-A-9410264 e EP-A-0582347. Outros catalisadores com base em metais nobres adequados, tais como platina em um portador de alumina fluoretado, são divulgados em, por exemplo, US-A-5059299 e WO-A-9220759. Um segundo tipo de catalisadores de hidroconversão/hidroisomerização adequados são aqueles que

25 compreendem pelo menos um metal do Grupo VIB, preferivelmente tungstênio e/ou molibdênio e pelo menos um metal do Grupo VIII não nobre, preferivelmente níquel e/ou cobalto, como o componente de hidrogenação. Ambos os metais podem estar presentes como óxidos, sulfetos ou uma combinação destes. O metal do Grupo VIB está adequadamente presente em

uma quantidade de 1 a 35% em peso, mais adequadamente de 5 a 30% em peso, calculado como o elemento e fundamentado no peso total do portador. O metal do Grupo VIII não nobre está adequadamente presente em uma quantidade de 1 a 25% em peso, preferivelmente 2 a 15% em peso, calculado como elemento e fundamentado no peso total de portador. Um catalisador de hidroconversão deste tipo, que foi observado particularmente adequado, é um catalisador que compreende níquel e tungstênio suportados em alumina fluoretada.

Os catalisadores com base em metal não nobre são preferivelmente usados em sua forma sulfetada. A fim de manter a forma sulfetada do catalisador durante o uso, algum enxofre necessita estar presente na alimentação. Preferivelmente pelo menos 10 mg/kg e mais preferivelmente entre 50 e 150 mg/kg de enxofre está presente na alimentação.

Um catalisador preferido, que pode ser usado em uma forma não sulfetada, compreende um metal do Grupo VIII não nobre, por exemplo, ferro, níquel, em conjunção com um metal do Grupo IB, por exemplo, cobre, suportado em um suporte ácido. Cobre está preferivelmente presente para suprimir a hidrogenólise de parafinas para metano. O catalisador tem um volume de poro preferivelmente na faixa de 0,35 a 1,10 ml/g como determinado pela absorção de água, uma área de superfície preferivelmente entre 200 a 500 m²/g como determinado pela absorção de nitrogênio BET e uma densidade de carga entre 0,4 a 1,0 g/ml. O suporte do catalisador é feito preferivelmente de uma sílica-alumina amorfa em que a alumina pode estar presente dentro de uma faixa ampla entre 5 e 96% em peso, preferivelmente entre 20 e 85% em peso. O teor de sílica como SiO₂ está preferivelmente entre 15 e 80% em peso. Também, o suporte pode conter quantidades pequenas, por exemplo, 20 a 30% em peso, de um aglutinante, por exemplo, alumina, sílica, óxidos metálicos do Grupo IVA e vários tipos de argilas, magnésia, etc., preferivelmente alumina ou sílica. A preparação de

microesferas de sílica-alumina amorfas foram descritas em Ryland, Lloyd B., Tamele, M.W., e Wilson, J.N., *Cracking Catalysts, Catalysis: volume VII*, Ed. Paul H. Emmett, Reinhold Publishing Corporation, New York, 1960, pp. 5-9. O catalisador é preparado pela co-impregnação dos metais a partir de soluções no suporte, secagem de 100 a 150°C e calcinação em ar de 200 a 550°C. O metal do Grupo VIII está presente em quantidades de cerca de 15% em peso ou menos, preferivelmente 1 a 12% em peso, enquanto o metal do Grupo IB está usualmente presente em quantidades menores, por exemplo, razão em peso de 1:2 a cerca de 1:20 com respeito ao metal do Grupo VIII.

10 Um catalisador típico é mostrado abaixo:

Ni, % em peso 2,5-3,5

Cu, % em peso 0,25-0,35

Al₂O₃-SiO₂ % em peso 65- 75

Al₂O₃ (aglutinante) % em peso 25-30

15 Área de Superfície 290-325 m²/g

Volume de Poro (Hg) 0,35-0,45 ml/g

Densidade de Carga 0,58-0,68 g/ml

Uma outra classe de catalisadores hidroconversão/hidroisomerização adequados são aqueles fundamentados em materiais do tipo peneira molecular, compreendendo adequadamente pelo menos um componente metálico do Grupo VIII, preferivelmente Pt e/ou Pd, como o componente de hidrogenação. Materiais zeolíticos e outros de aluminossilicato adequados, então, incluem Zeólito beta, Zeólito Y, Ultra Stable Y, ZSM-5, ZSM-12, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, MCM-68, ZSM-35, SSZ-32, ferrierita, mordenita e sílica-aluminofosfatos, tais como SAPO-11 e SAPO-31.

Os exemplos de catalisadores de hidroisomerização/hidroisomerização adequados são, por exemplo, descritos em WO-A-9201657. As combinações destes catalisadores também são possíveis.

Processos de hidroconversão/hidroisomerização muito adequados são aqueles envolvendo uma primeira etapa em que um zeólito beta ou catalisador com base em ZSM-48 é usado e uma segunda etapa em que um ZSM-5, ZSM-12, ZSM-22, ZSM-23, ZSM-48, MCM-68, ZSM-35, SSZ-32, ferrierita, catalisador com base em mordenita é usado. Do último grupo ZSM-23, ZSM-22 e ZSM-48 são preferidos. Os exemplos de tais processos são descritos no US-A-20040065581, que divulga um processo que compreende um catalisador de primeira etapa que compreende platina e zeólito beta e um catalisador de segunda etapa que compreende platina e ZSM-48. Estes processos são capazes de produzir um produto de óleo base que não requer uma etapa de remoção de cera adicional.

As combinações em que o produto de Fischer-Tropsch é primeiro submetido a uma primeira etapa de hidroisomerização usando-se o catalisador amorfo que compreende um portador de alumina-sílica como descrito acima seguido por uma segunda etapa de hidroisomerização usando-se o catalisador que compreende a peneira molecular também foi identificado como um processo preferido para a preparação do óleo base a ser usado na presente invenção. A primeira e a segunda etapas de hidroisomerização mais preferidas são realizadas em fluxo em série. As duas etapas mais preferidas são realizadas em um reator simples que compreende leitos do catalisador amorfo e/ou cristalino acima.

Na etapa (a) a alimentação é contatada com hidrogênio na presença do catalisador em temperatura e pressão elevadas. As temperaturas tipicamente estarão na faixa de 175 a 380°C, preferivelmente maior do que 250°C e mais preferivelmente de 300 a 370°C. A pressão estará tipicamente na faixa de 10 a 250 bar e preferivelmente entre 20 e 80 bar. O hidrogênio pode ser fornecido em uma velocidade espacial horária de gás de 100 a 10000 NI/h, preferivelmente de 500 a 5000 NI/h. A alimentação de hidrocarboneto pode ser fornecida em uma velocidade espacial horária em

peso de 0,1 a 5 kg/l/h, preferivelmente maior do que 0.5 kg/l/h e mais preferivelmente menor do que 2 kg/l/h. A razão de hidrogênio para a alimentação de hidrocarboneto pode variar de 100 a 5000 NI/kg e é preferivelmente de 250 a 2500 NI/kg.

5 A conversão na etapa (a) como definida como a porcentagem em peso da ebulição de alimentação acima de 370°C que reage por passagem a uma ebulição de fração abaixo de 370°C, é pelo menos 20% em peso, preferivelmente pelo menos 25% em peso, mas, preferivelmente, não maior do que 80% em peso, mais preferivelmente não maior do que 65% em peso. A
10 alimentação como usada acima na definição é a alimentação de hidrocarboneto total à etapa (a), desta maneira, também, qualquer reciclagem opcional de uma fração de ebulição alta que pode ser obtida na etapa (b).

 Na etapa (b) o produto da etapa (a) é preferivelmente separada em uma ou mais frações de combustíveis destilados e um óleo base ou fração
15 precursora de óleo base tendo as propriedades de viscosidades desejadas. Se o ponto de fluidez não estiver na faixa desejada o ponto de fluidez do óleo base é ainda reduzido por meio de uma etapa de remoção de cera (c), preferivelmente pela remoção de cera catalítica. Em uma tal forma de
realização, pode ser uma vantagem adicional remover a cera de uma fração de
20 ebulição mais ampla do produto da etapa (a). a partir do produto desprovido de cera resultante o óleo base e os óleos tendo uma viscosidade desejada pode ser então vantajosamente isolada por meio de destilação. A remoção da cera é preferivelmente realizada pela remoção de cera catalítica como, por exemplo, descrito em WO-A-02/070629. O ponto de ebulição final da alimentação para
25 a etapa de remoção de cera (c) pode ser o ponto de ebulição final do produto da etapa (a) ou inferior se desejado. Consequentemente, a invenção de objetivo também diz respeito a um processo para a preparação de um óleo base como apresentado acima, isolando-se o óleo base e adicionando-se os aditivos necessários e outros componentes para obter uma composição

lubrificante.

Adequadamente, o óleo base ou mistura de óleos base tem uma viscosidade cinética a 100°C de 3 a 25 mm²/s. Preferivelmente, este tem uma viscosidade cinética a 100°C de 3 a 15 mm²/s, mais preferivelmente de 3,5 a 9,5 mm²/s, ainda mais preferivelmente de 3,75 a 8,5 mm²/s. Preferivelmente, o óleo base tem um ponto de fluidez de -39°C e uma viscosidade cinética a 100°C entre 3,8 e 8,5 mm²/s (cSt), e em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinética a 100°C entre 9,3 e 16,3 mm²/s (cSt). Ainda mais preferivelmente, este tem uma viscosidade cinética a 100°C abaixo de 15,5 mm²/s, mais preferivelmente abaixo de 14 mm²/s, mais preferivelmente abaixo de 13 mm²/s.

O ponto de fluidez de óleo base está preferivelmente abaixo de -30°C. O ponto cintilante do óleo base como medido por ASTM D92 preferivelmente é maior do que 120°C, mais preferivelmente ainda maior do que 140°C.

O óleo base usado na composição lubrificante na embalagem de acordo com a invenção preferivelmente tem um índice de viscosidade na faixa de 100 a 600, mais preferivelmente um índice de viscosidade na faixa de 110 a 200 e ainda mais preferivelmente um índice de viscosidade na faixa de 120 a 150.

A composição lubrificante de acordo com a invenção pode compreender como o componente de óleo base exclusivamente o óleo base parafínico, ou um combinação dos óleo bases parafínicos e éster como descrito acima, ou alternativamente em combinação com outro óleo base adicional. O óleo base adicional adequadamente compreenderá menos do que 20% em peso, mais preferivelmente menos do que 10% em peso, ainda mais preferivelmente menos do que 5% em peso da formulação fluida total. Os exemplos de tais óleo bases são óleo bases minerais do tipo com base parafínica e naftênica e óleo bases sintéticos, por exemplo poli-alfa-olefinas,

poli alquilenos glicóis e outros. As quantidades são limitadas pela redução do óxido nítrico que deve ser obtida. Preferivelmente, o lubrificante também compreende hidrocarbonetos cíclicos saturados em uma quantidade de 5 a 10% em peso, com base no peso total do lubrificante visto que este melhora a compatibilidade de baixa temperatura dos diferentes componentes no lubrificante.

A composição lubrificante de acordo com a invenção também pode compreender qualquer um ou mais aditivos como divulgado nas páginas 8 a 10 da WO-A-2005/123887 de acordo com a fórmula I. Estes um ou mais compostos da fórmula I estão preferivelmente presentes em uma quantidade na faixa de 0,01 a 10,00% em peso, com base no peso total da composição lubrificante.

A composição lubrificante preferivelmente também compreende um ou mais ditiofosfatos de zinco, preferivelmente ditiofosfatos de dialquil zinco, e/ou um ou mais detergentes de salicilato, mais preferivelmente salicilatos de metal alcalino terroso.

A composição lubrificante preferivelmente também tem um teor de cinza sulfatada na faixa de 0,6 a 1,0% em peso, com base no peso total da composição lubrificante.

A composição lubrificante preferivelmente também tem um teor de enxofre na faixa de 0,12 a 0,20% em peso com base no peso total da composição lubrificante.

A composição lubrificante preferivelmente também tem um valor de TBN na faixa de 5,0 a 12,0 mg de KOH/g, como medido por ASTM D2896.

O lubrificante de acordo com a invenção preferivelmente também compreende um melhorador de viscosidade em uma quantidade de 0,01 a 30% em peso. Os melhoradores do índice de viscosidade (também conhecidos como melhoradores VI, modificadores de viscosidade, ou

melhoradores de viscosidade) fornecem lubrificantes com operabilidade em alta e baixa temperaturas. Estes aditivos comunicam estabilidade de cisalhamento em temperaturas elevadas e viscosidade aceitável em baixas temperaturas. O lubrificante usado no acondicionamento de acordo com a

5 invenção preferivelmente também compreende pelo menos um outro componente de lubrificante adicional em quantidades eficazes, tais como por exemplo óleo lubrificante básicos polares e/ou não polares, e aditivos de desempenho tais como por exemplo, mas não limitado a, inibidores de oxidação metálicos e isentos de cinzas, dispersante metálico e isento de

10 cinzas, detergentes metálicos e isentos de cinzas, inibidores de corrosão e ferrugem, desativadores metálicos, agentes anti-desgaste que não contém enxofre ou contendo enxofre, que não contém fósforo ou contendo fósforo com pouca cinza, metálico ou não metálico, aditivos de pressão extrema que não contém enxofre ou contendo enxofre, que não contém fósforo ou

15 contendo fósforo, metálicos ou não metálicos, agentes anti-grimpamento, redutor do ponto de fluidez, modificadores de cera, modificadores de viscosidade, agentes de compatibilidade de vedação, modificadores de atrito, agentes lubrificantes, agentes anti-machamento, agentes cromofóricos, agentes anti-espumação, demulsificante, e outros acondicionamentos de

20 aditivos usualmente utilizados. Para uma revisão de muitos aditivos comumente usados, referência é feita à D. Klamann em *Lubricants and Related Products*, Verlag Chemie, Deerfield Beach, FL; ISBN 0-89573-177-0, e no "Lubricant Additives" por M. W. Ranney, publicado por Noyes Data Corporation of Parkridge, N.J. (1973).

25 A presente invenção é especialmente dirigida a uma composição lubrificante de acordo com a classificação assim chamada SAE J300, especialmente formulações de lubrificante ajustam-se à graduação de viscosidade SAE "xW-y", onde $x = 0, 5, 10, \text{ ou } 15$, e onde $y = 10, 20, 30 \text{ ou } 40$, e onde $(y-x)$ é menor do que ou igual a 25. SAE significa Society of

Automotive Engineers nos USA. O número "x" em uma tal designação é associado com um requerimento de viscosidade máxima em temperatura baixa para esta composição como medido tipicamente por um simulador de partida a frio (VdCCS) sob cisalhamento elevado. O número secundário "y" é associado com um requerimento de viscosidade cinética a 100°C.

Em um outro aspecto, a presente invenção fornece um método de melhorar a limpeza dos pistões e reduzir as tendências de agarramento do anel de um motor de combustão interna de ignição por compressão que compreende adicionar ao motor uma composição lubrificante de acordo com a presente invenção. Ainda em um outro aspecto, a presente invenção fornece uma combinação que compreende o cárter de um motor de combustão interna de ignição por compressão, preferivelmente tendo uma saída de energia específica de 25 kW/litro ou maior, e uma composição lubrificante de acordo com a invenção. Ainda em um outro aspecto, a presente invenção leva em consideração um método de lubrificar um motor de combustão interna de ignição por compressão, preferivelmente um motor diesel, motor a gasolina ou um motor a gás, que compreende operar o motor e lubrificar o motor com uma composição lubrificante de acordo com a invenção. Novamente em um outro aspecto, a presente invenção também diz respeito ao uso da composição lubrificante para melhorar a limpeza do motor em aplicações de motor diesel, a gás ou a gasolina.

A invenção será ilustrada ainda pelos seguintes exemplos não limitantes:

Exemplo 1

Duas composições lubrificantes de SAE 5W-40 foram combinadas a VdCCS comparável (viscosidade de partida a frio) a -30C e Vk100C comparável equilibrando-se apropriadamente o par de óleos base em cada caso e também o tratamento do modificador de viscosidade em cada caso.

A composição lubrificante de acordo com a presente invenção foi formulada usando dois óleos base derivados de Fischer-Tropsch tendo as propriedades como divulgado na Tabela 1 (denominada como óleos base GTL).

5 Para comparação, uma formulação lubrificante foi preparada com base em dois óleos base do Grupo III derivados de óleo mineral comercialmente disponíveis como Yubase 4 e Yubase 6 da SK Corporation (Yubase é uma marca registrada da SK Corporation). Um óleo base do “Grupo III” é um óleo base de acordo com as definições de American Petroleum
10 Institute (API) categoria I e II. Tais categorias de API são definidas na Publicação de API 1509, 15^a Edição, Appendix E, Abril de 2002. Óleos base do Grupo III contêm mais do que ou igual a 90% de saturados e menos do que ou igual a 0,03% de enxofre e têm um índice de viscosidade de mais do que
15 120, de acordo com os métodos de ASTM supracitados. Os seguintes aditivos foram utilizados: VISCOPLEX 6-054, um dispersante comercialmente disponível e melhorador de índice de viscosidade que compreende um composto da fórmula I (VISCOPLEX é uma marca registrada da Rohm GmbH & Co. KG, não contém cinza sulfatada e fósforo e é um copolímero de metacrilato de alquila/N-vinilpirrolidinona); um dispersante de fuligem de
20 motor diesel de trabalho pesado comercialmente disponível; Infineum SV200 e Infineum SV150, ambos melhoradores do índice de viscosidade comercialmente disponíveis (“Infineum” é uma marca registrada da Infineum International Ltd.; SV, é uma abreviação para ShellVis, este é uma marca registrada da Shell Chemical Company), e um detergente superbaseado
25 comercialmente disponível (Infineum C9371). As composições lubrificantes foram combinadas a VdCCS comparável (viscosidade de partida a frio) a -3°C e Vk100C comparável equilibrando-se apropriadamente o par de óleos base em cada caso e também o tratamento do modificador de viscosidade em cada caso.

Tabela 1: Combinações para testes de limpeza dos pistões Nissan TD25

Componentes [% m/m]	Exemplo 1	Exemplo Comparativo
óleo base GTL 1 (5 mm ² /s (cSt))	63,60	-
óleo base GTL 2 [8 mm ² /s (cSt)]	7,50	-
Yubase 4	-	62,00
Yubase 6	-	6,36
Dispersante sem cinzas	14,00	14,00
Detergente superbaseado	2,40	2,40
Modificador de viscosidade Viscoplex 6-054	1,50	1,50
Modificadores de viscosidade (Infineum SV151 & 201)	11,00 (5,5 + 5,5)	13,76 (5,76 + 8,00)
Agente anti-espumante [ppm]	264	264
Propriedades de Inspeção		
VK @ 100°C [mm ² /s (cSt)]	15,47	15,69
VK @ 40°C [mm ² /s (cSt)]	93,25	94,59
VdCCS @ -30°C [mPas (cP)]	6357	6583
Perda evaporativa Noack ASTM D-5800 [% m/m]	7,9, 8,0	12,3, 12,5

Um Teste de Detergência de Nissan TD25 (Japanese Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998)) foi realizado que avalia a detergência de óleos diesel de automóveis sob temperatura alta e carga alta, em uma simulação de um serviço rodoviário de alta velocidade de um carro de passageiros ou caminhão leve motorizados a diesel. Especificações da JASO: O procedimento de detergência de Nissan TD25 é parte das Especificações da JASO JASO DH-1 e JASO DL-1.

O motor de teste foi um motor diesel TD25 em linha, quatro cilindros de 2,5L fabricado pela Nissan Diesel (Nissan Diesel é uma marca registrada da Nissan Diesel Motor CO., LTD.). O motor foi montado em uma bancada de teste de dinamômetro de motor. Como um combustível de teste, um gasóleo leve de classe 2, como especificado por JIS K 2202 foi utilizado.

O teste do motor incluiu conduzir o motor continuamente em uma velocidade de 4.300 rpm sob carga completa e torque máximo por uma duração de 200 horas, com a exceção de uma mudança de óleo completa em

100 horas. A temperatura do óleo do motor foi 120°C, a temperatura do fluido refrigerante 90 °C.

Depois do teste, o estado do pistão e a lama formada foram classificados. Igualmente, a quantidade de desgaste dos anéis do pistão e mancais metálicos, dos anéis de óleo, o eixo de comando e revestimentos do cilindro foram determinados. Além disso, uma análise dos óleos usados foi realizada. Pistões e anéis são avaliados para depósitos de verniz, desgaste, e agarramento do anel. Anéis de óleo são classificados para entupimento.

Revestimentos do cilindro são avaliados para depósitos e desgaste. Cabeças do cilindro são classificadas para depósitos da câmara de combustão. Superfícies de contato do óleo no motor são classificadas para formação de lama. O lubrificante usado é avaliado para a viscosidade cinética, teor de fuligem, cinza sulfatada, número de ácido total, número de base total, matéria insolúvel, água, diluição de combustível e metais gastos. Os resultados para os depósitos no anel do pistão e acúmulo na ranhura superior são representados na Tabela 2:

Tabela 2: Resultados do teste Nissan TD25

Componentes	Exemplo 1	Exemplo Comparativo
Detergência do pistão		
Carbono Residual	4,75	4,94
[% em peso.]		
Acúmulo na ranhura superior		
[% em volume]	37,0	57,1

Consequentemente, os testes claramente ilustraram a limpeza dos pistões significativamente aumentada e acúmulo na ranhura superior reduzido.

REIVINDICAÇÕES

1. Composição lubrificante, caracterizada pelo fato de que tem um teor de enxofre de 0,01 a 0,3% em peso um teor de fósforo de 0,01 a 0,1% em peso e um teor de cinzas sulfatadas de 0,1 a 1,2% em peso, com base no peso total da composição lubrificante, que compreende um óleo base ou mistura de óleos base, em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinemática a 100°C de mais do que 5,0 mm²/s (cSt), uma viscosidade dinâmica de movimento de manivela simulado a frio a -15°C de acordo com a ASTM D 5293 de menos do que 9500 mPas (cP) e um valor do teste de viscosidade mini rotativo de menos do que 60000 mPas a -20°C de acordo com a ASTM D 4684, e em que o óleo base ou mistura de óleos base compreendem uma série contínua de isoparafinas tendo átomos de carbono n, n+1, n+2, n+3 e n+4, em que n é entre 15 e 35.

2. Composição lubrificante de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o óleo base ou mistura de óleos base tem um ponto de fluidez de menos do que -39°C e uma viscosidade cinética a 100°C de entre 3,8 e 8,5 mm²/s (cSt), e em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinética a 100°C entre 9,3 e 16,3 mm²/s (cSt).

3. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o óleo base ou mistura de óleos base compreendem pelo menos 98% em peso de saturados e em que a fração de saturados consiste de entre 10 e 40% em peso de cicloparafinas.

4. Composição lubrificante de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que a fração de saturados consiste de mais do que 12% em peso de cicloparafinas.

5. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 4, caracterizada pelo fato de que o óleo base ou mistura de óleos base pode ser obtida a partir de um processo que compreende as seguintes etapas:

a) hidrocraquear/hidroisomerizar um produto de Fischer-Tropsch tendo uma razão em peso de compostos tendo pelo menos 60 ou mais átomos de carbono e compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono de pelo menos 0,2 e em que pelo menos 30% em peso dos compostos no produto de Fischer-Tropsch têm pelo menos 30 átomos de carbono,

b) separar o produto da etapa (a) em pelo menos uma ou mais frações combustíveis e uma fração precursora de óleo base, e

c) realizar uma etapa de remoção de cera catalítica na fração precursora de óleo base obtida na etapa (b), e opcionalmente

d) separar os produtos obtidos na etapa (c) em pelo menos uma ou mais frações de óleo base, e um fração de ebulição inferior.

6. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 5, caracterizada pelo fato de que o produto de Fischer-Tropsch usado na etapa (a) tem pelo menos 50% em peso, e mais preferivelmente pelo menos 55% em peso de compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono e em que a razão em peso dos compostos tendo pelo menos 60 ou mais átomos de carbono e compostos tendo pelo menos 30 átomos de carbono do produto de Fischer-Tropsch é pelo menos de 0,4 e em que o produto de Fischer-Tropsch compreende uma fração C₂₀₊ tendo um valor de ASF-alfa (Fator de crescimento de cadeia Anderson-Schulz-Flory) de pelo menos 0,925.

7. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, caracterizada pelo fato de que a composição também compreende um ou mais ditiofosfatos de zinco, preferivelmente ditiofosfatos de zinco dialquílicos.

8. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, caracterizada pelo fato de que a dita composição também compreende um ou mais detergentes de salicilato, preferivelmente salicilatos de metal alcalino terroso.

9. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 8, caracterizada pelo fato de que a dita composição lubrificante tem um teor de cinzas sulfatadas na faixa de 0,6 a 1,0% em peso com base no peso total da composição lubrificante.

5 10. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, caracterizada pelo fato de que tem um teor de enxofre na faixa de 0,12 a 0,20% em peso, com base no peso total da composição lubrificante.

10 11. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, caracterizada pelo fato de que tem um valor de TBN na faixa de 5,0 a 12,0 mg de KOH/g, como medido pela ASTM D2896.

15 12. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 11, caracterizada pelo fato de que tem um enchimento de Top Groove abaixo de 50% em volume de acordo com o Teste Detergência da Nissan TD25 (Japanese Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998).

20 13. Composição lubrificante de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, caracterizada pelo fato de que tem um teor de carbono residual de menos do que 4,8% em peso de acordo com o Teste de Detergência da Nissan TD25 (Japanese Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998).

25 14. Método de lubrificar um motor de combustão interna, preferivelmente um motor a diesel, motor a gasolina ou um motor a gás, com uma composição lubrificante como definido em qualquer uma das reivindicações de 1 a 13, caracterizado pelo fato de que a composição lubrificante produz um enchimento de Top Groove abaixo de 50% em volume de acordo com o Teste de Detergência da Nissan TD25 (Japanese Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998).

15. Uso de uma composição lubrificante como definido em

qualquer uma das reivindicações de 1 a 13 caracterizado pelo fato de que é para melhorar a limpeza do motor em aplicações de motor a diesel, a gás ou à gasolina, em que a composição lubrificante produz um teor de carbono residual de menos do que 4,8 % em peso de acordo com o Teste de Detergência da Nissan TD25 (Japanese Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998).

16. Método de melhorar a limpeza dos pistões e reduzir as tendências de adesão do anel de um motor de combustão interna de ignição por compressão de acordo com o Teste de Detergência da Nissan TD25 (Japanese Automobile Standards Organization (JASO) M336:1998) caracterizado pelo fato de que compreende adicionar ao motor uma composição lubrificante como definida nas reivindicações de 1 a 13.

RESUMO

“COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE, MÉTODOS DE LUBRIFICAR UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA E DE MELHORAR A LIMPEZA DOS PISTÕES E REDUZIR AS TENDÊNCIAS DE ADESÃO DO ANEL DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA DE IGNIÇÃO POR COMPRESSÃO E USO DE UMA COMPOSIÇÃO LUBRIFICANTE”

A presente invenção diz respeito a uma composição lubrificante tendo um teor de enxofre de 0,01 a 0,3% em peso, um teor de fósforo de 0,01 a 0,1% em peso e um teor de cinzas sulfatadas de 0,1 a 1,2% em peso, com base no peso total da composição lubrificante, que compreende um óleo base ou uma mistura de óleos base, em que a composição lubrificante tem uma viscosidade cinética a 100°C de mais do que 5,0 mm²/s (cSt), uma viscosidade dinâmica de movimento de manivela simulado a frio a -15°C de acordo com a ASTM D 5293 de menos do que 9500 mPas (cP) e um valor do teste de viscosidade mini rotativo de menos do que 60.000 mPas a -20°C de acordo com a ASTM D 4684, e em que o óleo base ou mistura de óleos base compreendem uma série contínua de iso-parafinas tendo átomos de carbono n, n+1, n+2, n+3 e n+4. A invenção também diz respeito ao uso da composição lubrificante, para a redução dos depósitos no anel do pistão em um motor de combustão interna.