

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5925473号
(P5925473)

(45) 発行日 平成28年5月25日 (2016. 5. 25)

(24) 登録日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

C 1 O M 169/04	(2006. 01)	C 1 O M 169/04
C 1 O M 101/02	(2006. 01)	C 1 O M 101/02
C 1 O M 133/12	(2006. 01)	C 1 O M 133/12
C 1 O M 159/20	(2006. 01)	C 1 O M 159/20
C 1 O M 159/24	(2006. 01)	C 1 O M 159/24

請求項の数 22 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-261994 (P2011-261994)
 (22) 出願日 平成23年11月30日 (2011. 11. 30)
 (65) 公開番号 特開2012-117065 (P2012-117065A)
 (43) 公開日 平成24年6月21日 (2012. 6. 21)
 審査請求日 平成26年11月28日 (2014. 11. 28)
 (31) 優先権主張番号 10193046. 9
 (32) 優先日 平成22年11月30日 (2010. 11. 30)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 500010875
 インフィニウム インターナショナル
 リミテッド
 イギリス オックスフォードシャー オー
 エックス 1 3 6 ビービー アービングド
 ン ミルトン ヒル ビーオーボックス
 1
 (74) 代理人 100092093
 弁理士 辻居 幸一
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (74) 代理人 100084663
 弁理士 箱田 篤
 (74) 代理人 100093300
 弁理士 浅井 賢治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潤滑油組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A S T M D 8 7 4 によって測定される場合に、0 . 6 質量 % 未満の硫酸灰分含有量を有する潤滑油組成物であって、

(A) 主要量の潤滑粘性のあるオイルであって、グループ I I I ベースストックを含むオイルと、

(B) 少量の添加剤として、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 7 5 質量 % の量で存在する油溶性または油分散性の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含む酸化防止剤構成成分と、

(C) 少量の添加剤として、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 0 5 質量 % のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらす油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含む清浄剤構成成分であって、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて、清浄剤構成成分 (C) の金属含有量の 4 5 質量 % 超が、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される清浄剤構成成分とを含む、潤滑油組成物。

【請求項 2】

硫酸灰分含有量が、A S T M D 8 7 4 によって測定される場合に、0 . 5 5 質量 % 未満である、請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 3】

硫酸灰分含有量が、A S T M D 8 7 4 によって測定される場合に、0 . 5 0 質量 % 以

10

20

下である、請求項 2 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 4】

無灰芳香族アミン酸化防止剤が、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0.8 質量%の量で存在する、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 5】

無灰芳香族アミン酸化防止剤が、潤滑油組成物の総質量に基づいて、2.0 質量%以下の量で存在する、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 6】

潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤 (B) の質量と清浄剤構成成分 (C) によりもたらされるマグネシウムの質量との質量対質量の比が、8 対 1 以上である、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

10

【請求項 7】

潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤 (B) の質量と清浄剤構成成分 (C) によりもたらされるマグネシウムの質量との質量対質量の比が、10 対 1 以上である、請求項 6 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 8】

過塩基性マグネシウム清浄剤が、ASTM D2896 によって測定される場合に、少なくとも 150 mg KOH / g の TBN を有する、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 9】

20

過塩基性マグネシウム清浄剤が、ASTM D2896 によって測定される場合に、少なくとも 300 mg KOH / g の TBN を有する、請求項 8 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 10】

過塩基性マグネシウム清浄剤が、1 つまたは複数のスルホン酸マグネシウム、サリチル酸マグネシウムおよび石炭酸マグネシウムから選択される、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 11】

過塩基性マグネシウム清浄剤が、1 つまたは複数のサリチル酸マグネシウムである、請求項 10 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 12】

30

清浄剤構成成分 (C) の総金属含有量の 50 質量%以上は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される、請求項 1 から 11 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 13】

清浄剤構成成分 (C) の総金属含有量の 55 質量%以上は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される、請求項 12 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 14】

過塩基性マグネシウム清浄剤が、組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0.06 質量%のマグネシウムを組成物にもたらす、請求項 1 から 13 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

40

【請求項 15】

過塩基性マグネシウム清浄剤が、組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0.07 質量%のマグネシウムを組成物にもたらす、請求項 14 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 16】

酸化防止剤構成成分 (B) が、無灰酸化防止剤構成成分である、請求項 1 から 15 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 17】

無灰芳香族アミン酸化防止剤が、アリアルアミンを含む、請求項 1 から 16 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 18】

50

アリアルアミンが、ジアリアルアミンまたはアリアルジアミンを含む、請求項 1 7 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 1 9】

添加剤構成成分 (B) および (C) 以外の、無灰分散剤、金属清浄剤、腐食防止剤、酸化防止剤、流動点降下剤、摩耗防止剤、摩擦調整剤、解乳化剤、消泡剤および粘度調整剤から選択される 1 つまたは複数の少量の補助添加剤をさらに含む、請求項 1 から 1 8 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 2 0】

油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤が潤滑油組成物中の唯一の金属含有清浄剤構成成分である、請求項 1 から 1 9 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

【請求項 2 1】

火花点火または圧縮点火内燃機関を潤滑する方法であって、前記機関を請求項 1 から 2 0 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物を用いて運転することを含む、方法。

【請求項 2 2】

火花点火または圧縮点火内燃機関の運転中の潤滑油組成物の熱酸化を低減および / または抑制するための、グループ I I I ペースストックを含む主要量の潤滑粘性のあるオイルを含む潤滑油組成物中の少量の添加剤としての油溶性または油分散性の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含む請求項 1 から 2 0 までのいずれか 1 項に記載の酸化防止剤構成成分 (B) の、少量の添加剤としての油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含む請求項 1 から 2 0 までのいずれか 1 項に記載の清浄剤構成成分 (C) と組み合わせた、前記機関の潤滑における使用であって、無灰芳香族アミン酸化防止剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 7 5 質量 % の量で存在し、過塩基性マグネシウム清浄剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 0 5 質量 % のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらし、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて、清浄剤構成成分 (C) の金属含有量の 4 5 質量 % 超は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成され、潤滑油組成物が R e n a u l t の触媒酸化試験 (T O C - 3) 手順 D 5 5 3 0 9 9 に合格する、使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、硫酸灰分が低レベルで、望ましい熱酸化安定性の特徴を有する自動車用潤滑油組成物に関し、特に、ガソリン (火花点火) およびディーゼル (圧縮点火) 内燃機関のクランク室の潤滑 (そのような組成物は、クランク室潤滑剤と称される) に使用するためのかかる自動車用潤滑油組成物、ならびに潤滑油組成物の熱酸化安定性を改善するため、かつ潤滑油組成物の熱酸化による潤滑油組成物の粘度増加を制御 / 抑制するための、そのような組成物への添加剤の使用に関する。

具体的には、排他的ではないが、本発明は、硫酸灰分が低レベルで、好ましくはリンが低レベルでさらに硫黄が低レベルである自動車用潤滑油組成物に関し、これは、使用時に、熱酸化安定性の改善および潤滑剤の熱酸化によるオイルの濃厚化レベルの低減を呈し、これにより相対的に大量の高価な無灰酸化防止剤を潤滑油組成物に含める必要なく、潤滑油組成物の寿命が増加され、排出ガス後処理装置の耐用年数が延長される。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

クランク室潤滑剤は、内燃機関の全般的な潤滑のために使用されるオイルであり、油だめは、概して機関のクランクシャフトの下に位置し、そこに循環したオイルが戻る。いくつかの目的のためにクランク室潤滑剤に添加剤を含めることは周知のことである。

環境への配慮は、圧縮点火 (ディーゼル燃料) および火花点火 (ガソリン燃料) 小型内燃機関の C O₂、炭化水素および酸化窒素 (N O_x) の排出を低減するための継続した努力につながってきた。さらに、圧縮点火小型内燃機関の粒子状物質の排出を低減するための継続した努力もあった。乗用車用の来たるべき排出基準を満たすために、相手先商標製品

10

20

30

40

50

製造会社（O E M）は、追加の排出ガス後処理装置の使用に依存することになる。そのような排出ガス後処理装置は、１つまたは複数の酸化触媒、N O_x吸蔵触媒、および／またはN H₃還元触媒を含有することができる触媒コンバーターならびに／あるいは微粒子捕集装置を備えることもある。

酸化触媒は、機関排出ガス中に存在する特定の元素／化合物への曝露、特に、リン含有潤滑油添加剤の分解により排出ガスに組み込まれるリンおよびリン化合物への曝露によって、作用が損なわれ、効果が低下させられることがある。還元触媒は、潤滑剤を混ぜ合わせるのに使用される基油および硫黄含有潤滑油添加剤の両方の分解によって機関排出ガス中に組み込まれる硫黄および硫黄化合物に敏感である。微粒子捕集装置は、金属含有潤滑油添加剤の分解生成物である金属灰によって目詰まりすることがある。

10

【 0 0 0 3 】

長い耐用年数を確実にするために、上記の後処理装置に対して悪影響が最小限である潤滑油添加剤が明らかにされる必要があり、「新規サービス充填」および「初回充填」潤滑剤についてのO E M仕様は、典型的には最大硫黄レベルが0 . 3 0 質量%、最大リンレベルが0 . 0 8 質量%および硫酸灰分含有量が0 . 8 0 質量%未満を要求する。そのような潤滑油組成物は、「低S A P S」（低硫酸灰分、リン、硫黄）潤滑油組成物と称することができる。この点において、European Automobile Manufacturers' Association (ACEA) C1 - 0 8およびC4 - 0 8仕様は、さらにより厳しい要件を課しており、例えば、硫酸灰分含有量が0 . 5 質量%以下と明記しており、同様に、Renault RN0 7 2 0仕様は、硫酸灰分含有量が0 . 5 0 質量%以下と明記している。

20

そのような低S A P S要件に適合すると同時に、潤滑油組成物は、使用時に、特定の仕様に従った許容される規定された熱酸化安定性および潤滑剤の熱酸化による粘度増加のレベルなどの適切な潤滑剤性能ももたらす必要がある。しかしながら、潤滑剤中の金属含有の潤滑剤添加剤、例えば、金属含有清浄剤および金属含有摩耗防止薬剤（例えば、Z D D P）の量を低減すると、一般的には潤滑剤の熱酸化安定性に悪影響があることがわかっている。よって、低S A P S潤滑油組成物、特に、硫酸灰分レベルが低減されたものは、使用時に、より熱酸化する傾向が高く、潤滑剤の熱酸化による許容できない大きな粘度増加を呈することもある。潤滑油組成物中に多量の無灰（すなわち、非金属含有）酸化防止剤を含めることによって、そのような潤滑剤の酸化安定性を改善し、熱により誘発される酸化による粘度増加を防ぐことができる場合もあるが、そのような酸化防止剤は比較的高価である。したがって、比較的高価な無灰酸化防止剤を多量に使用する必要がなく、使用時に、熱酸化安定性の改善および潤滑剤の熱酸化によるオイルの濃厚化レベルの低減を呈する、低硫酸灰分、特に、低S A P S、潤滑油組成物に対する必要がある。

30

【 発明の概要 】

【 0 0 0 4 】

本発明は、潤滑剤が、規定される比較的低い最低量の無灰芳香族アミン酸化防止剤を、少なくとも規定される最低限のレベルのマグネシウムを含む潤滑剤をもたらすよう過塩基性マグネシウム清浄剤を含み規定される最低限のマグネシウム濃度を有する特定の清浄剤構成成分と組み合わせて含む場合に、例えば、Renault RN0 7 2 0仕様を満たすことが要求されるRenaultの触媒酸化試験（T O C - 3）手順D 5 5 3 0 9 9などのO E Mの規定された仕様に合格するために、相対的に大量の高価な無灰酸化防止剤を含める必要なく、低硫酸灰分、特に低S A P S、潤滑油組成物の熱酸化安定性を改善することができるという発見に基づくものである。理論だけであるが、無灰芳香族アミン酸化防止剤構成成分と熱酸化安定性に関してプラスの効果をもたらす過塩基性マグネシウム清浄剤を含む特定の清浄剤構成成分との間にプラスの相互作用があるように見受けられる。特に、低硫酸灰分レベルの潤滑剤について、潤滑剤中の無灰芳香族アミン酸化防止剤の量を増加させるか、または清浄剤構成成分中のマグネシウムの濃度を増加させる（すなわち、清浄剤構成成分中の過塩基性マグネシウム清浄剤の量を清浄剤構成成分中に存在することもある他の金属清浄剤の量に対して増加させると同時に、一定の硫酸灰分レベルを維持

40

50

する)、したがって潤滑剤組成物中のマグネシウムの量を増加させることのいずれかによって、あるいは両方の組み合わせによって、潤滑剤の熱酸化安定性を改善できると同時に、硫酸灰分レベルを一定に維持することができる。したがって、厳しいOEM酸化要件(例えば、Renaultの触媒酸化試験(TOC-3)手順D55 3099)に合格できる、低硫酸灰分、特に、低SAPS、潤滑油組成物を配合することができ、これにより、特定の硫酸灰分含有量にするために清浄剤構成成分中のマグネシウムの濃度を潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤の量と注意深く釣り合わせることによって、相対的に大量の無灰酸化防止剤を使用することなく熱酸化による粘度増加レベルが低減される。

【0005】

したがって、第1の態様によると、本発明は、ASTM D874によって測定される場合に、0.6質量%未満の硫酸灰分含有量を有する潤滑油組成物を提供する。この組成物は、

(A) 主要量の潤滑粘性のあるオイルと、

(B) 有効な少量の添加剤として、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも0.75質量%の量で存在する油溶性または油分散性の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含む酸化防止剤構成成分と、

(C) 有効な少量の添加剤として、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも0.05質量%のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらす油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含む清浄剤構成成分であって、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて、清浄剤構成成分(C)の金属含有量の45質量%超が、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される、清浄剤構成成分とを含む。

【0006】

好ましくは、本発明による潤滑油組成物は、クランク室潤滑剤である。

好ましくは、潤滑油組成物は、ASTM D874によって測定される場合に、0.55質量%未満、より好ましくは0.50質量%以下の硫酸灰分含有量を有する。

好ましくは、潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤の質量(B)と清浄剤構成成分(C)によりもたらされるマグネシウムの質量との質量対質量の比は、8対1以上、好ましくは、10対1以上、より好ましくは、10.5対1以上、さらにより好ましくは、11対1以上である。好ましくは、潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤の質量と清浄剤構成成分(C)によりもたらされるマグネシウムの質量との質量対質量の比は、40対1以下、より好ましくは、35対1以下、さらにより好ましくは、33対1以下である。

適切には、酸化防止剤構成成分(B)は、無灰(すなわち、金属を含まない)酸化防止剤構成成分である。

適切には、清浄剤構成成分(C)は、金属含有(すなわち、灰分を形成する)清浄剤構成成分である。

【0007】

第2の態様によると、本発明は、本発明の第1の態様に従って規定される潤滑油組成物を用いて機関を運転することを含む、火花点火または圧縮点火内燃機関を潤滑する方法を提供する。

第3の態様によると、本発明は、火花点火または圧縮点火内燃機関の運転中の潤滑油組成物の熱酸化を低減および/または抑制するための、主要量の潤滑粘性のあるオイルを含む潤滑油組成物中の少量の添加剤としての油溶性または油分散性の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含む本発明の第1の態様に従って規定される酸化防止剤構成成分(B)の、少量の添加剤としての油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含む本発明の第1の態様に従って規定される清浄剤構成成分(C)と組み合わせた、機関の潤滑における使用を提供し、無灰芳香族アミン酸化防止剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも0.75質量%の量で存在し、過塩基性マグネシウム清浄剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも0.05質量%のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらし、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて清浄剤構成成分(C)の金属含有量の45質

量%超は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される。

好ましくは、第3の態様による使用時に、潤滑油組成物は、Renaultの触媒酸化試験(TOC-3)手順D55 3099に合格する(すなわち、潤滑油組成物の熱酸化は、Renaultの触媒酸化試験(TOC-3)手順D55 3099に従って測定され、それに合格する)。

好ましくは、第3の態様による使用時に、潤滑油組成物は、ASTM D874によって測定される場合に、0.6質量%未満の硫酸灰分含有量を有する。

好ましくは、第3の態様による使用は、機関の運転中に、潤滑油組成物の粘度増加を誘発する熱酸化の低減および/または抑制を提供する。

【0008】

10

第4の態様によると、本発明は、火花点火または圧縮点火内燃機関の潤滑における潤滑油組成物の熱酸化を低減および/または抑制する方法を提供し、この方法は、少量の添加剤としての油溶性または油分散性の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含む本発明の第1の態様に従って規定される酸化防止剤構成成分(B)を、少量の添加剤としての油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含む本発明の第1の態様に従って規定される清浄剤構成成分(C)と組み合わせて、主要量の潤滑粘性のあるオイルを含む潤滑油組成物に添加するステップであって、無灰芳香族アミン酸化防止剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも0.75質量%の量で存在し、過塩基性マグネシウム清浄剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも0.05質量%のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらし、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて清浄剤構成成分(C)の金属含有量の45質量%超は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成されるステップと、潤滑するステップ、好ましくは、潤滑油組成物を用いて機関を運転するステップとを含む。

20

好ましくは、第4の態様による方法において、潤滑油組成物は、Renaultの触媒酸化試験(TOC-3)手順D55 3099に合格する。

好ましくは、第4の態様による方法において、潤滑油組成物は、ASTM D874によって測定される場合に、0.6質量%未満の硫酸灰分含有量を有する。

好ましくは、第4の態様による方法は、機関の運転中に潤滑油組成物の粘度増加を誘発する熱酸化の低減および/または抑制を提供する。

【0009】

30

第5の態様によると、本発明は、Renaultの触媒酸化試験(TOC-3)手順D55 3099に合格するための、本発明の第1の態様による潤滑油組成物の使用を提供する。

第6の態様によると、本発明は、潤滑油組成物の酸化を低減および/または抑制する方法を提供し、この方法は、本発明の第1の態様に従って規定される潤滑油組成物により機関を潤滑し、機関を運転することを含む。

第7の態様によると、本発明は、潤滑油組成物の粘度増加を誘発する熱酸化を低減および/または抑制する方法を提供し、この方法は、本発明の第1の態様に従って規定される潤滑油組成物により機関を潤滑し、機関を運転することを含む。

第8の態様によると、本発明は、本発明の第1の態様に従って規定される潤滑油組成物を含むクランク室を備える火花点火または圧縮点火内燃機関を提供する。

40

【0010】

本明細書において、以下の語および表現は、使用される場合および使用されるとき、以下の所与の意味を有する。

「活性成分」または「(a.i.)」は、希釈剤および溶媒ではないは添加剤材料を指す。

「含むこと」またはあらゆる同種の語は、記述の特徴、段階または整数または構成成分の存在を指定するが、1つまたは複数の他の特徴、段階、整数、構成成分またはその群の存在または添加を除外するものではない。「からなる」もしくは「基本的に~からなる」という表現または同種のものは、「含む」または同種のものの範囲の包含されることもあ

50

り、「基本的に～からなる」は、それを提供する組成物の特性に実質的に影響を与えない物質を含むことを許容する。

【0011】

「ヒドロカルビル」は、水素および炭素原子を含み、炭素原子を介して化合物の残部に直接に結合される化合物の化学基を意味する。この基は、それらが基本的に基のヒドロカルビルの性質に影響を与えなければ、炭素および水素以外の1つまたは複数の原子を含んでもよい。当業者は、適切な基（例えば、ハロ、特に、クロロおよびフルオロ、アミノ、アルコキシ、メルカプト、アルキルメルカプト、ニトロ、ニトロソ、スルホキシなど）がわかるであろう。好ましくは、この基は、他に指定がない限り、基本的に水素および炭素原子からなる。好ましくは、ヒドロカルビル基は、脂肪族ヒドロカルビル基を含む。「ヒドロカルビル」という用語は、本明細書中で定義されるとおりの「アルキル」、「アルケニル」および「アリル」を含む。

10

「アルキル」は、 $C_1 - C_{30}$ 、好ましくは、 $C_1 - C_{12}$ の、1つの炭素原子を介して化合物の残部に直接に結合される基を意味する。他に指定がない限り、アルキル基は、十分な数の炭素原子が存在する場合は、直鎖または分岐でもよく、環式、非環式または環式/非環式の部分でもよい。好ましくは、アルキル基は、非環式のアルキル基を含む。アルキル基の代表的な例としては、メチル、エチル、*n*-プロピル、イソプロピル、*n*-ブチル、*sec*-ブチル、イソブチル、*tert*-ブチル、*n*-ペンチル、イソペンチル、ネオペンチル、ヘキシル、ヘプチル、オクチル、ジメチルヘキシル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、トリデシル、テトラデシル、ペンタデシル、ヘキサデシル、ヘプタデシル、オクタデシル、ノナデシル、イコシルおよびトリアコンチルが挙げられるが、これらに限定されるものではない。指定される場合、アルキル基は、本明細書中で定義されるとおりの1つまたは複数の置換基によって置換されるか、または終端されるか、ならびに/あるいは1つまたは複数の酸素原子および/もしくはアミノ基によって中断されてもよい。

20

【0012】

「アルケニル」は、少なくとも1つの炭素炭素二重結合を含み、1つの炭素原子を介して化合物の残部に直接結合される $C_2 - C_{30}$ 、好ましくは、 $C_2 - C_{12}$ の基を意味し、他の点は「アルキル」のように定義される。

「アリル」は、少なくとも1つの炭素炭素三重結合を含み、1つの炭素原子を介して化合物の残部に直接結合される $C_2 - C_{30}$ 、好ましくは、 $C_2 - C_{12}$ の基を意味し、他の点は「アルキル」のように定義される。

30

「アリール」は、1つまたは複数のアルキル基、ハロ、ヒドロキシル、アルコキシおよびアミノ基によって置換されていてもよく、1つの炭素原子を介して化合物の残部に直接結合される $C_6 - C_{18}$ 、好ましくは、 $C_6 - C_{10}$ の芳香族基を意味する。好適なアリール基としては、フェニルおよびナフチル基ならびにその置換誘導体、特に、フェニルおよびその置換誘導体が挙げられる。

「ハロ」または「ハロゲン」は、フルオロ、クロロ、ブロモおよびヨードを含む。

【0013】

本明細書中で使用される「油溶性の」もしくは「油分散性の」あるいは同種の実語は、必ずしも、すべての割合において化合物または添加剤がオイルに溶性、溶解性、混和性であるか、またはオイルに懸濁可能であることを示す訳ではない。しかしながら、これらは、化合物または添加剤が、例えば、オイルが利用される環境においてその意図される効果を発揮するのに十分な程度にオイルに溶性であるか、または安定して分散できることを意味する。さらに、他の添加剤の追加の混合は、必要に応じてより高いレベルの特定の添加剤の混合も可能にすることができる。

40

「主要量」は、組成物の50質量%を超えることを意味する。

「少量」は、組成物の50質量%未満を意味し、明記される添加剤について、および組成物中に存在するすべての添加剤の総質量について表され、1つまたは複数の添加剤の活性成分について計算される。

添加剤に関する「有効な少量」は、添加剤が所望の技術的効果をもたらすような潤滑油

50

組成物中のそのような添加剤の量を意味する。

「ppm」は、潤滑油組成物の総質量に基づく質量での百万分率を意味する。

潤滑油組成物または清浄剤構成成分の「金属含有量」、例えば、マグネシウム含有量、カルシウム含有量または総金属含有量（すなわち、すべての個々の金属含有量の合計）は、ASTM D5185-09によって測定される。

「TBN」は、ASTM D2896によって測定される場合の全塩基価を意味する。

「リン含有量」は、ASTM D5185によって測定される。

「硫黄含有量」は、ASTM D2622によって測定される。

「硫酸灰分含有量」は、ASTM D874によって測定される。

【0014】

報告されるすべての百分率は、別に明記されない限り、活性成分ベースの質量%、すなわち、キャリアオイルまたは希釈油を考慮しない。

また、当然のことながら必須ならびに最適および通例、使用されるさまざまな構成成分は、配合、保管または使用の条件下において反応することもあり、本発明は、そのようなあらゆる反応の結果として得ることができるまたは得られる生成物も提供する。

さらに、当然のことながら本明細書中に記載されるあらゆる上下の数量、範囲および割合の限度は、独立して組み合わされてよい。

【発明を実施するための形態】

【0015】

ここで、本発明のそれぞれおよびすべての態様に関する適切な本発明の特徴が、以下により詳細に記載される。

潤滑粘性のあるオイル（A）

潤滑粘性のあるオイル（「ベースストック」または「基油」と称されることもある）は、潤滑剤の主要な液体成分であり、これに添加剤および場合により他のオイルがブレンドされて、例えば、最終潤滑剤（または潤滑剤組成物）を生成する。基油は、濃縮物を作製するため、ならびにそれから潤滑油組成物を作製するために有用であり、天然（植物、動物または鉱物性）潤滑油および合成潤滑油ならびにそれらの混合物から選択することができる。

潤滑粘性のあるオイルは、グループIIIベースストックを含む。ベースストックのグループは、American Petroleum Institute（API）出版物「Engine Oil Licensing and Certification System」、Industry Services Department、第14版、1996年12月、Addendum 1、1998年12月において規定されている。典型的には、ベースストックの粘度は、100において好ましくは3～12、より好ましくは4～10、最も好ましくは4.5～8 mm²/s（cSt）であることになる。

【0016】

本発明におけるベースストックおよび基油の定義は、American Petroleum Institute（API）出版物「Engine Oil Licensing and Certification System」、Industry Services Department、第14版、1996年12月、Addendum 1、1998年12月に見られるものと同じである。上記出版物は、以下のとおりベースストックを分類する。

a) グループIベースストックは、90パーセント未満の飽和成分および/または0.03パーセント超の硫黄を含み、表E-1において特定される試験方法を使用して粘度指数が80以上120未満である。

b) グループIIベースストックは、90パーセント以上の飽和成分および0.03パーセント以下の硫黄を含み、表E-1において特定される試験方法を使用して粘度指数が80以上120未満である。

c) グループIIIベースストックは、90パーセント以上の飽和成分および0.03

10

20

30

40

50

パーセント以下の硫黄を含み、表 E - 1 において特定される試験方法を使用して粘度指数が 120 以上である。

d) グループ I V ベースストックは、ポリアルファオレフィン (P A O) である。

e) グループ V ベースストックは、グループ I、I I、I I I または I V に含まれない他のすべてのベースストックを含む。

【 0 0 1 7 】

【表 1】

表E-1:ベースストックに対する分析方法

特性	試験方法
飽和成分	ASTM D 2007
粘度指数	ASTM D 2270
硫黄	ASTM D 2622
	ASTM D 4294
	ASTM D 4927
	ASTM D 3120

10

【 0 0 1 8 】

好ましくは、潤滑粘性のあるオイルは、潤滑粘性のあるオイルの総質量に基づいて、10 質量%以上、より好ましくは 20 質量%以上、さらにより好ましくは 25 質量%以上、さらにより好ましくは 30 質量%以上、さらにより好ましくは 40 質量%以上、さらにより好ましくは 45 質量%以上のグループ I I I ベースストックを含む。さらにより好ましくは、潤滑粘性のあるオイルは、潤滑粘性のあるオイルの総質量に基づいて、50 質量%超、好ましくは 60 質量%以上、より好ましくは 70 質量%以上、さらにより好ましくは 80 質量%以上、さらにより好ましくは 90 質量%以上のグループ I I I ベースストックを含む。最も好ましくは、潤滑粘性のあるオイルは、基本的にグループ I I I ベースストックからなる。一部の実施形態において、潤滑粘性のあるオイルは、単独でグループ I I I ベースストックからなる。後者の場合、潤滑油組成物に含まれる添加剤は、グループ I I I ベースストックでないキャリアオイルを含んでもよいことが一般に認められている。

20

【 0 0 1 9 】

潤滑油組成物に含めてもよい潤滑粘性のある他のオイルは、以下のとおりに詳述される。

30

天然油としては、動物および植物油（例えば、ヒマシ油およびラード油）、パラフィン系、ナフテン系およびパラフィン - ナフテン混合系タイプの液体石油および水素化精製、溶媒処理された鉱物性潤滑油が挙げられる。石炭またはシェール由来の潤滑粘性のあるオイルも有用な基油である。

合成潤滑油としては、重合化および共重合化オレフィン（例えば、ポリブチレン、ポリプロピレン、プロピレン - イソブチレンコポリマー、塩素化ポリブチレン、ポリ（1 - ヘキセン）、ポリ（1 - オクテン）、ポリ（1 - デセン））；アルキルベンゼン（例えば、ドデシルベンゼン、テトラデシルベンゼン、ジノニルベンゼン、ジ（2 - エチルヘキシル）ベンゼン）；ポリフェノール（例えば、ピフェニル、テルフェニル、アルキル化ポリフェノール）；ならびにアルキル化ジフェニルエーテルおよびアルキル化ジフェニルスルフィドなどの炭化水素油ならびにその誘導体、類似物および同族体が挙げられる。

40

【 0 0 2 0 】

別の適切な種類の合成潤滑油には、ジカルボン酸（例えば、フタル酸、コハク酸、アルキルコハク酸およびアルケニルコハク酸、マレイン酸、アゼライン酸、スベリン酸、セバシン酸（ s e b a s i c a c i d ）、フマル酸、アジピン酸、リノール酸ダイマー、マロン酸、アルキルマロン酸、アルケニルマロン酸）のさまざまなアルコール（例えば、ブチルアルコール、ヘキシルアルコール、ドデシルアルコール、2 - エチルヘキシルアルコール、エチレングリコール、ジエチレングリコールモノエーテル、プロピレングリコール）とのエステルが含まれる。こうしたエステルの特定の例としては、ジブチルアジパート

50

、ジ(2-エチルヘキシル)セバケート、ジ-n-ヘキシルフマレート、ジオクチルセバケート、ジイソオクチルアゼレート、ジイソデシルアゼレート、ジオクチルフタレート、ジデシルフタレート、ジエイコシルセバケート、リノール酸ダイマーの2-エチルヘキシルジエステル、ならびに1モルのセバシン酸を2モルのテトラエチレングリコールおよび2モルの2-エチルヘキサン酸と反応させることによって生成される複合エステルが挙げられる。

合成油として有用なエステルとしては、 C_5 - C_{12} モノカルボン酸とポリオール、ならびにネオペンチルグリコール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ジペンタエリスリトールおよびトリペンタエリトリトールなどのポリオールエーテルから生成されるものも挙げられる。

10

【0021】

未精製、精製および再精製油を、本発明の組成物に使用することができる。未精製油は、さらなる精製処理をせずに天然または合成供給源から直接得られるものである。例えば、乾留操作から直接得られ、さらなる処理をせずに使用されるシェールオイル、蒸留から直接得られ、さらなる処理をせずに使用される石油またはエステル化プロセスから直接得られさらなる処理をせずに使用されるエステル油は、未精製油であると考えられる。精製油は、1つまたは複数の特性を改善するためにそれらが1つまたは複数の精製段階においてさらに処理されたことを除いて未精製油と同様のものである。蒸留、溶媒抽出、酸または塩基抽出、濾過および浸透などの多くのそのような精製技術が当業者に知られている。再精製油は、すでに使用された精製油に適用される精製油を得るために使用されるプロセスと同様のプロセスによって得られる。そのような再精製油は、再生または再処理油としても知られており、使用済み添加剤および油分解生成物を使用するのに十分なものにするための技術によってさらに処理されることが多い。

20

【0022】

基油の他の例は、ガスツーリキッド(「GTL」)基油であり、すなわち、基油は、フィッシャートロプシュ触媒を使用して H_2 およびCOを含有する合成ガスから生成されるフィッシャートロプシュ合成炭化水素由来のオイルでもよい。こうした炭化水素は、典型的には基油として有用になるようにさらなる処理を必要とする。例えば、これらは、当該技術分野において既知の方法によって、水素異性化されるか、水素化分解および水素異性化されるか、脱ろうされるか、または水素異性化および脱ろうされてもよい。

30

潤滑粘性のあるオイルは、グループI、グループII、グループIVまたはグループVベースストックあるいは上記ベースストックの基油ブレンドを含んでもよい。

好ましくは、潤滑粘性のあるオイルまたはオイルブレンドの揮発性は、NOACK試験(ASTM D5880)によって測定される場合に、16%以下、好ましくは13.5%以下、好ましくは12%以下、より好ましくは10%以下、最も好ましくは8%以下である。好ましくは、潤滑粘性のあるオイルの粘度指数(VI)は、少なくとも95、好ましくは少なくとも110、より好ましくは少なくとも120、さらにより好ましくは少なくとも125、最も好ましくは約130~140である。

【0023】

主要量の潤滑粘性のあるオイルは、本明細書中で定義されるとおりの少量の添加剤構成成分(B)および(C)、ならびに必要に応じて、本明細書の下に記載されるような潤滑油組成物を構成する1つまたは複数の補助添加剤を組み合わせ提供される。この調製は、添加剤を直接オイルに添加することによって、または濃縮物の形態の添加剤を添加して添加剤を分散もしくは溶解することによって達成されてもよい。添加剤は、他の添加剤の添加の前、それと同時に、またはその後のいずれかにおいて当業者に既知の任意の方法によってオイルに添加されてよい。

40

好ましくは、潤滑粘性のあるオイルは、潤滑油組成物の総質量に基づいて55質量%超、より好ましくは60質量%超、さらにより好ましくは65質量%超の量で存在する。好ましくは、潤滑粘性のあるオイルは、潤滑油組成物の総質量に基づいて、98質量%未満、より好ましくは95質量%未満、さらにより好ましくは90質量%未満の量で存在する

50

。

【 0 0 2 4 】

本発明の潤滑油組成物は、規定される構成成分を含み、これらの成分は、油性担体と混合する前後で化学的に同じままであっても、そうでなくてもよい。本発明は、混合前または混合後あるいは混合前後の両方において規定される構成成分を含む組成物を包含する。

潤滑油組成物を生成するために濃縮物が使用される場合、これは、例えば、濃縮物の質量部あたり 3 ~ 1 0 0、例えば、5 ~ 4 0 質量部の潤滑粘性のあるオイルにより希釈されてもよい。

好ましくは、本発明の潤滑油組成物は、リンを低レベルで含む。適切には、潤滑油組成物は、組成物の総質量に基づいて、0 . 1 2 質量%以下、好ましくは最大 0 . 1 1 質量%、より好ましくは 0 . 1 0 質量%以下、さらにより好ましくは 0 . 0 9 質量%以下、さらにより好ましくは 0 . 0 8 質量%以下、さらにより好ましくは 0 . 0 6 質量%以下、最も好ましくは 0 . 0 5 質量%以下のリン（リン原子として表される）の量でリンを含む。

典型的には、潤滑油組成物は、硫黄を低レベルで含んでもよい。好ましくは、潤滑油組成物は、組成物の総質量に基づいて、最大 0 . 4 質量%、より好ましくは最大 0 . 3 質量%、最も好ましくは最大 0 . 2 質量%の硫黄（硫黄原子として表される）の量で硫黄を含む。

適切には、潤滑油組成物は、4 ~ 1 5、好ましくは 5 ~ 1 2 の全塩基価（TBN）を有してもよい。大型ディーゼル（HDD）機関用途において、潤滑組成物の TBN は、6 ~ 1 2 などの約 4 ~ 1 2 で変化する。乗用車用ディーゼル機関潤滑油組成物（PCDO）および火花点火機関用の乗用車用モーターオイル（PCMO）において、潤滑組成物の TBN は、約 5 . 0 ~ 約 1 1 . 0 などの約 5 . 0 ~ 約 1 2 . 0 で変化する。

好ましくは、潤滑油組成物は、粘度記号 SAE 20WX、SAE 15WX、SAE 10WX、SAE 5WX または SAE 0WX によって特定されるマルチグレードオイルであり、ここで、X は、20、30、40 および 50 のいずれか 1 つを表し、さまざまな粘度グレードの特性は、SAE J300 分類に見いだせる。他の実施形態とは無関係に本発明の態様それぞれの実施形態において、潤滑油組成物は、SAE 10WX、SAE 5WX または SAE 0WX の形態であり、好ましくは、SAE 5WX または SAE 0WX の形態であり、ここで、X は、20、30、40 および 50 のいずれか 1 つを表す。好ましくは、X は、20 または 30 である。

【 0 0 2 5 】

酸化防止剤構成成分（B）

適切には、酸化防止剤構成成分（B）は、無灰酸化防止剤構成成分であり（すなわち、それからなる）、酸化防止剤構成成分（B）に対する本明細書中のすべての言及は、無灰酸化防止剤構成成分にも等しく当てはまり、逆もまた同様である。

酸化防止剤構成成分（B）は、油溶性または油分散性の無灰（すなわち、金属を含まない）芳香族アミン酸化防止剤を含む。

【 0 0 2 6 】

無灰芳香族アミン酸化防止剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、潤滑油組成物の少なくとも 0 . 7 5 質量%の量で存在する。好ましくは、無灰芳香族アミン酸化防止剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、潤滑油組成物の少なくとも 0 . 8 質量%、さらにより好ましくは少なくとも 0 . 9 質量%、最も好ましくは少なくとも 1 . 0 質量%の量で存在する。好ましくは、無灰芳香族アミン酸化防止剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、潤滑油組成物の 2 . 5 質量%以下、より好ましくは 2 . 4 質量%以下、さらにより好ましくは 2 . 3 質量%以下、さらにより好ましくは 2 . 2 質量%以下、さらにより好ましくは 2 . 1 質量%以下、さらにより好ましくは 2 . 0 質量%以下、最も好ましくは 1 . 5 質量%以下の量で存在する。

適切な無灰芳香族アミン酸化防止剤としては、芳香族置換トリアゾール、フェノチアジン、ジアリールアミン、アリール - ナフチルアミン、アリール - ナフチルアミン、アリールジアミンおよびその置換誘導体が挙げられる。

好ましくは、無灰芳香族アミン酸化防止剤は、アリールアミン、すなわち、1つまたは複数の炭素窒素単結合を介して1つまたは複数のアミノ基に直接結合される1つまたは複数のアリール基を含む芳香族アミンを含む。好適なアリールアミンとしては、そのそれぞれが独立して炭素窒素単結合を介して共通の（すなわち、1つの）アミノ基に直接結合される2つのアリール基を含む化合物を含むジアリールアミン；2つの以上の別々の炭素窒素単結合によって少なくとも2つの別々のアミノ基に直接結合される1つのアリール基を含む化合物を含む、アリールジアミンなどのアリールポリアミン；およびそれらの組み合わせが挙げられる。最も好適なアリールアミンは、ジアリールアミンを含む。好適なアリール基としては、フェニルおよびナフチルならびにその置換誘導体、特に、フェニル基およびその置換誘導体（例えば、アルキル置換フェニル基）が挙げられる。

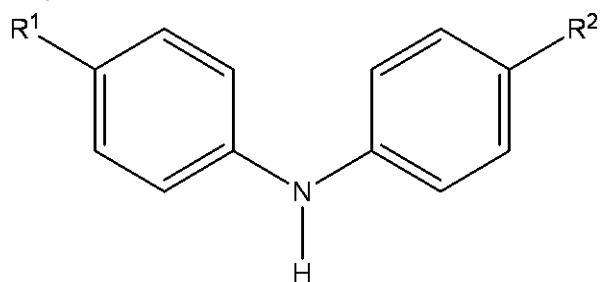
10

最も好適な無灰芳香族アミン酸化防止剤は、ジアリールアミン酸化防止剤、特に、ジフェニルアミン酸化防止剤およびその置換（例えば、アルキル置換）誘導体、より具体的には、ジ（アルキルフェニル）アミンを含む。

好適なジアリールアミンは、ジフェニルアミンおよびその置換誘導体（例えば、ジ（アルキルフェニル）アミン）、特に、一般式（I）のジフェニルアミンを含み、

【0027】

【化1】



(I)

20

【0028】

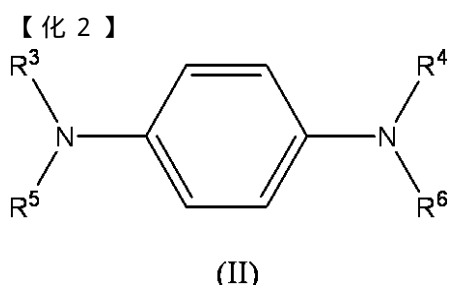
式中、 R^1 および R^2 は、同じかまたは異なり、それぞれが独立して水素、 $C_1 - C_{12}$ アルキル、 $C_2 - C_{12}$ アルケニル、 $C_2 - C_{12}$ アリルを表し、ジフェニルアミンは、遊離塩基または油溶性塩の形態である。好ましくは、 R^1 は、 $C_1 - C_{12}$ アルキル、より好ましくは $C_4 - C_{12}$ アルキル、さらにより好ましくは $C_4 - C_9$ アルキル、特に、 $C_8 - C_9$ アルキルを表す。好ましくは、 R^2 は、水素または $C_1 - C_{12}$ アルキル、より好ましくは $C_4 - C_{12}$ アルキル、さらにより好ましくは $C_4 - C_9$ アルキル、特に、 $C_8 - C_9$ アルキルを表す。最も好ましくは、 R^1 および R^2 は、式（I）の化合物において同一である。そのような極めて好適な化合物の1つは、ノニル基が分岐鎖の4, 4'-ジノニルジフェニルアミン（すなわち、ビス（4-ノニルフェニル）アミン）を含むChemturaから入手可能なNaugalube 438Lである。別の極めて好適な市販の化合物は、ブチルおよびイソオクチル基の両方を含むアルキル化ジフェニルアミンであると考えられているCibaから入手可能なIrganox L-57である。

30

好適なアリールポリアミンは、アリールジアミンおよびその置換（例えば、アルキル置換）誘導体（例えば、N, N'-ジアルキルアリールジアミン）、特に、フェニレンジアミンおよびそのアルキル置換誘導体（例えば、N, N'-ジアルキルフェニレンジアミン）を含む。極めて好適なフェニレンジアミンおよびその置換誘導体は、一般式（II）の化合物によって表すことができる。

40

【0029】



【 0 0 3 0 】

式中、 R^3 および R^4 は、同じかまたは異なり、それぞれが独立して炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルまたはメタリル基；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているもよい炭素原子5～7個のシクロアルキルまたはシクロアルケニル基；アリール基；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているアリール基；あるいはアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル残基中に炭素原子最大30個を有し、アリール部分において1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているもよいアリール-アルキル、アリール-アルケニル、アリール-アリルまたはアリール-メタリル基を表し、

R^5 および R^6 は、同じかまたは異なり、それぞれ独立してH、炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルまたはメタリル基；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているもよい炭素原子5～7個のシクロアルキルまたはシクロアルケニル基；アリール基；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているアリール基；あるいはアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル残基中に炭素原子最大30個を有し、アリール部分において1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大30個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているもよいアリール-アルキル、アリール-アルケニル、アリール-アリルまたはアリール-メタリル基を表し、

前記フェニレンジアミンは、遊離塩基または油溶性塩の形態である。

好ましくは、 R^3 および R^4 は、同じかまたは異なり、それぞれ独立して炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルまたはメタリル基；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているもよい炭素原子5～7個のシクロアルキルまたはシクロアルケニル基；アリールラジカル；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているアリール基；あるいはアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル残基中に炭素原子最大16個を有し、アリール部分において1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリルラジカルによって置換されているもよいアリール-アルキル、アリール-アルケニル、アリール-アリルまたはアリール-メタリル基を表す。

より好ましくは、 R^3 および R^4 は、同じかまたは異なり、それぞれ独立して $C_3 - C_{12}$ 、特に、 $C_4 - C_{10}$ アルキル基を表す。

極めて好適な式(II)の化合物は、 R^3 および R^4 が同一である。

【 0 0 3 1 】

好ましくは、 R^5 および R^6 は、同じかまたは異なり、それぞれ独立して水素、炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルまたはメタリル基；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているもよい炭素原子5～7個のシクロアルキルまたはシクロアルケニル基；アリールラジカル；1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリル基によって置換されているアリール基；あるいはアルキル、アルケ

ニル、アリルもしくはメタリル残基中に炭素原子最大16個を有し、アリール部分において1つまたは複数のそれぞれ炭素原子最大16個のアルキル、アルケニル、アリルもしくはメタリルラジカルによって置換されていてもよいアリール-アルキル、アリール-アルケニル、アリール-アリルまたはアリール-メタリル基を表す。

より好ましくは、 R^5 および R^6 は、同じかまたは異なり、それぞれ独立して水素、 C_3 - C_{12} 、特に、 C_4 - C_{10} アルキル基を表す。

極めて好適な(II)の化合物は、 R^5 および R^6 が同一である。

【0032】

特に好適な式(II)の化合物には、それぞれ R^5 および R^6 が水素であり、 R^3 および R^4 が同じかまたは異なり、好ましくは、同じであり、それぞれ独立して C_3 - C_{12} 、特に、 C_4 - C_{10} アルキル基を表すものが含まれる。別の特に好適な式(II)の化合物には、 R^5 および R^6 が同一であり、それぞれ C_3 - C_{12} 、特に、 C_4 - C_{10} アルキル基を表し、 R^3 および R^4 が同じかまたは異なり、好ましくは、同じであり、それぞれ独立して C_3 - C_{12} 、特に、 C_4 - C_{10} アルキル基を表すものが含まれる。

適切なフェニレンジアミン化合物としては、Chemturaから入手可能なNaug alube 410および420が挙げられる。

好ましくは、1つまたは複数の無灰芳香族アミン酸化防止剤化合物は、平均して、約3質量%~約13質量%、好ましくは、約4.5質量%~約10.5質量%、より好ましくは、約7質量%~約10質量%の窒素含有量を有する。

【0033】

酸化防止剤構成成分(B)は、本明細書の上記で定義されるような1つまたは複数の無灰非アミン系酸化防止剤を含んでもよいが、そのような酸化防止剤、特に、フェノール系タイプの酸化防止剤は、潤滑油組成物の熱酸化安定性について有益または不利な影響のいずれも有するようには見えない(すなわち、そのような酸化防止剤は、粘度増加を誘発する熱酸化に関して本質的に影響がない)ことが認められている。好ましくは、潤滑油組成物は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、0.5質量%未満、より好ましくは0.3質量%未満、さらにより好ましくは0.2質量%未満の1つまたは複数のフェノール系タイプの酸化防止剤を含む。したがって、本発明の好適な実施形態によると、潤滑油組成物は、いかなるフェノール系タイプの酸化防止剤も含まない。本発明のさらにより好適な実施形態によると、酸化防止剤構成成分(B)、特に、無灰酸化防止剤構成成分は、基本的に本明細書中で定義されるような、1つまたは複数の無灰芳香族アミン酸化防止剤からなる。

【0034】

清浄剤構成成分(C)

清浄剤は、機関中のピストンデポジット、例えば、高温ニス状およびラッカーデポジットの形成を低減する添加剤であり、通常、酸中和特性を有し、細かく分割された固体を浮遊状態で維持することができる。大半の清浄剤は、酸性有機化合物の金属塩である金属「石けん」ベースである。

清浄剤は、一般に長い疎水性尾部を有する極性頭部を含み、極性頭部は、酸性有機化合物の金属塩を含む。この塩は、正塩または中性塩として通常記載される場合、実質的に化学式どおりの金属量を含んでよく、典型的には、0~80の全塩基価またはTBN(ASTM D2896によって測定され得る場合に)を有すると考えられる。酸化物または水酸化物などの過剰な金属化合物の、二酸化炭素などの酸性ガスとの反応によって、大量の金属塩基が含まれることがある。結果として生じる過塩基性清浄剤は、金属塩基(例えば、カーボネート)ミセルの外層として中和された清浄剤を含む。そのような過塩基性清浄剤は、150以上、典型的には、250~500以上のTBNを有する。

適切には、清浄剤構成成分(C)は、金属含有清浄剤構成成分であり(すなわち、それからなる)、清浄剤構成成分(C)に対する本明細書中のすべての言及は、等しく金属含有清浄剤構成成分に当てはまり、逆もまた同様である。

【0035】

清浄剤構成成分(C)は、ASTM D5185-09に従って測定されると、潤滑油

10

20

30

40

50

組成物の総質量に基づいて、少なくとも0.05質量%のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらず油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含み、過塩基性マグネシウム清浄剤は、清浄剤構成成分中の金属総質量に基づいて、45質量%超のマグネシウムを清浄剤構成成分にもたらず。すなわち、清浄剤構成成分(C)の総金属含有量の45質量%超は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムである。

好ましくは、過塩基性マグネシウム清浄剤は、ASTM D2896によって測定される場合に、少なくとも150、より好ましくは、少なくとも250、さらにより好ましくは、少なくとも300、最も好ましくは、少なくとも320mg KOH/gの全塩基価(TBN)を有する。過塩基性マグネシウム清浄剤のTBNは、350mg KOH/gを超えてもよい。

10

【0036】

予想外には、固定量の酸化防止剤構成成分(B)を有すると同時に、潤滑剤に対する一定の硫酸灰分レベルを維持する、本発明の低硫酸灰分潤滑油組成物について、他の金属と比較して、清浄剤構成成分(C)中のマグネシウムの相対量を増加させることによって、典型的には潤滑剤の熱酸化安定性を改善し、これにより使用時に潤滑剤の粘度増加を誘発する熱酸化を低減することがわかった。

したがって、清浄剤構成成分(C)、特に、金属含有清浄剤構成成分の総金属含有量の好ましくは50質量%以上、より好ましくは55質量%以上、さらにより好ましくは60質量%以上、さらにより好ましくは70質量%以上、さらにより好ましくは75質量%以上、さらにより好ましくは80質量%以上、さらにより好ましくは85質量%以上、さらにより好ましくは90質量%以上、最も好ましくは95質量%以上が、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される。

20

したがって、本発明の好適な実施形態によると、清浄剤構成成分(C)(すなわち、金属含有清浄剤構成成分)は、基本的に過塩基性マグネシウム清浄剤からなり、好ましくは、これは、単独で過塩基性マグネシウム清浄剤から構成される。

適切には、清浄剤構成成分(C)の過塩基性マグネシウム清浄剤は、清浄剤構成成分の総TBNに基づいて、清浄剤構成成分のTBNの45%超、好ましくは50%以上、より好ましくは60%以上、さらにより好ましくは70%以上、さらにより好ましくは75%以上、さらにより好ましくは80%以上、さらにより好ましくは85%以上、さらにより好ましくは90%以上、最も好ましくは95%以上を与える。

30

好ましくは、過塩基性マグネシウム清浄剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、0.06質量%以上、より好ましくは0.07質量%以上のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらず。好ましくは、過塩基性マグネシウム清浄剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、0.15質量%以下、さらにより好ましくは0.14質量%以下、さらにより好ましくは0.13質量%以下、さらにより好ましくは0.12質量%以下、さらにより好ましくは0.11質量%以下のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらず。

適切には、清浄剤構成成分(C)は、清浄剤構成成分および存在することもあるあらゆる他の金属含有構成成分によって潤滑剤に与えられる硫酸灰分の総量が、0.60質量%未満、好ましくは最大0.55質量%、より好ましくは最大0.50質量%になるような量で潤滑油組成物に含まれることが理解されるであろう。好ましくは、清浄剤構成成分(C)は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、0.1~1.5、より好ましくは0.2~9質量%の量で存在する。

40

【0037】

さらに、固定した硫酸灰分含有量を有する潤滑油組成物について、潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤の質量対、過塩基性マグネシウム清浄剤によって与えられるマグネシウムの質量の質量対質量の比を増加させることによって、典型的には熱により誘発される酸化に対する潤滑剤の安定性をさらに改善することも発見された。したがって、好ましくは、潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤の質量(B)と清浄剤構成成分(C)によってもたらされるマグネシウムの質量の質量対質量の比は、8対1以上、好ましくは10対1以上、より好ましくは10.5対1以上、さらにより好ましくは11対1

50

以上である。好ましくは、潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤の質量と清浄剤構成成分(C)によってもたらされるマグネシウムの質量の質量対質量の比は、40対1以下、より好ましくは35対1以下、さらにより好ましくは33対1以下である。

【0038】

使用してもよい適切な過塩基性マグネシウム清浄剤としては、油溶性および油分散性の過塩基性(すなわち、ASTM D2896によって測定される場合に、少なくとも150mg KOH/gのTBNを有する)スルホン酸、石炭酸、硫化石炭酸、チオホスホン酸、サリチル酸、ナフテン酸のマグネシウム塩および他の芳香族有機カルボン酸のマグネシウム塩が挙げられる。過塩基性サリチル酸マグネシウムおよび過塩基性スルホン酸マグネシウムは、特に好適であり、特に、過塩基性サリチル酸マグネシウムが好適である。極めて好適な過塩基性サリチル酸マグネシウムは、 $C_8 - C_{30}$ アルキル、特に、 $C_{14} - C_{18}$ アルキル置換サリチル酸を含み、(1つまたは複数の)アルキル基は、直鎖、分岐鎖または環式でもよい。適切なアルキル基の例として、以下に記載されるものがある：オクチル；ノニル；デシル；ドデシル；ペンタデシル；オクタデシル；エイコシル；ドコシル；トリコシル；ヘキサコシル；およびトリアコンチル。

【0039】

清浄剤構成成分(C)は、過塩基性マグネシウム清浄剤に加えて1つまたは複数の他の金属清浄剤も含んでよいことが理解されるであろう。潤滑油組成物に存在することもある他の適切な清浄剤としては、過塩基性マグネシウム清浄剤に加えて、油溶性または油分散性の中性および過塩基性スルホン酸、石炭酸、硫化石炭酸、チオホスホン酸、サリチル酸およびナフテン酸ならびに他の油溶性の芳香族有機カルボン酸の金属塩、特に、ナトリウム、カリウムまたはカルシウムなどのアルカリまたはアルカリ土類金属塩が挙げられる。清浄剤構成成分(C)が過塩基性マグネシウム清浄剤に加えて、1つまたは複数の金属清浄剤を含む場合、その時はカルシウムベースの清浄剤が好適であり、特に、油溶性および油分散性の中性および過塩基性スルホン酸カルシウムおよびサリチル酸カルシウムが好適である。

適切には、固定した酸化防止剤構成成分(B)の含有量および固定した硫酸灰分含有量を有する本発明の潤滑油組成物について、清浄剤構成成分(C)中のマグネシウム以外の金属原子の量を減少させることによって、典型的には潤滑剤の熱酸化安定性が增強される。

したがって、過塩基性マグネシウム清浄剤に加えて1つまたは複数の他の金属清浄剤(すなわち、スルホン酸カルシウムおよびサリチル酸カルシウム)が、清浄剤構成成分(C)中の金属の総質量に基づいて、最大55質量%、好ましくは最大40質量%、より好ましくは最大30質量%、さらにより好ましくは最大25質量%、さらにより好ましくは最大20質量%、さらにより好ましくは最大15質量%、さらにより好ましくは最大10質量%、さらにより好ましくは最大5質量%のマグネシウム以外の金属、特に、カルシウムを清浄剤構成成分(C)にもたらしてもよい。

好ましくは、1つまたは複数の他の金属清浄剤(すなわち、過塩基性マグネシウム清浄剤は別として)は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、0.15質量%未満、好ましくは0.14質量%未満、より好ましくは0.12質量%未満、さらにより好ましくは0.10質量%未満、さらにより好ましくは0.08質量%未満、さらにより好ましくは、0.07質量%未満、さらにより好ましくは0.06質量%以下、さらにより好ましくは0.05質量%以下、さらにより好ましくは0.04質量%以下、さらにより好ましくは0.03質量%以下、さらにより好ましくは0.02質量%以下、最も好ましくは0.01質量%以下のマグネシウム以外の金属を潤滑油組成物にもたらす。

【0040】

機関

本発明の潤滑油組成物は、組成物を機械的な機関構成要素、特に、内燃機関内、例えば、火花点火または圧縮点火内燃機関、特に、火花点火または圧縮点火2または4ストローク往復動機関に添加することによってそれらを潤滑するために使用することができる。機

関は、それぞれガソリンまたは石油ディーゼルによって駆動されるように設計された従来のガソリンまたはディーゼル機関であってもよく、あるいは、機関は、特に、アルコール系燃料またはバイオディーゼル燃料によって駆動されるよう改良されていてもよい。最も好ましくは、機関は、圧縮点火内燃機関を備える。好ましくは、潤滑油組成物は、クランク室潤滑剤である。

【0041】

補助添加剤

存在することもある、添加剤構成成分（B）とは異なる、一般的な有効量の補助添加剤が以下に列挙される。列挙されているすべての値は、完全に配合された潤滑剤中の活性成分の質量パーセントとして記されている。

【0042】

【表2】

添加剤	質量% (一般)	質量% (好適)
無灰分散剤	0.1-20	1-8
金属清浄剤	0.1-15	0.2-9
摩擦調整剤	0-5	0-1.5
腐食防止剤	0-5	0-1.5
ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩	0-10	0-4
酸化防止剤	0-5	0.01-3
流動点降下剤	0.01-5	0.01-1.5
消泡剤	0-5	0.001-0.15
追加の摩耗防止剤	0-5	0-2
粘度調整剤(1)	0-6	0.01-4
鉍物または合成基油	残部	残部

(1)粘度調整剤は、マルチグレードオイルにのみ使用される。

【0043】

典型的に、そのまたはそれぞれの添加剤を基油にブレンドすることによって生成される最終潤滑油組成物は、5～25質量%、好ましくは5～18質量%、典型的には7～15質量%の補助添加剤を含んでもよく、残部は、潤滑粘性のあるオイルである。

好ましくは、潤滑油組成物は、無灰分散剤、金属清浄剤、腐食防止剤、酸化防止剤、流動点降下剤、摩耗防止剤、摩擦調整剤、解乳化剤、消泡剤および粘度調整剤から選択される添加剤構成成分（B）および（C）以外の少量の1つまたは複数の補助添加剤を含む。

上記の補助添加剤が以下のようにさらに詳細に取り上げられる。当該技術分野において知られているように、一部の添加剤は、多様な効果を提供することができ、例えば、1つの添加剤が分散剤および酸化抑制剤として働くこともある。

【0044】

分散剤は、主要な機能が固体および液体汚染物を浮遊状態で保持し、それらを不活性化し、機関のデポジットを低減すると同時にスラッジ堆積を低減することである添加剤である。例えば、分散剤は、使用中の潤滑剤の酸化によって生じる油不溶性物質を浮遊状態に維持し、ひいては、機関の金属部品におけるスラッジの凝集および析出または堆積を防ぐ。

分散剤は、通常、上述のとおり「無灰」であり、これは、金属含有、したがって灰分形成材料とは対照的に、燃焼時に実質的に灰分を形成しない非金属性有機材料である。これらは、極性頭部を有する長い炭化水素鎖を含み、この極性は、例えば、O、PまたはN原子を含むことによるものである。炭化水素は、油溶性を与える親油性基であり、例えば、40～500炭素原子を有する。したがって、無灰分散剤は、油溶性のポリマー骨格を含んでよい。

好適な種類のオレフィンポリマーは、 C_4 精製流の重合によって調製されることもあるポリブテン、特に、ポリイソブテン（PIB）またはポリ-*n*-ブテンによって構成される。

【0045】

分散剤としては、例えば、長鎖炭化水素置換カルボン酸の誘導体が挙げられ、例は、高分子量のヒドロカルビル置換コハク酸の誘導体である。分散剤の注目すべきグループは、例えば、上記の酸（または誘導体）を窒素含有化合物、有利には、ポリエチレンポリアミンなどのポリアルキレンポリアミンと反応させることによって生成される炭化水素置換スクシンイミドによって構成される。特に好適なものは、ポリアルキレンポリアミンのアルケニルコハク酸無水物との反応生成物であり、例えば、US-A-3,202,678; US-A-3,154,560; US-A-3,172,892; US-A-3,024,195; US-A-3,024,237、US-A-3,219,666およびUS-A-3,216,936に記載され、これは、その特性を改善するためにホウ素化（US-A-3,087,936およびUS-A-3,254,025に記載されるような）、フッ素化およびオキシ化などの後処理がされてもよい。例えば、ホウ素化は、アシル窒素含有分散剤を酸化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、ホウ素酸およびホウ素酸のエステルから選択されるホウ素化合物で処理することによって達成される。

10

好ましくは、潤滑油組成物は、油溶性のホウ素含有化合物、特に、ホウ素化分散剤を含む。好ましくは、ホウ素化された分散剤は、ホウ素化ポリアルケニルスクシンイミド、特に、ホウ素化ポリイソブテニルスクシンイミドなどの無灰窒素含有ホウ素化分散剤を含む。

20

【0046】

摩擦調整剤としては、高級脂肪酸のグリセリルモノエステル、例えば、グリセリルモノオレート；長鎖ポリカルボン酸のジオールとのエステル、例えば、二量体化不飽和脂肪酸のブタンジオールエステル；オキサゾリン化合物；ならびにアルコキシ化アルキル置換モノアミン、ジアミンおよびアルキルエーテルアミン、例えば、エトキシ化タローアミンおよびエトキシ化タローエーテルアミンが挙げられる。

他の既知の摩擦調整剤は、油溶性の有機モリブデン化合物を含む。そのような有機モリブデン摩擦調整剤は、酸化防止および摩耗防止効果も潤滑油組成物にもたらす。適切な油溶性の有機モリブデン化合物は、モリブデン-硫黄コアを有する。例としては、ジチオカルバメート、ジチオホスフェート、ジチオホスフィネート、キサンテート、チオキサンテート、スルフィドおよびそれらの混合物を挙げることができる。特に好適なものは、モリブデンジチオカルバメート、ジアルキルジチオホスフェート、アルキルキサンテートおよびアルキルチオキサンテートである。モリブデン化合物は、二核または三核である。

30

【0047】

本発明のすべての態様に有用な好適な有機モリブデン化合物の種類の一つは、式 $M o_3 S_k L_n Q_z$ の三核モリブデン化合物およびそれらの混合物であり、*L*は、化合物を油溶性または油分散性にするのに十分な数の炭素原子を含む有機基を有するリガンドから独立して選択される、*n*は、1～4であり、*k*は、4から7の範囲で変化する、*Q*は、水、アミン、アルコール、ホスフィンおよびエーテルなどの中性の電子供与性化合物の群から選択され、*z*は、0～5の範囲で変化する、化学量論値でないものを含む。少なくとも25個、少なくとも30個または少なくとも35個の炭素原子などの少なくとも21個の総炭素原子が、すべてのリガンドの有機基中に存在する必要がある。

40

モリブデン化合物は、潤滑油組成物中に0.1～2質量%の範囲の濃度で存在してもよく、またはモリブデン原子の50～2,000質量ppmなどの少なくとも10質量ppmをもたらす。

好ましくは、モリブデン化合物からのモリブデンは、潤滑油組成物の総質量に基づいて、20～1000ppmなどの10～1500ppm、より好ましくは30～750ppmの量で存在する。一部の用途については、モリブデンは、500ppm超の量で存在する。

50

【 0 0 4 8 】

酸化防止剤は、酸化抑制剤と称されることもあり、これは、酸化に対する組成物の耐久性を増加させ、過酸化物と結合し、過酸化物を変化させてそれを無害にすることによって、過酸化物を分解することによって、または酸化触媒を不活性にさせることによって機能することができる。酸化劣化は、潤滑剤中のスラッジ、金属表面の二ス様デポジット、および粘度増大によりわかり得る。

酸化防止剤構成成分 (B) の無灰芳香族アミン酸化防止剤以外の含まれてもよい酸化防止剤は、ラジカルスカベンジャー (例えば、立体障害のフェノールおよび有機銅塩) ; ヒドロペルオキシド分解剤 (例えば、有機硫黄および有機リン添加剤) ; ならびに多機能のもの (例えば、摩耗防止添加剤としても機能することができるジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛ならびに、摩擦調整剤および摩耗防止添加剤としても機能することができる有機モリブデン化合物) を含む。

10

摩耗防止剤は、摩擦および過度の摩耗を低減し、通常、硫黄もしくはリン (p h o s p h o r o u s) または両方を含む化合物ベースのものであり、例えば、これは、関連する表面にポリスルフィドフィルムを堆積することができる。注目すべきは、ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩であり、金属がアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属、アルミニウム、鉛、スズ、モリブデン、マンガン、ニッケル、銅または好ましくは、亜鉛であってよい。

ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩は、通常、1つまたは複数のアルコールまたはフェノールを P_2S_5 と反応させることによってジヒドロカルビルジチオリン酸 (D D P A) をまず生成し、その後、生成された D D P A を金属化合物により中和することによって既知の技術に従って調製することができる。例えば、ジチオリン酸は、第1級および第2級アルコールの混合物を反応させることによって生成することができる。あるいは、複数のジチオリン酸を調製することができ、一方のヒドロカルビル基は、完全に第2級の性質であり、他方のヒドロカルビル基は、完全に第1級の性質である。金属塩を生成するために、あらゆる塩基性または中性金属化合物を使用することが可能であると考えられるが酸化物、水酸化物およびカーボネートが最も一般に利用される。市販の添加剤は、中和反応に過度の塩基性金属化合物を使用することから過度の金属を含んでいることが多い。

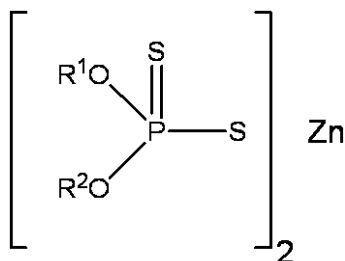
20

好適なジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩は、ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛 (Z D D P) であり、これは、ジヒドロカルビルジチオリン酸の油溶性塩であり、下記式によって表すことができる。

30

【 0 0 4 9 】

【 化 3 】



40

【 0 0 5 0 】

式中、 R^1 および R^2 は、1 ~ 18、好ましくは2 ~ 12個の炭素原子を含む同じかまたは異なるヒドロカルビルラジカルであってよく、アルキル、アルケニル、アリール、アリールアルキル、アルカリールおよび脂環式ラジカルなどのラジカルを含む。 R^1 および R^2 基として特に好適なものは、炭素原子2 ~ 8個のアルキル基、特に、第1級アルキル基 (すなわち、 R^1 および R^2 は、大部分は第1級アルコール由来である) である。よって、ラジカルは、例えば、エチル、n - プロピル、i - プロピル、n - ブチル、イソブチル、sec - ブチル、アミル、n - ヘキシル、i - ヘキシル、n - オクチル、デシル、ドデシル、オクタデシル、2 - エチルヘキシル、フェニル、ブチルフェニル、シクロヘキシル、メチルシクロペンチル、プロペニル、ブテニルであってもよい。油溶性にするために、ジチ

50

オリン酸中の炭素原子（すなわち、 R^1 および R^2 ）の総数は、一般に約5以上になる。好ましくは、ジヒドロカルビルジチオリン酸亜鉛は、ジアルキルジチオリン酸亜鉛を含む。

好ましくは、潤滑油組成物は、0.02～0.10質量%、好ましくは0.02～0.09質量%、好ましくは0.02～0.08質量%、より好ましくは0.02～0.06質量%のリンを組成物に組み込むジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩の量を含む。

潤滑油組成物に組み込まれるリンの量を0.10質量%以下に制限するために、ジヒドロカルビルジチオリン酸金属塩は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、1.1～1.3質量%（a.i.）以下の量で潤滑油組成物に好ましくは添加される必要がある。

【0051】

無灰摩耗防止剤の例としては、1, 2, 3 - トリアゾール、ベンゾトリアゾール、硫化脂肪酸エステルおよびジチオカルバメート誘導体が挙げられる。

錆止め剤および腐食防止剤は、錆および/または腐食から表面を保護する役割をする。錆止め剤としては、非イオン性ポリオキシアルキレンポリオールおよびそのエステル、ポリオキシアルキレンフェノール、チアジアゾールならびにアニオン性のアルキルスルホン酸を挙げることができる。

別に潤滑油流動性向上剤としても知られている流動点降下剤は、油が流動することになるかまたは注ぐことができる最低温度を低下する。そのような添加剤は、周知である。こうした添加剤の典型的なものは、 C_8 - C_{18} ジアルキルフマレート（fumerate）/ビニルアセテートコポリマーおよびポリアルキルメタクリレートである。

ポリシロキサントypesの添加剤、例えば、シリコン油またはポリジメチルシロキサンは、泡抑制をもたらすことができる。

【0052】

少量の解乳化構成成分が使用されてもよい。好適な解乳化構成成分は、EP - A - 330, 522に記載されている。これは、アルキレンオキシドを、ビスエポキシドの多価アルコールとの反応によって得られる付加物と反応させることによって得られる。解乳化剤は、活性成分が0.1質量%を超えないレベルで使用される必要がある。0.001～0.05質量%活性成分の処理割合が都合がよい。

【0053】

粘度調整剤（または粘度指数向上剤）は、高温および低温操作性を潤滑油に付与する。分散剤としても機能する粘度調整剤も知られており、無灰分散剤についての上記のとおり調製することができる。一般に、こうした分散性粘度調整剤は、後で、例えば、アルコールまたはアミンで誘導体化される官能化ポリマー（例えば、無水マレイン酸などの活性モノマーとポストグラフトされるエチレン - プロピレンのインターポリマー）である。

潤滑剤は、従来の粘度調整剤を含むかまたは含まずにかつ分散性粘度調整剤を含むかまたは含まずに配合されてよい。粘度調整剤として使用するための適切な化合物は、一般にポリエステルを含む高分子量の炭化水素ポリマーである。油溶性の粘度調整ポリマーは、一般に10,000～1,000,000、好ましくは20,000～500,000の質量平均分子量を有し、これは、ゲル浸透クロマトグラフィーまたは光散乱によって定量することができる。

添加剤は、任意の都合のよい方法で潤滑粘性のあるオイル（基油としても知られている）に組み込むことができる。したがって、それぞれの添加剤は、所望のレベルの濃度でオイルにそれを分散または溶解させることによってオイルに直接添加することができる。そのようなブレンドは、周囲温度または高温で行われてもよい。典型的には、添加剤は、基油との混合物として入手可能であり、その結果、その処理がより容易になる。

【0054】

複数の添加剤が利用される場合、必須ではないが、添加剤および基油でよい希釈剤を含む1つまたは複数の添加剤パッケージ（添加剤組成物または濃縮物としても知られている）を調製することが望ましい場合もあり、これにより、粘度調整剤、多機能の粘度調整剤および流動点降下剤を除いた添加剤を、同時に基油に添加して潤滑油組成物を生成することができる。（1つまたは複数の）添加剤パッケージの潤滑粘性のあるオイルへの溶解は

10

20

30

40

50

、希釈剤または溶媒によっておおよそ穏やかに加熱をともなって混合することによって促進することもできるが、これは、必須ではない。(1つまたは複数の)添加剤パッケージが所定量の潤滑粘性のあるオイルと混合される場合、(1つまたは複数の)添加剤パッケージは、最終配合物に所望の濃度をもたらす適切な量で(1つまたは複数の)添加剤を含むように典型的には配合されることになる。よって、1つまたは複数の清浄剤が、少量の基油または他の相溶性の溶媒(キャリアオイルまたは希釈油などの)に他の望ましい添加剤とともに添加されて、添加剤パッケージの質量に基づいて、活性成分ベースで適切な割合で2.5~90質量%、好ましくは5~75質量%、最も好ましくは8~60質量%の添加剤を含む添加剤パッケージを生成することもできる。最終配合物は、典型的には5~40質量%の(1つまたは複数の)添加剤パッケージを含んでもよく、残部は、潤滑粘性のあるオイルである。

10

【実施例】

【0055】

ここで、本発明は、本発明の請求の範囲を限定することを意図するものではない以下の例において具体的に記載される。

【0056】

熱酸化抑制：Renault触媒反応酸化試験(TOC-3)手順

潤滑剤の熱酸化抑制を、Renault D55 3099-09の触媒酸化試験(TOC-3)手順を利用して評価する。この試験方法は、機関潤滑油組成物の酸化に対する耐久性を評価し、この方法は、増加した負荷および繰り返しの規則的過程、ならびに熱いケーシングの厳しい条件にさらされる機関オイル中の変化をシミュレートする。

20

TOC-3手順において、無水物のアセチル酢酸鉄(III)触媒(360ppm鉄)を含む150gのオイルをそれぞれ含む4つの管を試験セルにおいて170℃で168時間加熱する。その時間中、空気を、1時間あたり10リットルの割合で、オイルを通して管に吹き入れた。それぞれのオイルのサンプル(30ml)を16時間、96時間、136時間および168時間後に酸化による劣化について評価し、96時間後のサンプルが、TOC-3手順の平均値をもたらした。オイルサンプルの酸化による劣化を赤外分光法を使用して1800~1650cm⁻¹(C=O)の間の赤外線域の範囲を測定し、この線域の範囲における増加をもとのオイル(t=0におけるサンプル)のそれと比較することによって評価する。ピーク範囲の増加が小さいのは、酸化による劣化が低いことを示し、TOC-3試験に合格するためには96時間後のピーク範囲の増加が400未満でなければならない。

30

【0057】

TOC-3試験結果

表1に詳述されるように5W/40マルチグレードの潤滑油組成物のシリーズは、グループIIIベースストックを既知の添加剤と混合することによって調製した。それぞれの潤滑油組成物は、ASTM D5185によって測定される場合に0.05質量%のリン濃度、ASTM D2622によって測定される場合に0.1質量%の硫黄濃度およびASTM D874によって測定される場合に0.5質量%の硫酸灰分含有量を有し、同量のInfineum UK Ltdから入手可能な以下の添加剤：無灰分散剤；ZDDP；消泡剤；流動点降下剤；および粘度指数向上剤濃縮物(VI濃縮物)を含んだ。それぞれの潤滑剤は、表1に詳述されるように過塩基性サリチル酸カルシウム清浄剤(TBN 350)、過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤(TBN 340)、過塩基性スルホン酸マグネシウム清浄剤(TBN 400)、過塩基性スルホン酸カルシウム清浄剤(TBN 300)またはそれらの組み合わせのいずれかを含んだ。さらに、それぞれの潤滑剤は、同じ無灰芳香族アミン酸化防止剤(ビス(4-ノニルフェニル)アミン)を表1に明記される量で含んだ。表1において、潤滑剤A~Fは、比較潤滑剤を表し、潤滑剤1~5は、本発明の潤滑油の典型的なものである。

40

潤滑剤を、本明細書中に詳述されるような触媒反応酸化手順(TOC-3)を利用して熱酸化抑制について評価した。合格値は、ピーク範囲の増加が400未満である。ピーク

50

範囲の増加が小さいことは、試験においてより有力な合格値を表す。この結果を表 1 に詳述する。

この結果は、単独で過塩基性サリチル酸カルシウム清浄剤からなる清浄剤構成成分を含む 0.5 質量%の硫酸灰分含有量を有する潤滑剤は、ここで、T O C - 3 試験で合格値を得るために 2.5 質量%の無灰芳香族アミン酸化防止剤（潤滑剤 A および B と潤滑剤 C の比較）を含む必要があることを示している。しかしながら、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて、清浄剤構成成分が潤滑剤に 0.05 質量%のマグネシウムをもたらし、清浄剤構成成分が 45.5 質量%のマグネシウムを含むように過塩基性サリチル酸カルシウム清浄剤および過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤の混合物を含むように潤滑剤 C の清浄剤構成成分が変更される場合、わずか 1.0 質量%の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含めること、すなわち、酸化防止剤対マグネシウムの質量対質量の比を 20 : 1（潤滑剤 1 と潤滑剤 C の比較）にすることによって T O C - 3 試験において類似の合格値が達成される。適切には、潤滑剤 1 中の酸化防止剤の量を 1.0 質量% ~ 1.5 質量%に増加させると（潤滑剤 2 を参照）、T O C - 3 試験（潤滑剤 2 のピーク範囲の増加は、355 であり、潤滑剤 1 については 383 である）においてより有力な合格値が得られる。

【 0 0 5 8 】

【表 3】

表1

	A	B	C	D	1	2	E	3	4	5	F
分散剤	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
ZDDP	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
消泡剤	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
VI濃縮物	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
流動点	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
酸化防止 剤 (AO)	0.5	1.5	2.5	0.5	1.0	1.5	0.5	1.0	1.5	1.5	1.5
サリチル 酸カルシ ウム	0.96	0.96	0.96	0.48	0.48	0.48	-	-	-	-	-
サリチル 酸マグネ シウム	-	-	-	0.63	0.63	0.63	1.27	1.27	1.27	-	-
スルホン 酸マグネ シウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-
スルホン 酸カルシ ウム	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1
グループ IIIベア ーススト ック	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部	残部
Ca質量%	0.12	0.12	0.12	0.06	0.06	0.06	-	-	-	-	0.12
Mg質量%	-	-	-	0.05	0.05	0.05	0.09	0.09	0.10	0.10	-
質量比AO :Mg	-	-	-	10:1	20:1	30:1	5.5:1	11:1	15:1	15:1	-
TOC (ピーク 範囲)	526	463	382	464	383	355	475	305	272	318	394
合格/不 合格	不 合 格	不 合 格	合 格	不 合 格	合 格	合 格	不 合 格	合 格	合 格	合 格	か ろ う じ て 合 格 / 不 合 格

【 0 0 5 9 】

この結果は、さらに潤滑剤 1 および 2 の清浄剤構成成分中の過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤の量を増加させると同時に、固定した硫酸灰分レベルを維持することによって、T O C - 3 試験においてより有力な合格値をもたらすことを示している。したがって、潤滑剤 1 の清浄剤構成成分が過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤および過塩基性サリチル酸カルシウム清浄剤の混合物から、潤滑剤 3 のような単独で過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤からなるものに変更される場合、T O C - 3 試験におけるピーク範囲の

10

20

30

40

50

増加が 383 から 305 に低下され、これにより、より有力な合格値を示す。同様に、潤滑剤 2 の清浄剤構成成分が過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤およびサリチル酸カルシウム清浄剤の混合物から、潤滑剤 4 のような単独で過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤からなるものに変更される場合、T O C - 3 試験におけるピーク範囲の増加が 355 から 272 に低下され、これにより、より有力な合格値を示す。

【0060】

さらに、この結果は、過塩基性サリチル酸マグネシウム清浄剤を含む清浄剤構成成分を有する潤滑剤は、T O C - 3 試験において、過塩基性スルホン酸マグネシウム清浄剤を含む清浄剤構成成分を有する類似の潤滑剤と同様の合格値が得られることも示している（表 1 の潤滑剤 4 と潤滑剤 5 の比較）。注目すべきは、過塩基性スルホン酸カルシウム清浄剤（比較潤滑剤 F）を含む比較潤滑剤は、T O C - 3 試験においてかろうじて合格 / 不合格をもたらすのみである。

次に、本発明の好ましい態様を示す。

1 . A S T M D 8 7 4 によって測定される場合に、0 . 6 質量 % 未満の硫酸灰分含有量を有する潤滑油組成物であって、

(A) 主要量の潤滑粘性のあるオイルと、

(B) 少量の添加剤として、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 7 5 質量 % の量で存在する油溶性または油分散性の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含む酸化防止剤構成成分と、

(C) 少量の添加剤として、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 0 5 質量 % のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらす油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含む清浄剤構成成分であって、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて、清浄剤構成成分 (C) の金属含有量の 4 5 質量 % 超が、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される清浄剤構成成分とを含む、潤滑油組成物。

2 . 硫酸灰分含有量が、A S T M D 8 7 4 によって測定される場合に、0 . 5 5 質量 % 未満、より好ましくは、0 . 5 0 質量 % 以下である、上記 1 に記載の潤滑油組成物。

3 . 無灰芳香族アミン酸化防止剤が、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 8 質量 % の量で存在する、上記 1 または 2 に記載の潤滑油組成物。

4 . 無灰芳香族アミン酸化防止剤が、潤滑油組成物の総質量に基づいて、2 . 0 質量 % 以下の量で存在する、上記 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

5 . 潤滑油組成物中の無灰芳香族アミン酸化防止剤 (B) の質量と清浄剤構成成分 (C) によりもたらされるマグネシウムの質量との質量対質量の比が、8 対 1 以上、好ましくは、10 対 1 以上である、上記 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

6 . 過塩基性マグネシウム清浄剤が、A S T M D 2 8 9 6 によって測定される場合に、少なくとも 1 5 0、好ましくは、少なくとも 3 0 0 m g K O H / g の T B N を有する、上記 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

7 . 過塩基性マグネシウム清浄剤が、1 つまたは複数のスルホン酸マグネシウム、サリチル酸マグネシウムおよび石炭酸マグネシウムから選択され、好ましくは 1 つまたは複数のサリチル酸マグネシウムである、上記 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

8 . 清浄剤構成成分 (C) の総金属含有量の 5 0 質量 % 以上、好ましくは、5 5 質量 % 以上は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される、上記 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

9 . 過塩基性マグネシウム清浄剤が、組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0 . 0 6、好ましくは、少なくとも 0 . 0 7 質量 % のマグネシウムを組成物にもたらす、上記 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

10 . 酸化防止剤構成成分 (B) が、無灰酸化防止剤構成成分である、上記 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

11 . 無灰芳香族アミン酸化防止剤が、アリーールアミンを含む、上記 1 から 10 までの

10

20

30

40

50

いずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

12. アリールアミンが、ジアリールアミンまたはアリールジアミンを含む、上記 11 に記載の潤滑油組成物。

13. 添加剤構成成分 (B) および (C) 以外の、無灰分散剤、金属清浄剤、腐食防止剤、酸化防止剤、流動点降下剤、摩耗防止剤、摩擦調整剤、解乳化剤、消泡剤および粘度調整剤から選択される 1 つまたは複数の少量の補助添加剤をさらに含む、上記 1 から 12 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

14. 清浄剤構成成分 (C) が、金属含有清浄剤構成成分である、上記 1 から 13 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物。

15. 金属含有清浄剤構成成分が本質的に、上記 1 から 14 までのいずれか 1 項に記載の 1 つまたは複数の過塩基性マグネシウム清浄剤からなる、上記 14 に記載の潤滑油組成物。

10

16. 火花点火または圧縮点火内燃機関を潤滑する方法であって、前記機関を上記 1 から 15 までのいずれか 1 項に記載の潤滑油組成物を用いて運転することを含む、方法。

17. 火花点火または圧縮点火内燃機関の運転中の潤滑油組成物の熱酸化を低減および / または抑制するための、主要量の潤滑粘性のあるオイルを含む潤滑油組成物中の少量の添加剤としての油溶性または油分散性の無灰芳香族アミン酸化防止剤を含む上記 1 から 16 までのいずれか 1 項に記載の酸化防止剤構成成分 (B) の、少量の添加剤としての油溶性または油分散性の過塩基性マグネシウム清浄剤を含む上記 1 から 16 までのいずれか 1 項に記載の清浄剤構成成分 (C) と組み合わせた、前記機関の潤滑における使用であって、無灰芳香族アミン酸化防止剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0.7 質量 % の量で存在し、過塩基性マグネシウム清浄剤は、潤滑油組成物の総質量に基づいて、少なくとも 0.05 質量 % のマグネシウムを潤滑油組成物にもたらし、清浄剤構成成分中の金属の総質量に基づいて、清浄剤構成成分 (C) の金属含有量の 45 質量 % 超は、過塩基性マグネシウム清浄剤由来のマグネシウムで構成される、使用。

20

18. 潤滑油組成物が、Renault の触媒酸化試験 (T O C - 3) 手順 D 5 5 3 0 9 9 に合格する、上記 17 に記載の使用。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

C 1 0 M 159/22	(2006.01)	C 1 0 M 159/22	
C 1 0 N 10/04	(2006.01)	C 1 0 N 10:04	
C 1 0 N 20/00	(2006.01)	C 1 0 N 20:00	Z
C 1 0 N 30/00	(2006.01)	C 1 0 N 30:00	Z
C 1 0 N 30/08	(2006.01)	C 1 0 N 30:08	
C 1 0 N 30/10	(2006.01)	C 1 0 N 30:10	
C 1 0 N 40/25	(2006.01)	C 1 0 N 40:25	

(74)代理人 100119013

弁理士 山崎 一夫

(74)代理人 100123777

弁理士 市川 さつき

(72)発明者 ロバート ウィリアム ショー

イギリス オックスフォードシャー オーエックス13 6ビービー アーピングドン ミルトン
ヒル ピーオーボックス 1 インフィニウム ユーケイ リミテッド内

(72)発明者 ジェイムズ リー ヘッド

イギリス オックスフォードシャー オーエックス13 6ビービー アーピングドン ミルトン
ヒル ピーオーボックス 1 インフィニウム ユーケイ リミテッド内

(72)発明者 マルコ コラディ

イギリス オックスフォードシャー オーエックス13 6ビービー アーピングドン ミルトン
ヒル ピーオーボックス 1 インフィニウム ユーケイ リミテッド内

(72)発明者 シャムセディン ロスタミ

イギリス オックスフォードシャー オーエックス13 6ビービー アーピングドン ミルトン
ヒル ピーオーボックス 1 インフィニウム ユーケイ リミテッド内

審査官 中野 孝一

(56)参考文献 特開2002-053888(JP,A)

特表2008-505995(JP,A)

特開平02-000720(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10M101/00-177/00