

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5976836号

(P5976836)

(45) 発行日 平成28年8月24日(2016.8.24)

(24) 登録日 平成28年7月29日(2016.7.29)

(51) Int.Cl. F I
C 1 O M 169/04 (2006.01) C 1 O M 169/04
 C 1 O M 105/04 (2006.01) C 1 O M 105/04
 C 1 O M 127/06 (2006.01) C 1 O M 127/06
 C 1 O M 129/68 (2006.01) C 1 O M 129/68
 C 1 O M 133/12 (2006.01) C 1 O M 133/12

請求項の数 6 (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-548105 (P2014-548105)	(73) 特許権者	000186913
(86) (22) 出願日	平成24年12月21日 (2012.12.21)		昭和シェル石油株式会社
(65) 公表番号	特表2015-502446 (P2015-502446A)		東京都港区台場二丁目3番2号
(43) 公表日	平成27年1月22日 (2015.1.22)	(74) 代理人	110001173
(86) 国際出願番号	PCT/EP2012/076850		特許業務法人川口国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02013/093103	(72) 発明者	メイヤーニック、アダム・デイビッド
(87) 国際公開日	平成25年6月27日 (2013.6.27)		アメリカ合衆国、テキサス・77098、
審査請求日	平成27年7月27日 (2015.7.27)		ヒューストン、リビア・ストリート・32
(31) 優先権主張番号	61/579,515		06・ナンバー・216
(32) 優先日	平成23年12月22日 (2011.12.22)	(72) 発明者	パドン、クリストファー・アンドリュース
(33) 優先権主張国	米国 (US)		イギリス国、チェシャー・シー・エイチ・
			2・4・エヌ・ユー、チェスター、インス
			、プール・レイン

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 潤滑組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

潤滑油組成物であって、

(a) 潤滑油組成物の合計重量に対して60重量%以上の基油と、ここで当該基油は、該基油の全量に基づいて80重量%より多い量のフィッシャー・トロプシュ由来基油を含有し、

(b) 潤滑油組成物の全量に基づいて1重量%以上30重量%以下の溶解力増進剤と、ここで当該溶解力増進剤は、アルキル化ナフタレン、アルキルベンゼン、エステル、およびこれらの混合物から選択される1つ以上のものであり、

(c) アルキル化ジフェニルアミン酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、およびこれらの混合物から選択される酸化防止剤と、

(d) (i) TBN (全塩基価当量、ASTM D2896によって測定) が50から64の範囲であるアルカリ土類金属サリチレート；(ii) TBNが225から250の範囲であるアルカリ土類金属サリチレート；および(iii) TBNが250から400の範囲であるアルカリ土類金属サリチレートを含む清浄剤と、ここで潤滑油組成物の全量に基づいて(i)の含有量は1～4重量%の範囲であり、(ii)の含有量は2～3重量%の範囲であり、(iii)の含有量は0.01～3重量%の範囲である、

を含む、潤滑油組成物。

【請求項2】

前記基油が、フィッシャー・トロプシュ由来基油である、請求項1に記載の潤滑油組成

10

20

物。

【請求項 3】

アルカリ土類金属サリチレートが、カルシウムサリチレートである、請求項 1 または 2 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 4】

フィッシャー - トロプシュ由来基油の 100 での動粘度が、 $1\text{ mm}^2/\text{s}$ から $35\text{ mm}^2/\text{s}$ である、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の潤滑油組成物。

【請求項 5】

酸化防止性、特に ASTM D 6186 - 08 によって測定される酸化防止性の改善をもたらすための、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の潤滑油組成物の使用。

10

【請求項 6】

デポジット抑制性、特に ASTM D 7097 - 09 または JPI - 5S - 55 - 99 に従って測定されるデポジット抑制性の改善をもたらすための、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の潤滑油組成物の使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、潤滑組成物、特に、改善された酸化安定性およびデポジット抑制を示す潤滑組成物に関する。

【背景技術】

20

【0002】

例えば、2007年10月23日から25日に中国北京で開催された第2回アジアパシフィック基油会議において発表された D. J. Wedlock らの「Gas - to - Liquids Base Oils to assist in meeting OEM requirements 2010 and beyond」に開示されているように、エンジンオイル、変速機油、および産業用潤滑油等の潤滑組成物においてフィッシャー - トロプシュ由来基油を使用すると、様々な性能利点が得られる。上記の記事に記載された、フィッシャー - トロプシュ由来基油を使用することによって得られる性能利点としては、例えば、酸化性の改善、エンジン洗浄性の改善、摩耗保護性の改善、排気の改善、および後処理装置適合性の改善等が挙げられる。また、フィッシャー - トロプシュ基油によって、粘度の低い省エネ配合剤を配合することができる。

30

【0003】

フィッシャー - トロプシュ由来基油は、API 分類のグループ III の高パラフィン基油 (API 基油互換性ガイドライン) であり、非常に良い低温流動性、高い酸化安定性、および高い粘度指数を示す。しかし、パラフィン含有量が多いため、これらの基油の溶解力は一般に低く、他の潤滑油成分および添加剤との不相溶性につながる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【非特許文献 1】 D. J. Wedlock et al., 「Gas - to - Liquids Base Oils to assist in meeting OEM requirements 2010 and beyond」

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

フィッシャー - トロプシュ基油の溶解力は比較的低い。ここで、基油に関していう「溶解力」とは、この基油が機能性添加剤を溶解する能力を意味する。許容範囲の溶解力を有し、同時に、上述した他の性能利点、特に、改善された酸化安定性およびピストンデポジット抑制を示す潤滑組成物を開発することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 6 】

上記の課題または他の課題の 1 以上は、以下の潤滑油組成物によって得ることができる：

(a) グループ I I I 基油、グループ I V ポリアルファオレフィンから選択される基油、またはこれらの組み合わせと、

(b) 3 0 重量 % 以下の溶解力増進剤と、

(c) アミン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、およびこれらの混合物から選択される酸化防止剤と、

(d) (i) T B N (全塩基価当量、A S T M D 2 8 9 6 によって測定) が 5 0 から 1 5 0 の範囲であるアルカリ土類金属サリチレート； (i i) T B N が 1 5 0 から 2 5 0 の範囲であるアルカリ土類金属サリチレート；および (i i i) T B N が 2 5 0 から 4 0 0 の範囲であるアルカリ土類金属サリチレートを含む清浄剤と

を含む、潤滑油組成物。

【 0 0 0 7 】

驚くべきことに、本発明に係る潤滑組成物は、改善された酸化安定性および改善されたピストン洗浄性を示すことが分かった。

【 0 0 0 8 】

本発明に係る潤滑組成物に使用される基油は、グループ I I I 基油、ポリアルファオレフィン、およびこれらの混合物から選択される。本発明において使用される基油は、グループ I I I 基油および / またはポリアルファオレフィン 1 種以上の混合物を好都合に含んでいてもよい。このため、本発明において、「基油」とは、2 種以上の基油を含有する混合物を意味する場合もある。

【 0 0 0 9 】

本発明の潤滑油組成物において使用する基油として好適なのは、グループ I I I の鉱物基油、グループ I V のポリ - アルファオレフィン (P A O)、グループ I I I のフィッシャー - トロプシュ由来基油、およびこれらの混合物である。

【 0 0 1 0 】

本発明において「グループ I I I」の基油および「グループ I V」の基油とは、米国石油協会 (A P I) によってカテゴリー I I I およびカテゴリー I V と定義された潤滑油基油を意味する。これらの A P I カテゴリーは、2 0 0 2 年 4 月の A P I P u b l i c a t i o n 1 5 0 9 , 1 5 t h E d i t i o n , A p p e n d i x E に定義されている。

【 0 0 1 1 】

フィッシャー - トロプシュ由来基油は、当技術分野において公知である。「フィッシャー - トロプシュ由来」とは、基油が、フィッシャー - トロプシュ法によって合成されたものである、またはフィッシャー - トロプシュ法による合成物由来であることを意味する。フィッシャー - トロプシュ由来基油は、G T L (G a s - T o - L i q u i d s) 基油とも称する。本発明の潤滑組成物における基油として好都合に使用できるフィッシャー - トロプシュ由来基油として好適なものは、例えば、E P 0 7 7 6 9 5 9、E P 0 6 6 8 3 4 2、W O 9 7 / 2 1 7 8 8、W O 0 0 / 1 5 7 3 6、W O 0 0 / 1 4 1 8 8、W O 0 0 / 1 4 1 8 7、W O 0 0 / 1 4 1 8 3、W O 0 0 / 1 4 1 7 9、W O 0 0 / 0 8 1 1 5、W O 9 9 / 4 1 3 3 2、E P 1 0 2 9 0 2 9、W O 0 1 / 1 8 1 5 6 および W O 0 1 / 5 7 1 6 6 に開示されているものである。

【 0 0 1 2 】

通常、フィッシャー - トロプシュ由来基油の、A S T M D 4 6 2 9 によって好適に測定した芳香族化合物含有量は、通常は 1 重量 % 未満、好ましくは 0 . 5 重量 % 未満、より好ましくは 0 . 1 重量 % 未満になる。好適には、基油に含まれるパラフィン総量は少なくとも 8 0 重量 %、好ましくは少なくとも 8 5 重量 %、より好ましくは少なくとも 9 0 重量 %、さらに好ましくは少なくとも 9 5 重量 %、最も好ましくは少なくとも 9 9 重量 % である。基油の飽和分量 (I P - 3 6 8 によって計測) は、9 8 重量 % より多いことが好適で

10

20

30

40

50

ある。基油の飽和分量は99重量%より多いことが好ましく、99.5重量%より多いことがより好ましい。さらに、基油のn-パラフィン含有量は最大で0.5重量%が好ましい。また、基油のナフテン系化合物の含有量は0から20重量%未満であることが好ましく、0.5から10重量%であることがより好ましい。

【0013】

通常、フィッシャー-トロプシュ由来基油またはフィッシャー-トロプシュ由来基油ブレンド物の100での動粘度(ASTM D7042によって計測)は、1から35 mm²/s(cSt)の範囲であり、好ましくは1から25 mm²/s(cSt)の範囲であり、より好ましくは2 mm²/sから12 mm²/sの範囲である。好ましくは、フィッシャー-トロプシュ由来基油の100での動粘度(ASTM D7042によって計測)は、少なくとも2.5 mm²/sであり、より好ましくは少なくとも3.0 mm²/sである。本発明の一実施形態において、フィッシャー-トロプシュ由来基油の100での動粘度は最大で5.0 mm²/sであり、好ましくは最大で4.5 mm²/sであり、より好ましくは最大で4.2 mm²/s(例えば「GTL4」)である。本発明の他の実施形態において、フィッシャー-トロプシュ由来基油の100での動粘度は最大で8.5 mm²/sであり、好ましくは最大で8 mm²/s(例えば「GTL8」)である。

【0014】

また、フィッシャー-トロプシュ由来基油の40での動粘度(ASTM D7042によって計測)は、通常、10から100 mm²/s(cSt)、好ましくは15から50 mm²/sである。

【0015】

また、フィッシャー-トロプシュ由来基油の流動点(ASTM D5950に従って計測)は、好ましくは-30より低い温度であり、より好ましくは-40より低い温度であり、最も好ましくは-45より低い温度である。

【0016】

フィッシャー-トロプシュ由来基油の引火点(ASTM D92によって計測)は好ましくは120より高い温度であり、より好ましくは140よりも高い温度である。

【0017】

フィッシャー-トロプシュ由来基油の粘度指数(ASTM D2270による。)は、好ましくは、100から200の範囲である。好ましくは、フィッシャー-トロプシュ由来基油の粘度指数は、少なくとも125であり、好ましくは130である。また、粘度指数は、180未満であることが好ましく、150未満が好ましい。

【0018】

フィッシャー-トロプシュ由来基油が2種以上のフィッシャー-トロプシュ由来基油のブレンド物を含有する場合、上記の数値はこの2種以上のフィッシャー-トロプシュ由来基油のブレンド物に対して適用される。

【0019】

ポリ-アルファオレフィン基油(PAO)およびこれらの製造については、当技術分野において周知である。本発明の潤滑組成物に使用できるポリ-アルファオレフィン基油として好ましいものは、C₂-C₃₂直鎖アルファオレフィン由来のもの、好ましくはC₆-C₁₆直鎖アルファオレフィン由来のものであり得る。これらのポリ-アルファオレフィンの特に好ましい原料は、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセン、および1-テトラデセンである。

【0020】

本発明によれば、本発明に係る潤滑組成物に使用する基油は、ポリ-アルファオレフィン基油およびフィッシャー-トロプシュ由来基油からなる群から選択される基油またはこれらの組み合わせを少なくとも含む。

【0021】

PAOは製造コストが高いことから、PAO基油よりもフィッシャー-トロプシュ由来基油を使用するほうが断然好ましい。このため、基油は、50重量%より多い量、好まし

10

20

30

40

50

くは60重量%より多い量、より好ましくは70重量%より多い量、さらに好ましくは80重量%より多い量、最も好ましくは90重量%より多い量の、フィッシャー-トロプシュ由来基油を含有することが好ましい。特に好ましい実施形態において、基油のうち5重量%以下、好ましくは2重量%以下がフィッシャー-トロプシュ由来基油以外のものである。基油の100重量%が1種以上のフィッシャー-トロプシュ由来基油からなることがさらに好ましい。

【0022】

フィッシャー-トロプシュ由来基油を含む基油または基油ブレンド物の100での動粘度は、2から35cStの間が好ましく、好ましくは2から10.5cStの間である(ASTM D445による。)

10

【0023】

潤滑組成物は、グループIII基油および/またはポリアルファオレフィン基油以外に、米国石油協会(API)の定義によるグループI、II、IVおよびV基油等の鉱物由来基油または合成基油を1種以上含んでもよい。これらのAPIカテゴリーは、2009年7月のAPI Publication 1509, 15th Edition, Appendix Eに定義されている。

【0024】

本発明の潤滑組成物に包含される基油の合計量は、潤滑組成物の合計重量に対して、好ましくは60から99重量%の範囲の量、より好ましくは65から90重量%の範囲の量、最も好ましくは70から85重量%の範囲の量である。

20

【0025】

本発明の潤滑油組成物におけるもう一つの必須成分は、溶解力増進剤である。ここで、「溶解力増進剤」とは、グループIII/PAO基油の溶解力を高める成分を意味し、例えば、デポジット抑制性の改善によって計測され、ASTM D7097-09に従ったTEOST試験法(熱酸化エンジンオイルシミュレーション試験)およびKH TT試験法(JPI-5S-55-99に従ったコマツホットチューブ試験)によって計測される。本発明の潤滑組成物において溶解力増進剤を使用することは、基油がフィッシャー-トロプシュ由来基油から選択される場合に特に有益である。

【0026】

溶解力増進剤は、潤滑油組成物の重量に対して、30重量%以下、好ましくは20重量%以下、より好ましくは15重量%以下の量存在する。溶解力増進剤は、潤滑油組成物の重量に対して、1重量%以上、より好ましくは3重量%以上、さらに好ましくは5重量%以上の量存在するのが好ましい。

30

【0027】

ここでの使用に好適な溶解力増進剤は、アルキル化芳香族化合物、ナフテン系基油およびエステル基油、およびこれらの混合物から選択されることが好ましい。

【0028】

溶解力増進剤としてここで使用するのに好ましいアルキル化芳香族化合物は、アルキル化ベンゼン、アルキル化アントラセン、アルキル化フェナントレン、アルキル化ビフェニル、およびアルキル化ナフタレン、およびこれらの混合物等である。

40

【0029】

アルキル化ナフタレンは、当技術分野で公知の任意の好適な手段によって作製することができ、ナフタレンそのものから、または、炭素原子を最大で約8個有する短鎖アルキル基、例えばメチル基、エチル基、プロピル基等を1個以上含有していてもよい置換ナフタレンから作製することができる。好適なアルキル置換ナフタレンは、アルファメチルナフタレン、ジメチルナフタレン、およびエチルナフタレン等である。ナフタレンそのものが特に好適である。なぜなら、得られるモノ-アルキル化物の熱安定性および酸化安定性が、より高アルキル化された物質よりも良好であるためである。好適なアルキル化ナフタレン潤滑剤組成物は、US-B-3812036およびUS-A-5602086に記載されている。アルキルナフタレンの調製については、さらに、US-A-4714794に

50

開示されている。

【0030】

ここで使用するアルキル化芳香族化合物は、好ましくは、アルキルベンゼン化合物、アルキルナフタレン化合物、およびこれらの混合物から選択されることが好ましい。

【0031】

アルキル芳香族成分の100 での動粘度は、好ましくは3 から12 mm² / s の範囲、より好ましくは3 . 8 から7 mm² / s の範囲である。アルキル芳香族成分の粘度指数は40 より高いことが好ましく、より好ましくは70 以上である。

【0032】

ここで使用するアルキル化芳香族化合物として特に好ましいのは、アルキルナフタレン化合物である。市販のアルキルナフタレン化合物としては、例えば、NA - Lube KR 008、NA - Lube KR 019 等の、NA - Lube という商品名でキングインダストリーズ (King Industries) から市販されているもの、および、商品名Mobil MCP でエクソンモービル (Exxon Mobil) から市販されているもの等が挙げられる。

10

【0033】

市販のアルキルベンゼンとしては、例えば、商品名Fusyn - 22 でフォルマサン (Formasan) から市販されているもの、商品名Janex HAL でジャネックス (Janex) から市販されているもの、および商品名ZEROL でシュリーブケミカルプロダクツ社 (Shreive Chemical Products, Inc.) (SCP) から市販されているもの等が挙げられる。

20

【0034】

溶解力増進剤としてここで使用するのに好適なナフテン系基油は、低い粘度指数 (VI) (一般に40 から80) および低い流動点を有するナフテン系基油等である。このような基油は、ナフテンを豊富に含み、ろう分が少ない材料から製造される。ここで基油組成物に使用できる鉱物由来ナフテン系基油の種類は特に限定されない。潤滑油組成物での使用に好適な鉱物由来ナフテン系基油であれば、いずれもここで使用することができる。

【0035】

ナフテン系基油は、API によるグループV 基油として定義される。

【0036】

このような鉱物由来基油は、ナフテン系粗原料からスタートする製油工程によって得られる。ここで使用する鉱物由来ナフテン系基油は、好ましくは、流動点が-20 より低い温度であり、粘度指数が70 未満である。このような基油は、ナフテンを豊富に含み、ろう分が少ない材料から製造される。鉱物由来ナフテン系基油は周知であり、「Lubricant base oil and wax processing」, Avilino Sequeira, Jr., Marcel Dekker, Inc, New York, 1994, ISBN 0 - 8247 - 9256 - 4, pages 28 - 35 に、より詳しく記載されている。

30

【0037】

ナフテン系基油の製造方法は、ウィリー - VCH 社 (Wiley - VCH Verlag GmbH & Co. KGaA) 発行の「Lubricants and Lubrication (second, Completely Revised and Extended Edition)」, 46 から48 ページのチャプター4 に記載されている。

40

【0038】

溶解力増進剤としてここで使用するのに好適なナフテン系基油は、例えば、商品名KN 4006 で中国石油天然気集团公司 (China National Petroleum Corporation) から市販されているものである。溶解力増進剤としてここで使用するのに好適なナフテン系基油の他の例としては、商品名Hydrocal、Hydrosol およびHR Tufflo でカルメット・スペシャルティ・プロダクツ (C

50

alumet Specialty Products) から市販されているもの、および、商品名 Nynas でニナスオイルカンパニー (Nynas Oil Company) から市販されているもの等が挙げられる。

【0039】

溶解力増進剤としてここで使用するのに好適なエステルは、ジエステルおよびポリオールエステル等の天然エステルおよび合成エステル等である。溶解力増進剤としてここで使用するのに好適なエステルは、例えば、商品名 Priolube 3970 でクロードインターナショナル社 (Croda International PLC) から市販されている飽和ポリオールエステルである。溶解力増進剤としてここで使用するのに好適なエステルの他の例としては、商品名 Radialube でオレオン (Oleon) から市販されているもの、商品名 Emery でエメリー (Emery) から市販されているもの、および商品名 Esterex でエクソンモービル・ケミカル (ExxonMobil Chemical) から市販されているもの等が挙げられる。

10

【0040】

本発明の潤滑油組成物は、清浄剤を含み、この清浄剤は、(i) TBN (全塩基価当量、ASTM D2896 によって測定) が 50 から 150 の範囲であるアルカリ土類金属サリチレート; (ii) TBN が 150 から 250 の範囲であるアルカリ土類金属サリチレート; および (iii) TBN が 250 から 400 の範囲であるアルカリ土類金属サリチレートを含む。

【0041】

20

特定の基油、溶解力増進剤および酸化防止剤と、アルカリ土類金属サリチレートとの、この特定の組み合わせが、酸化安定性の改善およびデポジットの抑制をもたらすのに特に有用であることが分かった。

【0042】

好適なアルカリ土類金属サリチレートは、カルシウムサリチレート、マグネシウムサリチレートおよびバリウムサリチレート、およびこれらの混合物等であり、好ましくはカルシウムサリチレート等である。

【0043】

本発明の潤滑油組成物は、清浄剤を、潤滑油組成物の重量に対して、0.01 重量% から 9 重量%、より好ましくは 1 重量% から 6 重量%、さらに好ましくは 3.5 重量% から 5.5 重量% 含むことが好ましい。

30

【0044】

TBNE (全塩基価当量、ASTM D2896 によって測定) が 50 から 150 の範囲のアルカリ土類金属サリチレートの量は、潤滑油組成物の重量に対して、好ましくは 0.01 重量% から 5 重量% の範囲、より好ましくは 1 重量% から 4 重量% の範囲である。

【0045】

TBN が 150 から 250 の範囲のアルカリ土類金属サリチレートの量は、潤滑油組成物の重量に対して、好ましくは 0.01 重量% から 5 重量% の範囲、より好ましくは 1 重量% から 3 重量% の範囲である。

【0046】

40

TBN が 250 から 400 の範囲のアルカリ土類金属サリチレートの量は、潤滑油組成物の重量に対して、好ましくは 0.01 重量% から 3 重量% の範囲である。

【0047】

本発明の潤滑油組成物は、1 種以上の酸化防止剤を含む。ここでの使用に好適な酸化防止剤は、フェノール系酸化防止剤および/またはアミン系酸化防止剤等である。

【0048】

好ましい実施形態において、上記酸化防止剤は、潤滑油組成物の合計重量に基づいて、0.1 から 5.0 重量% の範囲の量、より好ましくは 0.3 から 3.0 重量% の範囲の量、最も好ましくは 0.5 から 1.5 重量% の範囲の量存在する。

【0049】

50

好都合に使用可能なアミン系酸化防止剤としては、例えば、アルキル化ジフェニルアミン、フェニル - - ナフチルアミン、フェニル - - ナフチルアミン、およびアルキル化 - ナフチルアミン等が挙げられる。

【0050】

好ましいアミン系酸化防止剤は、p, p' - ジオクチル - ジフェニルアミン、p, p' - ジ - - メチルベンジル - ジフェニルアミンおよびN - p - ブチルフェニル - N - p' - オクチルフェニルアミン等のジアルキルジフェニルアミン、モノ - t - ブチルジフェニルアミンおよびモノ - オクチルジフェニルアミン等のモノアルキルジフェニルアミン、ジ - (2, 4 - ジエチルフェニル) アミンおよびジ(2 - エチル - 4 - ノニルフェニル) アミン等のビス(ジアルキルフェニル) アミン、オクチルフェニル - 1 - ナフチルアミンおよびn - t - ドデシルフェニル - 1 - ナフチルアミン等のアルキルフェニル - 1 - ナフチルアミン、1 - ナフチルアミン、フェニル - 1 - ナフチルアミン、フェニル - 2 - ナフチルアミン、N - ヘキシルフェニル - 2 - ナフチルアミンおよびN - オクチルフェニル - 2 - ナフチルアミン等のアリールナフチルアミン、N, N' - ジイソプロピル - p - フェニレンジアミンおよびN, N' - ジフェニル - p - フェニレンジアミン等のフェニレンジアミン、および、フェノチアジンおよび3, 7 - ジオクチルフェノチアジン等のフェノチアジン等である。

【0051】

好ましいアミン系酸化防止剤は、以下の商品名で市販されているもの等である：「Sonoflex OD - 3」(精工化学株式会社(Seiko Kagaku Co.)製)、「Irganox L - 57」(チバスペシャルティケミカルズ社(Ciba Specialty Chemicals Co.)製)およびphenothiazine(保土谷化学工業株式会社(Hodogaya Kagaku Co.)製)。

【0052】

好都合に使用可能なフェノール系酸化防止剤としては、例えば、3, 5 - ビス(1, 1 - ジメチル - エチル) - 4 - ヒドロキシ - ベンゼンプロパン酸のC7 - C9分枝アルキルエステル、2 - t - ブチルフェノール、2 - t - ブチル - 4 - メチルフェノール、2 - t - ブチル - 5 - メチルフェノール、2, 4 - ジ - t - ブチルフェノール、2, 4 - ジメチル - 6 - t - ブチルフェノール、2 - t - ブチル - 4 - メトキシフェノール、3 - t - ブチル - 4 - メトキシフェノール、2, 5 - ジ - t - ブチルヒドロキノン、2, 6 - ジ - t - ブチルフェノール、2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - メチルフェノールおよび2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - エチルフェノール等の2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - アルキルフェノール、2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - メトキシフェノールおよび2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - エトキシフェノール等の2, 6 - ジ - t - ブチル - 4 - アルコキシフェノール、3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジルメルカプトオクチルアセテート、n - オクタデシル - 3 - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート、n - ブチル - 3 - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネートおよび2' - エチルヘキシル - 3 - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート等のアルキル - 3 - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート、2, 6 - d - t - ブチル - - ジメチルアミノ - p - クレゾール、2, 2' - メチレンビス(4 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール)および2, 2 - メチレンビス(4 - エチル - 6 - t - ブチルフェノール)等の2, 2' - メチレン - ビス(4 - アルキル - 6 - t - ブチルフェノール)、4, 4' - ブチリデンビス(3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール、4, 4' - メチレンビス(2, 6 - ジ - t - ブチルフェノール)、4, 4' - ビス(2, 6 - ジ - t - ブチルフェノール)、2, 2 - (ジ - p - ヒドロキシフェニル) プロパン、2, 2 - ビス(3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロパン、4, 4' - シクロヘキシリデンビス(2, 6 - t - ブチルフェノール)、ヘキサメチレングリコール - ビス[3 - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、トリエチレングリコールビス[3 - (3 - t - ブチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチルフェニル) プロピオネート]、2, 2' - チオ - [ジエチル - 3

10

20

30

40

50

- (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート]、3, 9 - ビス{1, 1 - ジメチル - 2 - [3 - (3 - t - ブチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - メチル - フェニル) プロピオニルオキシ] エチル} 2, 4, 8, 10 - テトラオキサスピロ[5, 5] ウンデカン、4, 4' - チオビス(3 - メチル - 6 - t - ブチルフェノール) および 2, 2' - チオビス(4, 6 - ジ - t - ブチルレゾルシノール) 等のビスフェノール、テトラキス[メチレン - 3 - (3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) プロピオネート] メタン、1, 1, 3 - トリス(2 - メチル - 4 - ヒドロキシ - 5 - t - ブチルフェニル) ブタン、1, 3, 5 - トリメチル - 2, 4, 6 - トリス(3, 5 - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシベンジル) ベンゼン、ビス - [3, 3' - ビス(4' - ヒドロキシ - 3' - t - ブチルフェニル) 酪酸] グリコールエステル、2 - (3', 5' - ジ - t - ブチル - 4 - ヒドロキシフェニル) メチル - 4 - (2'', 4'' - ジ - t - ブチル - 3'' - ヒドロキシフェニル) メチル - 6 - t - ブチルフェノールおよび 2, 6 - ビス(2' - ヒドロキシ - 3' - t - ブチル - 5' - メチルベンジル) - 4 - メチルフェノール等のポリフェノール、および p - t - ブチルフェノール - ホルムアルデヒド縮合物および p - t - ブチルフェノール - アセトアルデヒド縮合物等が挙げられる。

【0053】

好ましいフェノール系酸化防止剤は、以下の商品名で市販されているもの等である：「Irganox L - 135」(チバスペシャリティケミカルズ社(Ciba Speciality Chemicals Co.)製)、「Yoshinox SS」(吉富製薬株式会社(Yoshitomi Seiyaku Co.)製)、「Antage W - 400」(川口化学工業株式会社(Kawaguchi Kagaku Co.)製)、「Antage W - 500」(川口化学工業株式会社(Kawaguchi Kagaku Co.)製)、「Antage W - 300」(川口化学工業株式会社(Kawaguchi Kagaku Co.)製)、「Irganox L - 109」(チバスペシャリティケミカルズ社(Ciba Speciality Chemicals Co.)製)、「Tominox 917」(吉富製薬株式会社(Yoshitomi Seiyaku Co.)製)、「Irganox L - 115」(チバスペシャリティケミカルズ社(Ciba Speciality Chemicals Co.)製)、「Sumilizer GA80」(住友化学(Sumitomo Kagaku)製)、「Antage RC」(川口化学工業株式会社(Kawaguchi Kagaku Co.)製)、「Irganox L - 101」(チバスペシャリティケミカルズ社(Ciba Speciality Chemicals Co.)製)、「Yoshinox 930」(吉富製薬株式会社(Yoshitomi Seiyaku Co.)製)。

【0054】

本発明の潤滑油組成物は、1種以上のフェノール系酸化防止剤と1種以上のアミン系酸化防止剤との混合物を含んでいてもよい。

【0055】

本発明では、潤滑組成物は、潤滑組成物の合計重量に基づき、30重量%以下の粘度調整剤を含むことが好ましい。一実施形態において、潤滑組成物は20重量%から30重量%の粘度調整剤を含む。他の実施形態において、潤滑組成物は20重量%以下の粘度調整剤を含む。本発明の好ましい実施形態において、潤滑組成物は、粘度調整剤を実質的に含まない。本発明の特に好ましい実施形態において、潤滑組成物は0重量%の粘度調整剤を含む。

【0056】

粘度指数向上剤としては、例えば、US 4931197に記載されているもの等の、アルファ - オレフィンおよびジカルボン酸エステルの共重合体等が挙げられる。市販されているアルファ - オレフィンおよびジカルボン酸エステルの共重合体は、イタルマツチ(Italmatch)から市販されている(以前はアクゾノーベルケミカルズ(Akzo Nobel Chemicals)から市販されていた)Ketjenlubeポリマー

エステル等である。粘度指数向上剤の他の好適な例は、ポリイソブチレンであり、市販のポリイソブチレンは、シェブロンオロナイト (Chevron Oronite) から市販されている Olloa (登録商標) 製品等である。

【0057】

本発明の潤滑組成物に好都合に使用可能な粘度指数向上剤のさらなる例としては、スチレン-ブタジエン星型共重合体、スチレン-イソブレン星型共重合体およびポリメタクリレート共重合体、およびエチレン-プロピレン共重合体 (オレフィン共重合体としても知られる。) の結晶性および非結晶性のもの等が挙げられる。

【0058】

好適なオレフィン共重合体としては、「PARATONE (登録商標)」(例えば「PARATONE (登録商標) 8921」および「PARATONE (登録商標) 8941」という商品名でシェブロンオロナイト社 (Chevron Oronite Company LLC) から市販されているもの; 「HiTEC (登録商標)」(例えば「HiTEC (登録商標) 5850B」) という商品名でアフトンケミカル社 (Afton Chemical Corporation) から市販されているもの; および「Lubrizol (登録商標) 7067C」という商品名でルーブリゾール社 (The Lubrizol Corporation) から市販されているもの等が挙げられる。好適なポリイソブレン重合体は、例えば商品名「SV200」で、インフィニウムインターナショナルリミテッド (Infineum International Limited) から市販されているもの等である。好適なジエン-スチレン共重合体は、例えば商品名「SV 260」でインフィニウムインターナショナルリミテッド (Infineum International Limited) から市販されているもの等である。

【0059】

ここでの組成物は、1種以上の摩耗防止剤を含んでいてもよい。ここでの使用に好適な摩耗防止剤は、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート、亜鉛ジアリールジチオホスフェート、および/または亜鉛アルキルアリールジチオホスフェートから選択される亜鉛ジチオホスフェート化合物、モリブデン含有化合物、および、置換チオリン酸または非置換チオリン酸等の無灰摩耗防止剤、およびこれらの塩等である。

【0060】

無灰チオホスフェートの例は、当技術分野において公知である。これらの化合物は、金属を含まない有機化合物である。本発明の潤滑油組成物での使用に好適な無灰チオホスフェートは、チオリン酸のエステルおよび/または塩、および置換チオリン酸等であり得る。好ましくは、無灰チオホスフェートは、場合により酸、ヒドロキシおよび/またはエステル基を含有していてもよいヒドロカルビル基1個以上にて置換されている。ヒドロカルビル基部分は、好ましくは、最大12個の炭素原子を含有するアルキル基である。ヒドロカルビル置換チオホスフェートは、好ましくは、2個または3個のヒドロカルビル基を含有しているか、または、2個のヒドロカルビル基を含有するチオホスフェートおよび3個のヒドロカルビル基を含有するチオホスフェートの混合物である。

【0061】

無灰チオホスフェートは、リン原子に直接結合した硫黄原子をいくつ含有していてもよい。チオホスフェートは、好ましくは、モノチオホスフェートおよび/またはジチオホスフェートである。

【0062】

本発明の潤滑油組成物において好都合に使用可能な無灰チオホスフェートは、例えば、
- A - 0375324、US - A - 5922657、US - A - 4333841 および US - A - 5093016 に記載されており、これらに記載の方法に従って好都合に作ることができる。

【0063】

本発明の潤滑油組成物において好都合に使用可能な無灰チオホスフェートであって、市販されているものとしては、例えば、「IRGALUBE L-63」および「IRGA

LUBE 353」という商品名でチバススペシャルティケミカルズ(Ciba Specialty Chemicals)から市販されているもの、および「LZ 5125」という商品名でループリゾール(Lubrizol)から市販されているもの等が挙げられる。

【発明を実施するための形態】

【0064】

好ましい実施形態において、潤滑組成物は、1種以上の亜鉛ジチオホスフェートから選択される1種以上の摩耗防止剤を含む。この亜鉛ジチオホスフェート、または各亜鉛ジチオホスフェートは、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート、亜鉛ジアリールジチオホスフェート、または亜鉛アルキルアリールジチオホスフェートから選択され得る。

10

【0065】

市販の亜鉛ジチオホスフェートとしては、例えば、「Lz 677A」、「Lz 1095」、「Lz 1097」、「Lz 1370」、「Lz 1371」、「Lz 1373」および「Lz 1395」という商品名でループリゾール社(Lubrizol Corporation)から市販されているもの、「OLOA 260」、「OLOA 262」、「OLOA 267」および「OLOA 269R」という商品名でシェvronオロナイト(Chevron Oronite)から市販されているもの、および「HITEC 7169」および「HITEC 7197」という商品名でアフトンケミカル(Afton Chemical)から市販されているもの等が挙げられる。

【0066】

20

本発明に係る潤滑組成物は、好ましくは、リン含有化合物を含み、リン含有化合物は、好ましくは、ホスホネート、ホスフェート、ホスファイト、ホスホロチオネートおよびジチオホスフェート、およびこれらの組み合わせからなる群から選択される。市販のジチオホスフェートおよびホスフェートとしては、例えば、それぞれ「IRGALUBE 63」および「IRGALUBE 349」が挙げられ、ともにチバススペシャルティケミカルズ(Ciba Specialty Chemicals)から市販されている。

【0067】

本発明の潤滑油組成物の40での動粘度は、 $2\text{ mm}^2/\text{s}$ から $220\text{ mm}^2/\text{s}$ の範囲であり、好ましくは $32\text{ mm}^2/\text{s}$ から $220\text{ mm}^2/\text{s}$ の範囲である。

【0068】

30

本発明に係る潤滑組成物は、上記の成分の他に、酸化防止剤、分散剤、清浄剤、極圧添加剤、摩擦調整剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、金属不動態化剤、腐食防止剤、坑乳化剤、消泡剤、シール適合剤および添加剤希釈用基油等の添加剤を1種以上追加でさらに含んでいてもよい。

【0069】

当業者は上記の添加剤およびその他の添加剤に精通しているため、ここでは、これらについてのさらに詳細な記載は省略する。

【0070】

このような添加剤の具体例は、例えば、Kirk - Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, third edition, volume 14, pages 477 - 526に記載されている。

40

【0071】

上記の添加剤は、通常、潤滑組成物の合計重量に基づき、0.01から35.0重量%の範囲の量存在し、好ましくは、潤滑組成物の合計重量に基づき、0.05から25.0重量%の範囲の量、より好ましくは0.1から20.0重量%の範囲の量存在する。

【0072】

本発明の潤滑組成物は、1種以上の上記の添加剤を1種または複数種の基油と混ぜ合わせることによって好都合に調整し得る。

【0073】

本発明に係る潤滑組成物は、内燃エンジン等(エンジンオイルとして)の様々な用途に

50

において、トランスミッションオイル、グリース、作動油、工業用ギヤ油、タービン油、圧縮機用油等として使用することができる。

【0074】

他の態様において、本発明は、酸化安定性およびデポジット抑制性のうち1つ以上を改善する方法であって、本発明に係る潤滑組成物にて潤滑させることを含む方法を提供する。さらに他の態様において、本発明は、ここで説明した潤滑組成物の使用であって、酸化安定性（特に、ASTM D6186-98によって測定した酸化安定性）およびデポジット抑制性、特にASTM D7097-09またはJPI-5S-55-99に従って測定したデポジット抑制性のうち1つ以上を改善するための使用を提供する。

【0075】

以下、本発明について、下記の実施例を参照して説明するが、本発明の範囲はこれらの記載によって何ら限定されるものではない。

【実施例】

【0076】

潤滑油組成物

添加剤、基油および溶解力増進剤を様々な組み合わせで配合した。表1に、基油の特性を示す。表2に、それぞれの配合物に包含させた添加剤、基油および溶解力増進剤の量を示す。これらの量は、潤滑組成物の合計重量に基づく重量％で表示する。

【0077】

「基油1」（または「B01」または「GTL4」）は、フィッシャー-トロプシュ由来基油であり、100での動粘度（ASTM D445）は約3.89 cSt（ $\text{mm}^2 \text{s}^{-1}$ ）である。基油1は、例えばWO-A-02/070631に記載の方法によって好都合に製造することができる。WO-A-02/070631の開示は、ここに参照により援用される。

【0078】

「基油2」（または「B02」）は、市販のグループIII基油であり、100での動粘度（ASTM D445）は約4.3 cStである。基油2は、例えばエスケーエナジー（SK Energy）（蔚山、韓国）から商品名「Yubase 4」で市販されている。

【0079】

「基油3」（または「B03」）はポリアルファオレフィン基油（「PAO4」）であり、100での動粘度（ASTM D445）は約4 cStである。基油3は、商品名「Durasyn D164」でイネオス（INEOS）から市販されている。

【0080】

10

20

30

【表 1】

表 1

	基油 (GTL 4)	基油2 (Yubase 4)	基油3 (PAO 4)
40°Cでの動粘度 ¹ [cSt]	16.91	19.49	17.37
100°Cでの動粘度 ¹ [cSt]	3.89	4.3	3.94
粘度指数 ²	127	126	124
流動点 ³ [°C]	-39	-18	-68
Noack揮発性 ⁴ [重量%]	11.2	14.2	12.9
飽和分 ⁵ [重量%]	99.2	99.3	n. d.
第3級炭素、% ⁶	18.1	n. d.	n. d.
第2級炭素、% ⁶	66.7	n. d.	n. d.
第1級炭素、% ⁶	14.3	n. d.	n. d.
イソパラフィン含有量、% ⁶	12.1	n. d.	n. d.
n-パラフィンおよびイソパラフィン ⁷	92.35	n. d.	n. d.
モノアレン化合物 ⁷	6.85	n. d.	n. d.
ジ-アレン化合物およびトリ-アレン化合物 ⁷	0.87	n. d.	n. d.
芳香族化合物 ⁵	0.5	n. d.	n. d.
-20°Cでの動的粘度 ⁸ [cP]	n. d.	713	n. d.
-25°Cでの動的粘度 ⁸ [cP]	n. d.	931	620
-30°Cでの動的粘度 ⁸ [cP]	948	n. d.	930
-35°Cでの動的粘度 ⁸ [cP]	1580	n. d.	n. d.

¹ASTM D445 による²ASTM D2270 による³ASTM D5950 による⁴CEC L-40-A-93/ASTM D5800 による⁵IP 368 (一部変更) による⁶¹³C NMR による⁷FIMS による⁸ASTM D5293 による

n. d. = 未測定

【0081】

HPDSC-OIT試験

表2に列挙した様々な潤滑組成物の酸化安定性を計測するため、ASTM D6186-08に従い、温度200、酸素200psigにて潤滑組成物に対してHPDSC-OIT（高圧示差走査熱量測定）試験を行った。

【0082】

酸化誘導時間（OIT）が長かったことから、酸化防止性が改善されていることが証明された。

【0083】

TEOST試験

表2に列挙した様々な潤滑組成物の酸化安定性を計測するため、ASTM D7097-09に従い、潤滑組成物に対してTEOST試験（熱酸化エンジンオイルシミュレーション試験）を行った。デポジットの重量が減少したことから、デポジットコントロール性が改善されていることが証明された。

【0084】

KHTT試験

表2に列挙した様々な潤滑組成物のデポジット抑制性を計測するため、JPI-5S-55-99に従い、潤滑組成物に対してKHTT試験（コマツホットチューブ試験）を280にて行った。メリット評点平均が高く、また、デポジットの秤量平均が低かったこ

10

20

30

40

50

とから、デポジット抑制性が改善されていることが証明された。

【 0 0 8 5 】

【表 2】

表 2

例:	1	2	3	4	5	6	7
基油1	89.5	89.475	84.5	85.5	88	86	0
基油2	0	0	0	0	0	0	89.5
基油3	0	0	0	0	0	0	0
アルキルアタレン ¹	10	10	10	10	10	10	10
ジアルキルベンゼン ²	0	0	0	0	0	0	0
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	0	0
Infineum C9455 ⁵	0	0.025	0	0	0	0	0
Infineum M7102 ⁶	0	0	5	3	2	1	0
Infineum M7121 ⁷	0	0	0	1	1	2	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0	0	0.5	0.5	0
結果:							
HPDSC	9.09	83.87	171.46	183.26	176.44	208.98	10.15
TEOST	134.5	129	34.9	27.9	29.9	14.7	123.65
KHTT280の結果:							
合計アリット評価平均	0	1.05	0	0	8.65	9	3.8
合計デポジット平均	34.5	2.75	50.45	22.85	0.5	0.85	9.6
KHTT290の結果:							
合計アリット評価平均	0	0.4	0	0	7.4	7.5	0
合計デポジット平均	64.6	4	44.95	57.2	0.3	2.35	44.9

10

20

30

40

50

表 2 の続き

例:	8	9	10	11	12	13	14
基油1	0	0	0	0	0	0	0
基油2	89.475	84.5	85.5	88	86	0	0
基油3	0	0	0	0	0	89.5	89.475
アルキルナフテン ¹	10	10	10	10	10	10	10
ジアルキルベンゼン ²	0	0	0	0	0	0	0
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	0	0
Infineum C9455 ⁵	0.025	0	0	0	0	0	0.025
Infineum M7102 ⁶	0	5	3	2	1	0	0
Infineum M7121 ⁷	0	0	1	1	2	0	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0	0.5	0.5	0	0
結果:							
HPDSC	n. d.	172.48	181.2	168.3	97.01	7.45	92.63
TEOST	n. d.	3.3	4.2	15.6	8	121.8	86.1
KHTT280の結果:							
合計メリット評点平均	n. d.	9.25	8.9	8.3	8.65	1.5	3
合計デボジット平均	n. d.	0.55	0.6	0.3	0.4	2	1.35
KHTT290の結果:							
合計メリット評点平均	n. d.	8.75	8.05	6.9	7.15	1.3	2
合計デボジット平均	n. d.	0.55	2.15	3.1	0.5	3.2	3.3

表 2 の続き

例:	15	16	17	18	19	20	21
基油1	0	0	0	0	89.5	89	89.475
基油2	0	0	0	0	0	0	0
基油3	84.5	85.5	88	86	0	0	0
アルキルアタレン ¹	10	10	10	10	0	0	0
ジアルキルベンゼン ²	0	0	0	0	10	10	10
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	1	0
Infineum C9455 ⁵	0	0	0	0	0	0	0.025
Infineum M7102 ⁶	5	3	2	1	0	0	0
Infineum M7121 ⁷	0	1	1	2	0	0	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0.5	0.5	0	0	0
結果:							
HPDSC	150.79	160.67	148.05	169.87	4.8	6.775	70.8
TEOST	15.5	14.1	20.3	21	143.95	175.8	139.3
KHTT280の結果:							
合計メリット評価平均	7.65	8.75	8.75	9	9.9	10	2.8
合計デボジット平均	1.1	0.9	0.5	0.65	0.1	0.25	1.3
KHTT290の結果:							
合計メリット評価平均	8.9	7	7	6.55	0	0	0
合計デボジット平均	0.45	1.4	1.7	2.3	241.7	101.8	53.9

表2の続き

例:	22	23	24	25	26	27	28
基油1	84.5	85.5	88	86	0	0	0
基油2	0	0	0	0	89.5	89	89.475
基油3	0	0	0	0	0	0	0
アルキルナフタレン ¹	0	0	0	0	0	0	0
ジアルキルベンゼン ²	10	10	10	10	10	10	10
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	1	0
Infineum C9455 ⁵	0	0	0	0	0	0	0.025
Infineum M7102 ⁶	5	3	2	1	0	0	0
Infineum M7121 ⁷	0	1	1	2	0	0	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0.5	0.5	0	0	0
結果:							
HPDSC	159.39	187.065	181.505	203.54	5.98	n.d.	n.d.
TEOST	35.85	41.25	50.15	18.9	132.9	n.d.	n.d.
KHTT280の結果:							
合計メリット評価平均	8.75	8.5	8.25	8.5	10	n.d.	n.d.
合計デボジット平均	1	1.9	0.85	0.25	0.4	n.d.	n.d.
KHTT290の結果:							
合計メリット評価平均	7.5	7.3	0	7.3	0	n.d.	n.d.
合計デボジット平均	0.65	1.9	5.1	1.4	83.55	n.d.	n.d.

表 2 の続き

例:	29	30	31	32	33	34	35
基油1	0	0	0	0	0	0	0
基油2	84.5	85.5	88	86	0	0	0
基油3	0	0	0	0	89.5	89	89.475
アルキルアタレン ¹	0	0	0	0	0	0	0
ジアルキルベンゼン ²	10	10	10	10	10	10	10
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	1	0
Infineum C9455 ⁵	0	0	0	0	0	0	0.025
Infineum M7102 ⁶	5	3	2	1	0	0	0
Infineum M7121 ⁷	0	1	1	2	0	0	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0.5	0.5	0	0	0
結果:							
HPDSC	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	4.655	5.595	70.39
TEOST	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	125.85	149.4	131.55
KHTT280の結果:							
合計リットポイント平均	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	8.15	8.4	2.9
合計デボジット平均	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	0.65	0.4	1.55
KHTT290の結果:							
合計リットポイント平均	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	0	9	1.75
合計デボジット平均	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	66.05	1.6	4.4

表 2 の続き

例:	36	37	38	39	40	41	42
基油1	0	0	0	0	89.5	0	89
基油2	0	0	0	0	0	0	0
基油3	84.5	85.5	88	86	0	89.5	0
KR008 ¹	0	0	0	0	0	0	0
Fusyn-22 ²	10	10	10	10	0	0	0
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	0	1
Infineum C9455 ⁵	0	0	0	0	0	0	0
Infineum M7102 ⁶	5	3	2	1	0	0	0
Infineum M7121 ⁷	0	1	1	2	0	0	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0.5	0.5	0	0	0
結果:					10	10	10
HPDSC	145.54	168.75	160.455	199.84	0	0	0
TEOST	22.6	31.95	25.35	21.3			
KHTT280の結果:					4.84	5.70	5.02
合計ミット評価平均	8.5	8.75	5.9	8.9	156.4	168.3	180.2
合計デボジット平均	0.8	0.45	1.85	0.95			
KHTT290の結果:					10	9.90	10.00
合計ミット評価平均	7	6.65	7.65	8	0.45	0.60	0.40
合計デボジット平均	0.4	1.85	1.55	1.75			
					9.4	9.65	9.5
					1.05	1	0.95

表2の続き

例:	43	44	45	46	47	48	49
基油1	89.475	84.5	85.5	86	86	0	0
基油2	0	0	0	0	0	89.5	89
基油3	0	0	0	0	0	0	0
アルキルナフタレン ¹	0	0	0	0	0	0	0
ジアルキルベンゼン ²	0	0	0	0	0	0	0
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	0	1
Infineum C9455 ⁵	0.025	0	0	0	0	0	0
Infineum M7102 ⁶	0	5	3	2	1	0	0
Infineum M7121 ⁷	0	0	1	1	2	0	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0	0.5	0.5	0	0
エステル ⁹	10	10	10	10	10	10	10
ナフテン系基油 ¹⁰	0	0	0	0	0	0	0
結果:							
HPDSC	84.02	164.69	181.66	184.66	200.43	4.85	4.87
TEOST	163.4	5.7	5.3	30.0	7.9	163.3	211.1
KHTT280の結果:							
合計メリット評価平均	3.00	9.50	9.00	9.00	9.30	9.00	0.00
合計デボジット平均	0.80	0.45	0.60	0.90	0.70	0.80	15.10
KHTT290の結果:							
合計メリット評価平均	1.5	9.15	8.5	7.5	7.5	0	00
合計デボジット平均	0.8	0.3	0.7	0.8	0.3	34.7	44.1

表 2 の続き

例：	50	51	52	53	54	55	56
基油1	0	0	0	0	0	89.5	0
基油2	89.475	84.5	85.5	86	86	0	0
基油3	0	0	0	0	0	0	89.5
アルキルナフタレン ¹	0	0	0	0	0	0	0
ジアルキルベンゼン ²	0	0	0	0	0	0	0
Irganox L57 ³	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irganox L135 ⁴	0	0	0	0	0	0	0
Infineum C9455 ⁵	0.025	0	0	0	0	0	0
Infineum M7102 ⁶	0	5	3	2	1	0	0
Infineum M7121 ⁷	0	0	1	1	2	0	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0	0.5	0.5	0	0
エステル ⁹	10	10	10	10	10	0	0
ナフテン系基油 ¹⁰	0	0	0	0	0	10	10
結果：							
HPDSC	49.69	145.15	128.96	156.48	159.88	7.95	9.50
TEOST	158.2	38.9	27.9	30.6	18.4	142.8	141.9
KHTT280の結果：							
合計ミット評点平均	2.80	9.50	9.50	9.00	9.00	0.00	0.00
合計デボジット平均	1.20	0.25	0.85	0.55	2.00	26.85	57.65
KHTT290の結果：							
合計ミット評点平均	1.75	8.5	8	0	0	0	0
合計デボジット平均	1.15	0.45	0.8	112.45	54.55	62.1	45.8

表 2 の続き

例:	57	58	59	60	61	62	63
基油1	89	89.475	84.5	85.5	86	86	0
基油2	0	0	0	0	0	0	89.5
基油3	0	0	0	0	0	0	0
アルキルアタレン ¹	0	0	0	0	0	0	0
ジアルキルベンゼン ²	0	0	0	0	0	0	0
Irganox L57 ³	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irganox L135 ⁴	1	0	0	0	0	0	0
Infineum C9455 ⁵	0	0.025	0	0	0	0	0
Infineum M7102 ⁶	0	0	5	3	2	1	0
Infineum M7121 ⁷	0	0	0	1	1	2	0
Infineum M7125 ⁸	0	0	0	0	0.5	0.5	0
イステル ⁹	0	0	0	0	0	0	0
ナフテン系基油 ¹⁰	10	10	10	10	10	10	10
結果:							
HPDSC	8.25	64.88	130.49	145.08	131.01	135.53	8.04
TEOST	152.6	147.8	39.7	53.6	45.5	37.1	136.2
KHTT280の結果:							
合計メリット評価平均	0.00	2.80	8.75	8.50	8.00	8.75	0.00
合計デボジット平均	46.95	1.15	0.20	1.30	0.90	0.60	12.45
KHTT290の結果:							
合計メリット評価平均	0	1.75	3.5	6.5	5.25	8	0
合計デボジット平均	159.2	3.45	13.15	1.1	5.55	0.4	50.6

表 2 の続き

例:	64	65	66	67	68	69
基油1	0	0	0	0	0	0
基油2	89	89.475	84.5	85.5	86	86
基油3	0	0	0	0	0	0
アルキルナフレン ¹	0	0	0	0	0	0
ジアルキルベンゼン ²	0	0	0	0	0	0
Irganox L57 ³	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irganox L135 ⁴	1	0	0	0	0	0
Infineum C9455 ⁵	0	0.025	0	0	0	0
Infineum M7102 ⁶	0	0	5	3	2	1
Infineum M7121 ⁷	0	0	0	1	1	2
Infineum M7125 ⁸	0	0	0	0	0.5	0.5
イステル ⁹	0	0	0	0	0	0
ナフテン系基油 ¹⁰	10	10	10	10	10	10
結果:						
HPDSC	5.53	71.00	126.82	139.99	130.45	142.88
TEOST	146.5	144.1	28.0	20.8	53.7	18.1
KHTT280の結果:						
合計メリット評点平均	0.00	2.35	8.25	8.00	8.00	8.00
合計デボジット平均	26.50	2.10	0.35	0.30	0.20	0.40
KHTT290の結果:						
合計メリット評点平均	0	0	0	1.6	7.35	7.5
合計デボジット平均	62.15	79.05	52.4	2.95	0.5	0.5

上記の表 2 において、例 6、25 および 47 以外は比較例である。

【0086】

上記の表 2 において、n . d . は「未測定」を意味する。

【0087】

上記の表 2 において、上つき文字 1 から 10 がつけられている成分は、以下のとおり：

10

20

30

40

50

１．キングインダストリーズ (King Industries) から市販されているアルキル化ナフタレン

２．フォルモサンケミカルズ (Formosan Chemicals) から市販されているジアルキルベンゼン

３．チバスペシャルティケミカルズ、バーゼル、スイス (CIBA Speciality Chemicals, Basel, Switzerland) から市販されているオクチル化／ブチル化 (DPA)

４．チバスペシャルティケミカルズ、バーゼル、スイス (CIBA Speciality Chemicals, Basel, Switzerland) から市販されている液体高分子量フェノール系酸化防止剤

10

５．インフィニウムインターナショナルリミテッド (Infineum International Ltd) (アピンドン、イギリス) から市販されている複核モリブデン－硫黄化合物

６．インフィニウムインターナショナルリミテッド (Infineum International Ltd) (アピンドン、イギリス) から市販されている低BI (塩基度指標) サリチレート清浄剤 (Caベース)

７．インフィニウムインターナショナルリミテッド (Infineum International Ltd) アピンドン、イギリスから市販されている中BIサリチレート清浄剤 (Caベース)

８．インフィニウムインターナショナルリミテッド (Infineum International Ltd) アピンドン、イギリスから市販されている高BIサリチレート清浄剤 (Caベース)

20

９．商品名 Priolube 3970 でクロードインターナショナル社 (Croda International PLC) から市販されているポリオールエステル

１０．商品名 KN 4006 で中国石油天然気集团公司 (China National Petroleum Corporation) から市販されているナフテン系基油

考察

表２の結果から分かるように、全体的な傾向として、本発明に係る潤滑組成物は、本発明の範囲外の潤滑組成物と比して、酸化安定性およびデポジットコントロール性が改善されている。

30

【００８８】

以下の表３から７の配合例は、グループⅡⅡⅡベースの潤滑油組成物の例である。このような組成物を再配合して、溶解力増進剤、酸化防止剤および清浄剤の含有量を上記の例５、６、１１、１２、１７、１８、２４、２５、３１、３２、３８、３９、４６、４７、５３、５４、６１および６２のようにすると、酸化安定性およびデポジットコントロールの観点から同様の性能利点を示すと思われる。

【００８９】

【表 3】

表 3

	重量%
中TBNサリチレート	0.1から4
高TBNサリチレート	0.1から3
低TBNサリチレート	0.1から6
高分子量、高N分散剤	0.1から12
ZDTP	0.05から2
フェノール系酸化防止剤	0.1から3
アミン系酸化防止剤	0.01から2
腐食防止剤	0.1から2
分散剤PMA	0.01から4
粘度剤PMA	0.1から10
GTL4および/またはGTL8	残り
PA04	0.0から10

10

表 3 には、標準的な H D D E O 潤滑油配合物の詳細を示す。

【 0 0 9 0 】

【表 4】

20

表 4

	重量%
中TBNサリチレート	0.1から4
高TBNサリチレート	0.1から3
低TBNサリチレート	0.1から6
高分子量、高N分散剤	0.1から12
ZDTP	0.05から2
フェノール系酸化防止剤	0.1から3
アミン系酸化防止剤	0.01から2
腐食防止剤	0.1から2
分散剤PMA	0.01から4
粘度調整剤	0.1から10
有機摩擦調整剤	0から2
モリブデン含有摩擦調整剤	0から2
杧酸スクシニミド分散剤	0から4
低TBNフェネート	0から3
高TBNスルホネート	0から3
非分散剤PMA流動点降下剤	0.1から2.0
GTL4および/またはGTL8	残り
PA04	0.0から10

30

40

表 4 には、標準的な P C M O 配合物の詳細を示す。

【 0 0 9 1 】

【表 5】

表 5

成分	重量%
GTL4および/またはGTL8	残り
水酸化リチウム増粘成分	1.0から4.0
硬化ヒマシ油脂肪酸増粘成分	7.1から28.0
ヒマシ油潤滑向上剤	0.5から3.0
ゲリセロール潤滑向上剤	0.5から3.0
フェノール系酸化防止剤	0.1から2.0
アミン系酸化防止剤	0.1から2.0
亜鉛ナフネート腐食防止剤	0.5から5.0
過塩基性カルシウムサリレート	0.2から7.0
硫化エステル	1.0から13
酸化亜鉛	0.2から1.0
合計	100

10

表 5 には、標準的なグリース配合物の詳細を示す。

【 0 0 9 2 】

【表 6】

表 6

成分	重量%
GTL4および/またはGTL8	残り
水酸化リチウム増粘成分	1.0から4.0
硬化ヒマシ油脂肪酸増粘成分	3.0から18.0
杧酸増粘成分	0.4から3.0
ヒマシ油潤滑向上剤	0.5から3.0
ゲリセロール潤滑向上剤	0.5から3.0
フェノール系酸化防止剤	0.1から2.0
アミン系酸化防止剤	0.1から2.0
亜鉛ナフネート腐食防止剤	0.5から5.0
過塩基性カルシウムサリレート	0.2から7.0
硫化エステル	1.0から13
酸化亜鉛	0.4
合計	100

20

30

【 0 0 9 3 】

【表 7】

表 7

成分	重量%
GTL4および/またはGTL8	残り
MDI (メチレンジ イソシアネート) (4, 4' - ジ フェニルメタンジ イソシアネート) 増粘成分	2.0から8.0
オクチルアミン増粘成分	2.3から9.0
ドデシルアミン増粘成分	0.8から3.5
アミン系酸化防止剤	0.1から2.0
亜鉛ナフテート腐食防止剤	0.5から5.0
メチレンビス(ジブチルジチオカルバメート)	0.2から3.0
ZDTP	0.05から5.0
N - アルキル化トルトリアゾール	0から0.2
合計	100

10

表 5、6 および 7 のグリース配合物における増粘成分を、正しい理論混合比で使用する必要があることを、当業者は理解するであろう。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
C 1 0 M	129/10	(2006.01)	C 1 0 M	129/10	
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	20/02	(2006.01)	C 1 0 N	20:02	
C 1 0 N	30/00	(2006.01)	C 1 0 N	30:00	Z
C 1 0 N	30/04	(2006.01)	C 1 0 N	30:04	
C 1 0 N	30/10	(2006.01)	C 1 0 N	30:10	
C 1 0 N	40/12	(2006.01)	C 1 0 N	40:12	
C 1 0 N	40/25	(2006.01)	C 1 0 N	40:25	

(72)発明者 ウェドロック, デイビッド・ジョン
イギリス国、チェシャー・シー・エイチ・2・4・エヌ・ユー、チェスター、インス、プール・レ
イン

審査官 古妻 泰一

(56)参考文献 特表2005-516108(JP,A)
特開2011-195837(JP,A)
特開2009-215393(JP,A)
特開2006-070271(JP,A)
特表2010-504394(JP,A)
特開2007-039688(JP,A)
特表2008-517908(JP,A)
特表2011-500729(JP,A)
特表2014-515428(JP,A)
特開2011-84740(JP,A)
特表2002-501552(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 1 0 M 1 0 5 / 0 2
C 1 0 M 1 2 9 / 5 4
C 1 0 M 1 2 9 / 6 8
C 1 0 M 1 2 7 / 0 6