

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 8 月 3 日(03.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/131121 A1

- (51) 国際特許分類:
C10M 169/04 (2006.01) *C10N 20/02* (2006.01)
C10M 105/04 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
C10M 107/02 (2006.01) *C10N 30/06* (2006.01)
C10M 135/04 (2006.01) *C10N 40/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/002825
- (22) 国際出願日: 2017 年 1 月 26 日(26.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-013271 2016 年 1 月 27 日(27.01.2016) JP
- (71) 出願人: エクソンモービル リサーチ アンド エンジニアリング カンパニー(EXXONMOBIL RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY) [US/US]; 08801 ニュージャージー州アナンデイル、 ルート 22 イースト 1545 New Jersey (US).
- (72) 発明者: 馬守 布治(UMAMORI, Nobuharu); 〒2109526 神奈川県川崎市川崎区浮島町 6 番 1 号 東燃ゼネラル石油株式会社中央研究所内 Kanagawa (JP). 植野 賢治(UENO, Kenji); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 平賀 光太郎(HIRAGA, Kotaro); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 青木 篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目 5 番 1 号 虎ノ門 3 7 森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LUBRICANT COMPOSITION

(54) 発明の名称: 潤滑油組成物

(57) Abstract: Provided is a lubricant composition that, even when the viscosity thereof has decreased, can suppress abrasion of bearings, etc. and scoring of gear tooth surfaces, etc. A lubricant composition that contains a lubricant base oil and a sulfur-based extreme pressure agent. The lubricant composition is characterized in that the amount of active sulfur in the extreme pressure agent is 5-30 mass% and in that the extreme pressure agent content of the lubricant composition is 5-15 mass% with respect to the mass of the whole composition.

(57) 要約: 低粘度化した場合であっても、ベアリング等における摩耗及びギヤ歯面等におけるスコアリングの発生を抑制できる潤滑油組成物を提供する。潤滑油基油と硫黄系極圧剤とを含有する潤滑油組成物において、前記極圧剤の活性硫黄量が 5～30 質量%であり、前記極圧剤が潤滑油組成物全体の質量に対し 5～15 質量%の量で組成物に含有されていることを特徴とする、前記潤滑油組成物。



WO 2017/131121 A1

明 細 書

発明の名称：潤滑油組成物

技術分野

[0001] 本発明は潤滑油組成物に関する。特に、ディファレンシャルギヤに適用できる、低粘度化した自動車用潤滑油組成物に関する。

背景技術

[0002] 潤滑油組成物は自動車用及び機械用など多岐の用途に使用されている。近年、自動車用潤滑油組成物の低粘度化が、省燃費化の観点から求められている。しかし潤滑油組成物の低粘度化は、油膜形成能に影響を及ぼす。特に自動車用ギヤ油の分野、さらに特にディファレンシャルギヤに用いられる潤滑油においては、潤滑油を低粘度化することによってベアリング等における摩耗の発生やギヤ歯面等におけるスコーリングの発生という問題が生じ、低粘度化への対応は困難であった。そのため、低粘度油であっても、高温下で油膜の形成が困難な条件下でベアリング等における摩耗を抑制することができる自動車用ギヤ油組成物、特にディファレンシャルギヤ油組成物の開発が望まれている。

[0003] 本発明者らは、先に、低粘度基油と高粘度基油の併用によって、潤滑油の低粘度化を図り、特に油膜形成能が影響するベアリング疲労寿命特性と省燃費性を同時に達成できることを見出し、特開 2007-039480 号公報に記載する発明を成した。しかし特開 2007-039480 号公報に記載の潤滑油組成物はベアリング等における摩耗防止性及びギヤ歯面等におけるスコーリング特性が不十分であった。

[0004] 特開 2014-012855 号公報には、特定の酸性リン酸アルキルエステル類、ジアルキルアミン類及び又はトリアルキルアミン類、-S-S-S-以上の多硫結合を含まない特定の硫黄化合物、そして場合により特定のチオリン酸トリヒドロカルビルエステル類からなる潤滑油組成物が開示されている。しかし、特開 2014-012855 号公報に記載の潤滑油組成物は耐焼

付性及び耐疲労性が必要とされる風力発電用増速機油組成物に関するものであり、スコーリングに関する記載は一切ない。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-039480号公報

特許文献2：特開2014-012855号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] そこで本発明らは、低粘度化した場合であっても、ベアリング等における摩耗及びギヤ歯面等におけるスコーリングの発生を抑制できる潤滑油組成物を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者らは、潤滑油組成物に特定の活性硫黄量の極圧剤を特定量配合することにより、上記課題を達成できることを見出し、本発明を成すに至った。

[0008] 即ち、本発明は、潤滑油基油と硫黄系極圧剤とを含有する潤滑油組成物において、前記極圧剤の活性硫黄量が5～30質量%であり、前記極圧剤が潤滑油組成物全体の質量に対し5～15質量%の量で組成物に含有されていることを特徴とする、前記潤滑油組成物を提供する。

[0009] 本発明の好ましい実施態様は、以下に示す(1)～(7)の少なくとも1の特徴をさらに有する。

(1) 前記硫黄系極圧剤が、硫化オレフィンである。

(2) 前記潤滑油組成物が100℃における動粘度5～15mm²/sを有する。

(3) 前記潤滑油基油の少なくとも1部がフィッシャー・トロプシュ由来基油である。

(4) 前記潤滑油基油の少なくとも1部がポリ- α -オレフィン(PAO)

基油である。

(5) 前記潤滑油基油が100℃における動粘度 $5 \sim 15 \text{ mm}^2/\text{s}$ を有する。

(6) 前記潤滑油組成物は、変速機用である潤滑油組成物である。

(7) 前記潤滑油組成物は、ディファレンシャルギヤ用の潤滑油組成物である。

発明の効果

[0010] 本発明の潤滑油組成物は、低粘度化した場合においてもベアリング等における摩耗及びギヤ歯面等におけるスコアリングの発生を抑制することができる。本発明の潤滑油組成物は、自動車用潤滑油として好適に使用でき、さらには変速機用ギヤ油及びディファレンシャルギヤ油として好適である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明についてさらに詳細に説明する。

[0012] (A) 潤滑油基油

本発明における潤滑油基油は特に限定されることはなく、潤滑油基油として従来公知のものが使用できる。潤滑油基油としては、鉱油系基油、合成系基油、及びこれらの混合基油が挙げられる。

[0013] 鉱油系基油の製法は限定されるものではない。鉱油系基油としては、水素化精製油、触媒異性化油などに溶剤脱蠟または水素化脱蠟などの処理を施した高度に精製されたパラフィン系鉱油（高粘度指数鉱油系潤滑油基油）が好ましい。また、上記以外の鉱油系基油としては、例えば、潤滑油原料をフェノール、フルフラールなどの芳香族抽出溶剤を用いた溶剤精製により得られるラフィネート、シリカーアルミナを担体とするコバルト、モリブデンなどの水素化処理触媒を用いた水素化処理により得られる水素化処理油などが挙げられる。例えば、100ニュートラル油、150ニュートラル油、500ニュートラル油などを挙げることができる。

[0014] 合成系基油としては、例えば、メタン等の天然ガスからフィッシャー・トロプシュ合成で得られたワックス等の原料を水素化分解処理及び水素化異性

化処理して得られる基油（いわゆるフィッシャー・トロプシュ由来基油）、ポリ- α -オレフィン基油（PAO）、ポリブテン、アルキルベンゼン、ポリオールエステル、ポリグリコールエステル、二塩基酸エステル、リン酸エステル、及び、シリコン油などを挙げることができる。なかでも、フィッシャー・トロプシュ由来基油及びポリ- α -オレフィン（PAO）基油が好ましい。

[0015] 潤滑油基油は、上記の鉱油系基油、上記の合成系基油、又はそれらの組合せから選択される限り、1種単独でも良いし、2種以上の併用であってもよい。2種以上の潤滑油基油を併用する場合は、鉱油系基油同士、合成系基油同士、または鉱油系基油と合成系基油の組合せであってよく、その態様は限定されない。特に鉱油系基油と合成系基油の組合せが好適である。

[0016] 鉱油系基油と合成系基油とを併用する場合は、合成系基油として、フィッシャー・トロプシュ由来基油及びポリ- α -オレフィン（PAO）基油から選ばれる少なくとも1種を使用するのがよい。併用の好適な態様は、

（1）鉱油系基油とフィッシャー・トロプシュ由来基油との組み合わせ、

（2）鉱油系基油とポリ- α -オレフィン（PAO）基油との組み合わせ

、

（3）鉱油系基油と、フィッシャー・トロプシュ由来基油と、ポリ- α -オレフィン（PAO）基油との組み合わせ、又は

（4）フィッシャー・トロプシュ由来基油と、ポリ- α -オレフィン（PAO）基油との組み合わせ

である。

その中でも特に（3）鉱油系基油と、フィッシャー・トロプシュ由来基油と、ポリ- α -オレフィン（PAO）基油との組み合わせが好ましい。

[0017] 鉱油系基油は上記製造方法によって製造されたものに制限されるものではないが、100℃における動粘度2～35 mm²/sを有することが好ましく、さらに好ましくは2～20 mm²/sであり、一層好ましくは3～10 mm²/sであるのがよい。

- [0018] フィッシャー・トロプシュ由来基油は、特に制限されるものではないが、
100℃における動粘度 $2 \sim 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ を有することが好ましく、さらに
好ましくは $2 \sim 20 \text{ mm}^2/\text{s}$ であり、一層好ましくは $2 \sim 10 \text{ mm}^2/\text{s}$ で
あるのがよい。
- [0019] ポリ- α -オレフィン（PAO）基油は、特に制限されるものではないが
、例えば1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、エチレン- α -オ
レフィンオリゴマー、エチレン-プロピレンオリゴマー、イソブテンオリゴ
マー並びにこれらの水素化物を使用できる。ポリ- α -オレフィン（PAO
）基油は100℃における動粘度 $2 \sim 100 \text{ mm}^2/\text{s}$ を有することが好まし
く、さらに好ましくは $2 \sim 50 \text{ mm}^2/\text{s}$ であり、一層好ましくは $10 \sim 50$
 mm^2/s であるのがよい。
- [0020] 潤滑油基油の動粘度は、本発明の要旨を損なわない限り制限されることは
ない。特に、低粘度の潤滑油組成物を得るためには、潤滑油基油全体が1
00℃における動粘度 $3 \sim 40 \text{ mm}^2/\text{s}$ を有することが好ましく、さらに好
ましくは $4 \sim 20 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、一層好ましくは $5 \sim 15 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、特に好ま
しくは $8 \sim 15 \text{ mm}^2/\text{s}$ を有するのがよい。潤滑油基油の100℃における
動粘度が前記上限値超であると、潤滑油組成物の低粘度化を図ることが困難
となり、省燃費性を達成することが困難となる可能性がある。また100℃
における動粘度が前記下限値未満であると、省燃費性は達成できるが、摩耗
防止性やスコーリング防止性の確保が困難となる可能性がある。
- [0021] (B) 硫黄系極圧剤
- 本発明の潤滑油組成物は硫黄系極圧剤を必須として含有する。本発明で使
用する硫黄系極圧剤は、活性硫黄量が5～30質量%であることが必要であ
り、好ましくは5～20質量%、さらに好ましくは5～18質量%、一層好
ましくは5～15質量%、特に好ましくは8～12質量%である。活性硫黄
量が上記上限値超であると、金属腐食を起こすだけでなく、摩耗防止性やス
コーリング防止性の確保が困難となる。なお、活性硫黄量の下限は特に限定
されることはないが、極圧性確保のためには、上記下限値が好ましい。

[0022] ここで、活性硫黄量とはASTM D1662に規定される方法により測定されるものである。ASTM D1662に基づく活性硫黄量は、より詳細には以下の手順により測定することができる。

1. 200mlのビーカーに試料50gと銅粉（純度99%以上、粒径75 μ m以下）5gを入れ、スターラ（500rpm）で攪拌しながら150℃まで加熱する。

2. 150℃に達したら、更に銅粉を5g加え、30分間攪拌する。

3. 攪拌を止め、ASTM D130準拠の銅板をビーカーへ入れ10分間浸漬させる。このとき、銅板に変色が見られたら、さらに銅粉を5g加えて30分間攪拌する（この操作を銅板の変色が認められなくなるまで続ける）。

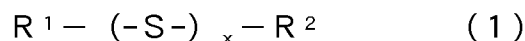
4. 銅板変色が認められなくなったら、試料中の銅粉をろ別し、ろ液に含まれる硫黄量を測定する。

活性硫黄量は以下のように算出される。

活性硫黄量（質量%）＝銅粉と反応前の硫黄量（質量%）－銅粉と反応後の硫黄量（質量%）

[0023] 本発明における硫黄系極圧剤は上述した特定の活性硫黄量を有するものであればよく、公知の硫黄系極圧剤から選択することができる。好ましくは、硫化オレフィンに代表されるスルフィド化合物、硫化油脂に代表される硫化エステルから選ばれる少なくとも1種であり、特に硫化オレフィンが好ましい。

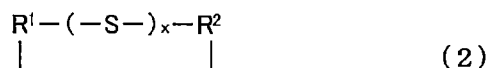
[0024] 本発明で用いられる硫黄系極圧剤は、例えば下記一般式（1）で表されるものである。



[0025] 上記式（1）中、 R^1 及び R^2 は互いに独立に、一価の置換基であり、炭素、水素、酸素、硫黄のうち少なくとも1つの元素を含む。具体的には、例えば炭素数1～40の直鎖構造または分岐構造を有する、飽和または不飽和の炭化水素基を挙げることができ、脂肪族、芳香族、あるいは芳香脂肪族であつ

て良い。また、その中に酸素及びあるいは硫黄原子を含んでも良い。R¹とR²が結合していても良く、結合が1つの場合には、例えば下記一般式（2）で表される。

[化1]



[0026] 上記式（1）及び（2）中、xは1以上の整数であり、好ましくは1～12の整数である。xが小さいと極圧性が低下し、xが大きすぎると熱酸化安定性が低下する傾向にある。極圧性及び熱酸化安定性を共に得るためには、xが1～10の整数であることが好ましく、より好ましくは1～8の整数であり、特に好ましくは2～5の整数である。一般式（1）及び（2）で表される硫黄系極圧剤は通常はxが単一のものではなく、種々の硫黄数の混合物であり、その中で特定の硫黄数の化合物が活性硫黄として機能するものと考えられる。

[0027] 硫黄系極圧剤の例を以下でさらに説明する。

[0028] 硫化オレフィンとはオレフィン類を硫化して得られるものであり、オレフィン類以外の炭化水素系原料を硫化して得られるものを含めてスルフィド化合物と総称する。

硫化オレフィンとしては、例えば、ポリイソブチレン類及びテルペン類などのオレフィン類を、硫黄または他の硫化剤で硫化して得られるものが挙げられる。

[0029] 硫化オレフィン以外のスルフィド化合物としては、例えば、ジイソブチルジスルフィド、ジオクチルポリスルフィド、ジ-tert-ブチルポリスルフィド、ジイソブチルポリスルフィド、ジヘキシルポリスルフィド、ジ-tert-ノニルポリスルフィド、ジデシルポリスルフィド、ジドデシルポリスルフィド、ジイソブチレンポリスルフィド、ジオクテニルポリスルフィド、及びジベンジルポリスルフィドなどが挙げられる。

[0030] 硫化油脂は、油脂と硫黄との反応生成物であり、油脂としてラード、牛脂、鯨油、パーム油、ヤシ油、ナタネ油などの動植物油脂を使用し、これを硫化反応して得られるものである。この反応生成物は、単一物質種のものでなく、種々の物質の混合物であり、化学構造そのものは必ずしも明確でない。

[0031] 硫化エステルは、上記硫化油脂の他に、各種有機酸（飽和脂肪酸、不飽和脂肪酸、ジカルボン酸、芳香族カルボン酸など）と各種アルコールとの反応により得られるエステル化合物を硫黄その他の硫化剤で硫化して得られるものが挙げられる。硫化油脂と同様、化学構造そのものは必ずしも明確でない。

[0032] 本発明の潤滑油組成物において上記硫黄系極圧剤の含有量は、潤滑油組成物全体の質量に対して5質量%～15質量%、好ましくは6質量%～12質量%であり、従来の潤滑油組成物に比較して硫黄系極圧剤の含有量が多いことも本発明の特徴である。含有量が上記上限値を超えると熱酸化安定性が低下しスラッジが発生しやすくなり、加えて金属腐食も発生しやすくなるため好ましくない。また、含有量が上記下限値未満では、スクーリング防止性が低下するため好ましくない。

[0033] (C) リン系極圧剤、含硫黄リン系極圧剤

本発明の潤滑油組成物は、任意成分として、リン系極圧剤、及び又は含硫黄リン系極圧剤をさらに含有することができる。尚、ここでいう含硫黄リン系極圧剤に含まれる硫黄元素はASTM D1662で測定される硫黄（活性硫黄）ではなく、該極圧剤は上述した硫黄系極圧剤とは区別されるものである。

[0034] リン系極圧剤及び含硫黄リン系極圧剤は、特に限定されることはなく、従来公知のものであってよい。例えば、リン酸エステル、酸性リン酸エステル、亜リン酸エステル、酸性亜リン酸エステル、チオリン酸エステル、酸性チオリン酸エステル、チオ亜リン酸エステル、酸性チオ亜リン酸エステル、酸性リン酸エステルのアミン塩、酸性亜リン酸エステルのアミン塩、酸性チオ

リン酸エステルのアミン塩、及び酸性チオ亜リン酸エステルのアミン塩、リン酸、および亜リン酸の中から選ばれる少なくとも1種であるのがよい。

[0035] リン酸エステル及び酸性リン酸エステルは $(R^1O)_aP(=O)(OH)_{3-a}$ で表される。aは0、1、2、又は3である。R¹は互いに独立に、炭素数4～30の一価炭化水素基である。ここで、a=0の場合がリン酸、a=1又は2の場合が酸性リン酸エステルとなる。

[0036] 亜リン酸エステル及び酸性亜リン酸エステルは $(R^2O)_bP(=O)(OH)_{2-b}H$ で表される。bは0、1、又は2である。R²は互いに独立に、炭素数4～30の一価炭化水素基である。ここで、b=0の場合が亜リン酸、b=1の場合が酸性亜リン酸エステルとなる。

[0037] チオリン酸エステル及び酸性チオリン酸エステルは $(R^3X^1)(R^4X^2)(R^5X^3)P(=X^4)$ で表される。R³、R⁴及びR⁵は、水素原子又は炭素数4～30の一価炭化水素基である。ここで、R³、R⁴及びR⁵のうち1つまたは2つが水素原子の場合が酸性チオリン酸エステルとなる。X¹、X²、X³及びX⁴は、互いに独立に、酸素原子または硫黄原子である。但しX¹、X²、X³及びX⁴のうち少なくとも1つは硫黄原子である。

[0038] チオ亜リン酸エステルは $(R^6X^5)(R^7X^6)P(=X^7)H$ で表される。R⁶及びR⁷は、互いに独立に、水素原子又は炭素数4～30の一価炭化水素基である。ここで、R⁶及びR⁷のうち1つが水素原子の場合が酸性チオリン酸エステルとなる。X⁵、X⁶及びX⁷は、互いに独立に、酸素原子または硫黄原子である。但し、X⁵、X⁶及びX⁷のうち少なくとも1つは硫黄原子である。

[0039] リン酸エステル及び酸性リン酸エステルは、好ましくはリン酸モノアルキルエステル、リン酸ジアルキルエステル、及びリン酸トリアルキルエステルであるのがよいが、これに限定されるものではない。

[0040] 亜リン酸エステル及び酸性亜リン酸エステルは、好ましくは亜リン酸モノアルキルエステル及び亜リン酸ジアルキルエステルであるのがよいが、これに限定されるものではない。

[0041] チオリン酸エステル、及び酸性チオリン酸エステルは、好ましくはチオリ

ン酸モノアルキルエステル、チオリン酸ジアルキルエステル、及びチオリン酸トリアルキルエステルであるのがよいが、これに限定されるものではない。

[0042] チオ亜リン酸エステルは、好ましくはチオ亜リン酸モノアルキルエステル及びチオ亜リン酸ジアルキルエステルであるのがよいが、これに限定されるものではない。

[0043] リン酸エステル、亜リン酸エステル、チオリン酸エステル、及びチオ亜リン酸エステルとして、さらに詳細には、リン酸モノオクチル、リン酸ジオクチル、リン酸トリオクチル、亜リン酸モノオクチル、亜リン酸ジオクチル、チオリン酸モノオクチル、チオリン酸ジオクチル、チオリン酸トリオクチル、チオ亜リン酸モノオクチル、チオ亜リン酸ジオクチル、リン酸モノドデシル、リン酸ジドデシル、リン酸トリドデシル、亜リン酸モノドデシル、亜リン酸ジドデシル、チオリン酸モノドデシル、チオリン酸ジドデシル、チオリン酸トリドデシル、チオ亜リン酸モノドデシル、チオ亜リン酸ジドデシル、リン酸モノオクタデセニル、リン酸ジオクタデセニル、リン酸トリオクタデセニル、亜リン酸モノオクタデセニル、亜リン酸ジオクタデセニル、チオリン酸モノオクタデセニル、チオリン酸ジオクタデセニル、チオリン酸トリオクタデセニル、チオ亜リン酸モノオクタデセニル、及びチオ亜リン酸ジオクタデセニルなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0044] 更に、上記化合物のうち部分エステルになっているもののアルキルアミン塩及びアルケニルアミン塩も好適に使用することができる。すなわち、酸性リン酸エステルのアミン塩、酸性亜リン酸エステルのアミン塩、酸性チオリン酸エステルのアミン塩、酸性チオ亜リン酸エステルのアミン塩を使用することができるが、これらに限定されるものではない。

[0045] より詳細には、リン酸モノオクチルのアミン塩、リン酸ジオクチルのアミン塩、亜リン酸モノオクチルのアミン塩、チオリン酸モノオクチルのアミン塩、チオリン酸ジオクチルのアミン塩、チオ亜リン酸モノオクチルのアミン塩、リン酸モノドデシルのアミン塩、リン酸ジドデシルのアミン塩、亜リン

酸モノドデシルのアミン塩、チオリン酸モノドデシルのアミン塩、チオリン酸ジドデシルのアミン塩、リン酸モノオクタデセニルのアミン塩、リン酸ジオクタデセニルのアミン塩、亜リン酸モノオクタデセニルのアミン塩、チオリン酸モノオクタデセニルのアミン塩、チオリン酸ジオクタデセニルのアミン塩、及びチオ亜リン酸モノオクタデセニルのアミン塩などが挙げられる。

なお、アミン塩のアミンは $R^8R^9R^{10}N$ で表され、 R^8 、 R^9 及び R^{10} はそれぞれ独立に水素又は炭素数1～20の直鎖構造または分岐鎖を有する、飽和または不飽和の脂肪族炭化水素基であり、より詳細には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ノニル基、ドデシル基、プロペニル基、ブテニル基、オレイル基、などが挙げられる。

[0046] 上記リン系極圧剤および含硫黄リン系極圧剤は、単独で用いることも、2種以上を組み合わせ用いることもできる。組合せる場合には、例えば以下のような態様が挙げられるが、これらに限定されることはない。

(1) チオリン酸エステルアミン塩とリン酸エステルアミン塩

特に、アルキル基を有するチオリン酸エステルアミン塩とアルキル基を有するリン酸エステルアミン塩との組み合わせ、

(2) チオリン酸エステルアミン塩とリン酸エステル

特に、アルキル基を有するチオリン酸エステルアミン塩とアルキル基を有するリン酸エステルとの組み合わせ、

(3) リン酸エステルアミン塩とチオリン酸エステル

特に、アルキル基を有するリン酸エステルアミン塩とアルキル基を有するチオリン酸エステルとの組み合わせ、

(4) チオリン酸エステルとリン酸エステル

特に、アルキル基を有するチオリン酸エステルとアルキル基を有するリン酸エステルとの組み合わせ。

[0047] 上記リン系極圧剤および含硫黄リン系極圧剤の添加量は限定されるものではなく、適宜調整されればよい。例えば、潤滑油組成物全体の質量に対して10質量%以下が好ましく、さらに好ましくは1～8質量%であり、一層好

ましくは2～6質量%である。含有量が上記上限値を超えると、歯面等におけるスコーリング防止性を悪化させる可能性があり、好ましくない。前記含有量が潤滑油組成物全体の質量に対して上記下限値以上であることにより、摩耗防止性能により一層寄与する。

[0048] (D) 無灰分散剤

本発明の潤滑剤組成物はさらに無灰分散剤を含有することができる。無灰分散剤は従来公知のものを使用すればよく、特に制限されるものでない。例えば、炭素数40～400の、直鎖構造又は分枝構造を有するアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有する含窒素化合物又はその誘導体、あるいはアルケニルコハク酸イミドの変性品等が挙げられる。無灰分散剤は1種類を単独で使用しても、2種類以上を併用してもよい。また、ホウ素化無灰分散剤を使用することもできる。ホウ素化無灰分散剤は潤滑油に用いられている任意の無灰分散剤をホウ素化したものである。ホウ素化は一般に、イミド化合物にホウ酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和することにより行われる。

[0049] 上記アルキル基又はアルケニル基の炭素数は、好ましくは40～400であり、より好ましくは60～350である。アルキル基及びアルケニル基の炭素数が前記下限値未満であると、化合物の潤滑油基油に対する溶解性が低下する傾向にある。また、アルキル基及びアルケニル基の炭素数が上記上限値を超えると、潤滑油組成物の低温流動性が悪化する傾向にある。上記アルキル基及びアルケニル基は、直鎖構造を有していても分枝構造を有していてもよい。好ましい態様としては、例えば、プロピレン、1-ブテン、イソブチレン等のオレフィンのオリゴマー、エチレンとプロピレンのコオリゴマーから誘導される分枝状アルキル基又は分枝状アルケニル基等が挙げられる。

[0050] アルケニルコハク酸イミドには、ポリアミンの一端と無水コハク酸との反応生成物である、いわゆるモノタイプのコハク酸イミドと、ポリアミンの両端と無水コハク酸との反応生成物である、いわゆるビスタイプのコハク酸イミドとがある。本発明の潤滑油組成物は、モノタイプ及びビスタイプのうち

いずれか一方を含有してもよいし、あるいは双方を含有してもよい。

[0051] 上記アルケニルコハク酸イミドの変性品とは、例えば、アルケニルコハク酸イミドをホウ素化合物で変性したものである（以下、ホウ素化コハク酸イミドということがある）。ホウ素化合物で変性するとは、ホウ素化することを意味する。ホウ素化コハク酸イミドは１種を単独で使用しても、２種以上を併用してもよい。併用する場合は、ホウ素化コハク酸イミドの２種以上の組合わせであってもよい。また、モノタイプ及びビスタイプの両方を含んでもよいし、モノタイプ同士の併用、又はビスタイプ同士の併用であってもよい。ホウ素化コハク酸イミドと非ホウ素化コハク酸イミドとを併用してもよい。

[0052] 例えば、ホウ素化コハク酸イミドの製造方法としては、特公昭４２－８０１３号公報及び同４２－８０１４号公報、特開昭５１－５２３８１号公報、及び特開昭５１－１３０４０８号公報等に記載されている方法等が挙げられる。具体的には例えば、アルコール類やヘキサン、キシレン等の有機溶媒、軽質潤滑油基油等にポリアミンとポリアルケニルコハク酸（無水物）にホウ酸、ホウ酸エステル、又はホウ酸塩等のホウ素化合物を混合し、適当な条件で加熱処理することにより得ることができる。この様にして得られるホウ素化コハク酸イミドに含まれるホウ素含有量は通常０．１～４質量％とすることができる。本発明においては、特に、アルケニルコハク酸イミド化合物のホウ素変性化合物（ホウ素化コハク酸イミド）は耐熱性、酸化防止性及び摩耗防止性に優れるため好ましい。

[0053] ホウ素化無灰分散剤中に含まれるホウ素含有量は特に制限はない。通常無灰分散剤の質量に対して０．１～３質量％である。本発明の１つの態様としては、無灰分散剤中のホウ素含有量は、好ましくは０．２質量％以上、より好ましくは０．４質量％以上であり、また好ましくは２．５質量％以下、より好ましくは２．３質量％以下、さらに好ましくは２．０質量％以下であるのがよい。ホウ素化無灰分散剤として好ましくはホウ素化コハク酸イミドであり、特にホウ素化ビスコハク酸イミドが好ましい。

[0054] ホウ素化無灰分散剤は、ホウ素／窒素質量比（B／N比）0.1以上、好ましくは0.2以上を有するものであり、好ましくは1.0未満、より好ましくは0.8以下を有するものが好ましい。

[0055] 組成物中の無灰分散剤の含有量は適宜調整されればよいが、例えば潤滑油組成物全体の質量に対して、0.01～20質量%であるのが好ましく、より好ましくは0.1～10質量%である。無灰分散剤の含有量が上記下限値未満であると、スラッジ分散性が不十分となるおそれがある。また含有量が上記上限値を超えると、特定のゴム材料を劣化させたり、低温流動性を悪化させるおそれがある。

[0056] (E) その他の添加剤

本発明の潤滑油組成物は、上記（A）～（D）成分以外のその他の添加剤として、粘度指数向上剤、酸化防止剤、金属系清浄剤、摩擦調整剤、腐食防止剤、防錆剤、抗乳化剤、金属不活性化剤、消泡剤、及び流動点降下剤を含有することができる。但し、本発明の潤滑油組成物はグリースではないため、増ちょう剤は含有しない。該増ちょう剤とは、例えば金属石けんや金属塩等である。

[0057] 粘度指数向上剤としては、例えば、各種メタクリル酸エステルから選ばれる1種又は2種以上のモノマーの重合体又は共重合体、若しくはその水素化物などの、いわゆる非分散型粘度指数向上剤、又は、窒素化合物を含む各種メタクリル酸エステルを共重合させたいわゆる分散型粘度指数向上剤、非分散型又は分散型エチレン- α -オレフィン共重合体（ α -オレフィンとしてはプロピレン、1-ブテン、1-ペンテン等が例示できる）、若しくはその水素化物、ポリイソブチレン若しくはその水素化物、スチレン-ジエン共重合体の水素化物、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体、及びポリアルキルスチレン等が挙げられる。

[0058] 粘度指数向上剤の分子量は、潤滑油組成物のせん断安定性を考慮して選定することが必要である。例えば、粘度指数向上剤の重量平均分子量は、分散型及び非分散型ポリメタクリレートの場合には、通常5,000～1,000

0, 000、好ましくは100, 000～900, 000のものが、ポリイソブチレン又はその水素化物の場合は通常800～5, 000、好ましくは1, 000～4, 000のものが、エチレン- α -オレフィン共重合体又はその水素化物の場合は通常800～500, 000、好ましくは3, 000～200, 000のものが用いられる。

[0059] 粘度指数向上剤の中でもエチレン- α -オレフィン共重合体又はその水素化物を用いた場合には、特にせん断安定性に優れた潤滑油組成物を得ることができる。上記粘度指数向上剤の中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物を任意の量で含有させることができる。潤滑油組成物中の粘度指数向上剤の含有量は、組成物全量基準で、0.01～20質量%、好ましくは0.02～10質量%、より好ましくは0.05～5質量%である。

[0060] 酸化防止剤は潤滑油に一般的に使用されているものであればよく、例えば、フェノール系酸化防止剤及びアミン系酸化防止剤等の無灰系酸化防止剤及び有機金属系酸化防止剤等が挙げられる。酸化防止剤の添加により、潤滑油組成物の酸化安定性をより高めることができる。

[0061] 金属系清浄剤としては、例えば、カルシウム、マグネシウム、バリウム等のスルホネート、フェネート、サリシレート、カルボキシレートから選択される化合物を含むものが挙げられ、過塩基性塩、塩基性塩、中性塩等の塩基価の異なるものを任意に選択して用いることができる。金属系清浄剤は、通常潤滑油組成物中に、金属量として0.01～1質量%で配合される。

[0062] 摩擦調整剤としては、例えば、有機モリブデン系化合物、脂肪酸、脂肪酸エステル、油脂類、アルコール、アミン、アミド等が挙げられる。摩擦調整剤は、通常潤滑油組成物中に0.01～5質量%で配合される。

[0063] 腐食防止剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、トリルトリアゾール系、チアジアゾール系、及びイミダゾール系化合物等が挙げられる。酸化防止剤は、通常潤滑油組成物中に0.1～5質量%で配合される。

[0064] 防錆剤としては、例えば、石油スルホネート、アルキルスルホン酸塩、脂肪酸、脂肪酸セッケン、脂肪酸アミン、アルキルポリオキシアルキレン、ア

ルケニルコハク酸エステル、及び多価アルコール脂肪酸エステル等が挙げられる。防錆剤は、通常潤滑油組成物中に0.01～5質量%で配合される。

[0065] 抗乳化剤としては、例えば、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、及びポリオキシエチレンアルキルナフチルエーテル等のポリアルキレングリコール系非イオン系界面活性剤等が挙げられる。抗乳化剤は、通常潤滑油組成物中に0.01～5質量%で配合される。

[0066] 金属不活性化剤としては、例えば、ピロール類、イミダゾール類、ピラゾール類、ピラジン類、ピリミジン類、ピリダジン類、トリアジン類、トリアゾール類、チアゾール類、チアジアゾール類等が挙げられる。金属不活性化剤は、通常潤滑油組成物中に0.01～3質量%で配合される。

[0067] 消泡剤としては、例えば、ジメチルポリシロキサン類及びそれらのフッ素化誘導体、ポリアクリレート類及びそれらのフッ素化誘導体、パーフルオロポリエーテル類等が挙げられる。消泡剤は、通常潤滑油組成物中に0.001～1質量%で配合される。

[0068] 流動点降下剤としては、例えば、使用する潤滑油基油に適合するポリメタクリレート系のポリマー等が使用できる。流動点降下剤は、通常潤滑油組成物中に0.01～3質量%で配合される。

[0069] 本発明の潤滑油組成物の40℃における動粘度は20～120 mm²/sが好ましく、40～100 mm²/sがより好ましい。更に好ましくは50～80 mm²/sである。

[0070] 本発明の潤滑油組成物の100℃における動粘度は3～40 mm²/sが好ましく、より好ましくは4～20 mm²/s、一層好ましくは5～15 mm²/s、特に好ましくは8～15 mm²/sである。

実施例

[0071] 以下、実施例及び比較例を示し、本発明をより詳細に説明するが、本発明は下記の実施例により制限されるものではない。

[0072] 実施例及び比較例にて使用した各成分は以下の通りである。下記に示す各

成分を表 1 に示す組成にて混合して潤滑油組成物を調製した。下記において K V 4 0 は 4 0 °C での動粘度を、K V 1 0 0 は 1 0 0 °C での動粘度を、V I は粘度指数を意味する。

(A) 潤滑油基油

- ・鉱油系基油 1 : K V 4 0 = 1 9 . 0 m m ² / s、K V 1 0 0 = 4 m m ² / s
- ・合成系基油 1 : フィッシャー・トロプシュ由来基油、K V 1 0 0 = 8 m m ² / s
- ・合成系基油 2 : エチレン- α -オレフィン基油、K V 1 0 0 = 4 0 m m ² / s

[0073] (B) 硫黄系極圧剤

下記における活性硫黄量は、A S T M D 1 6 6 2 に準拠する方法により測定された値であり、

硫黄系極圧剤に占める活性硫黄量である。

- ・硫黄系極圧剤 1 : 硫化オレフィン (活性硫黄量 = 1 1 質量%)
- ・硫黄系極圧剤 2 : 硫化オレフィン (活性硫黄量 = 3 2 質量%)

[0074] (C) リン系極圧剤

- ・リン系極圧剤 1 : 酸性リン酸エステルアミン塩 (C 8 ~ C 1 8 アルキル)
- ・リン系極圧剤 2 : 酸性チオリン酸エステルアミン塩 (C 8 ~ C 1 8 アルキル)

[0075] (D) 無灰分散剤

- ・ホウ素化ポリブテニルコハク酸イミド (ビスイミドタイプ)
ポリブテニル基分子量 = 1, 4 0 0、ホウ素 = 1. 8 質量%、窒素 = 2. 4 質量%

[0076] (E) その他の添加剤

消泡剤、流動点降下剤、防錆剤

[0077]

[表1]

表 1

	(質量%)	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
(A)	鉱油系基油 1	10.0	10.2	9.5	9.7	10.5	9.1	10.0
	合成系基油 1	52.8	54.1	50.5	51.0	55.2	48.0	52.8
	合成系基油 2	24.8	25.3	23.6	24.0	25.9	22.5	24.8
	基油の動粘度 KV100*1	12	12	12	12	12	12	12
(B)	硫黄系極圧剤 1	8.3	6.3	12.3	8.3	4.3	16.3	
	硫黄系極圧剤 2							8.3
(C)	リン系極圧剤 1	1.8	1.8	1.8	3.6	1.8	1.8	1.8
	リン系極圧剤 2	1.1	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1
(D)	無灰分散剤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	その他の添加剤	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7

*1 単位はmm²/s

[0078] 各潤滑油組成物について下記方法に従い各種性状を測定した。結果を表 2 に示す。

(1) 40℃における動粘度 (KV40)

ASTM D445 に準拠して測定した。

(2) 100℃における動粘度 (KV100)

ASTM D445 に準拠して測定した。

(3) 粘度指数

ASTM D2270 に準拠して測定した。

(4) 摩耗性評価

ASTM D2714 に準拠し、以下の条件で試験を行い、試験後のブロック試験片に出来た摩耗幅を評価した。油温：120℃、荷重：20 lbf、回転数：1000 rpm、時間：1 h。摩耗幅 (mm) が 0.5 以下の場合を合格とした。

(5) スコーリング性評価

ASTM D4172 で規定される四球摩耗試験機を用い、以下の条件で試験を行い、焼付きが発生した時の回転数を記録した。油温：室温、荷重：100 kgf、回転数：30 秒ごとに 100 rpm ずつ増加。回転数 (rpm) が 1000 を超えた場合を合格とした。

(6) 酸化安定性

JIS K2514-1 に準拠し、以下の条件で試験を行い、試験後の試料油について ASTM D893 (B 法) に準拠してペンタン不溶解分を測定した。油温：135℃、時間：96 h。ペンタン不溶解分 (質量%) が 2.0 以下の場合を合格とした。

[0079]

[表2]

表 2

評価結果	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
動粘度 (KV40)	74	75	71	75	74	69	71
動粘度 (KV100)	11	12	11	11	11	11	11
粘度指数 (VI)	146	146	145	144	146	145	146
摩耗防止性 摩耗幅 (mm)	0.37	0.38	0.39	0.40	—	—	0.63
スコーリング防止性 焼付発生回転数 (rpm)	1250	1113	1500	1138	1000	—	—
酸化安定性 ペンタン不溶解分 (質量%)	0.4	0.2	1.2	0.9	—	2.5	—

[0080] 表 2 から明らかなように、本発明の潤滑油組成物は、摩耗防止性、スコーリング防止性、酸化安定性に優れていることが分かる。

一方、硫黄系極圧剤の含有量が少ない比較例 1 はスコーリング防止性が十分ではなく、硫黄系極圧剤の含有量が多すぎる比較例 2 は酸化安定性が悪い

。活性硫黄量が高い硫黄系極圧剤を用いた比較例 3 は摩耗防止性が十分ではない。

産業上の利用可能性

[0081] 本発明の潤滑油組成物は、低粘度化した場合においてもベアリング等における摩耗及びギヤ歯面等におけるスコーリングの発生を抑制することができる。本発明の潤滑油組成物は、自動車用潤滑油として好適に使用でき、特に変速機用ギヤ油及びディファレンシャルギヤ油として好適である。

請求の範囲

- [請求項1] 潤滑油基油と硫黄系極圧剤とを含有する潤滑油組成物において、前記極圧剤の活性硫黄量が5～30質量%であり、前記極圧剤が潤滑油組成物全体の質量に対し5～15質量%の量で組成物に含有されていることを特徴とする、前記潤滑油組成物。
- [請求項2] 前記硫黄系極圧剤が硫化オレフィンである、請求項1に記載の潤滑油組成物。
- [請求項3] 前記潤滑油組成物が100℃における動粘度5～15mm²/sを有する、請求項1又は2に記載の潤滑油組成物。
- [請求項4] 前記潤滑油基油の少なくとも一部がフィッシャー・トロプシュ由来基油である、請求項1～3のいずれか1項記載の潤滑油組成物。
- [請求項5] 前記潤滑油基油の少なくとも一部がポリ- α -オレフィン（PAO）基油である、請求項1～4のいずれか1項記載の潤滑油組成物。
- [請求項6] 前記潤滑油基油が100℃における動粘度5～15mm²/sを有する、請求項1～5のいずれか1項記載の潤滑油組成物。
- [請求項7] 変速機用である、請求項1～6のいずれか1項記載の潤滑油組成物。
- [請求項8] ディファレンシャルギヤ用である、請求項1～6のいずれか1項記載の潤滑油組成物。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C10M169/04(2006.01)i, C10M105/04(2006.01)i, C10M107/02(2006.01)i,
C10M135/04(2006.01)i, C10N20/02(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06
(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10M169/04, C10M105/04, C10M107/02, C10M135/04, C10N20/02, C10N30/00,
C10N30/06, C10N40/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII) keyword: GIYAYU, KYOKUATSUZAI, KASSEI
IO (in Japanese) and related terms

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2007-326921 A (Sugimura Chemical Industrial Co., Ltd.), 20 December 2007 (20.12.2007), claims; paragraphs [0001], [0021] to [0022], [0036] to [0041]; table 1; examples 6 to 7, 10 (Family: none)	1-2, 5 3-4, 6-8
X Y	JP 2002-3879 A (Nippon Steel Corp.), 09 January 2002 (09.01.2002), claims; paragraphs [0052], [0064] to [0070]; examples 3, 7, 13 to 17, 19 to 21 (Family: none)	1-3, 5-6 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 March 2017 (16.03.17)

Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/002825

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2009/110452 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 11 September 2009 (11.09.2009), claims; paragraphs [0020] to [0021], [0026] to [0031]; table 1-1; examples 1, 7 to 9 & JP 2009-209325 A & CN 101965393 A & TW 200946672 A	1-3, 5-6 4
X Y	JP 2003-253287 A (Yushiro Chemical Industry Co., Ltd.), 10 September 2003 (10.09.2003), claims; paragraphs [0012], [0016] to [0018]; table 1; example 4 (Family: none)	1-3, 5-6 4
X Y	US 2005/0245403 A1 (HARRIS, Charles P. et al.), 03 November 2005 (03.11.2005), claims; paragraphs [0047] to [0049], [0064] to [0066]; tables 1 to 2; examples 2, 7 & DE 102005020663 A & CN 1749378 A	1-6 4
X	WO 2015/046008 A1 (DIC Corp.), 02 April 2015 (02.04.2015), paragraphs [0111] to [0120]; comparative examples 1 to 2 & US 2016/0215231 A1 paragraphs [0120] to [0128]; comparative examples 1 to 2 & JP 5896087 B2 & EP 3034492 A1 & CN 105579435 A & TW 201522295 A	1-2
Y	JP 2004-217797 A (Ethyl Japan Corp.), 05 August 2004 (05.08.2004), claims; paragraphs [0001] to [0004], [0014] to [0062] & US 2004/0147410 A1 claims; paragraphs [0001] to [0004], [0019] to [0065] & EP 1439216 A1 & KR 10-0583218 B1 & CN 1519302 A & SG 115584 A	3-4, 6-8
P, X	WO 2016/022773 A1 (THE LUBRIZOL CORP.), 11 February 2016 (11.02.2016), claims; paragraphs [0066] to [0091]; table 1; examples 5 to 6 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C10M169/04(2006.01)i, C10M105/04(2006.01)i, C10M107/02(2006.01)i, C10M135/04(2006.01)i,
C10N20/02(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N30/06(2006.01)n, C10N40/04(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C10M169/04, C10M105/04, C10M107/02, C10M135/04, C10N20/02, C10N30/00, C10N30/06, C10N40/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII) キーワード: ギヤ油, 極圧剤, 活性硫黄 及びそれに類する用語

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2007-326921 A (スギムラ化学工業株式会社) 2007.12.20, 特許請求の範囲, [0001], [0021]-[0022], [0036]-[0041], 表 1, 実施例 6-7, 10 (ファミリーなし)	1-2, 5 3-4, 6-8
X Y	JP 2002-3879 A (新日本製鐵株式会社) 2002.01.09, 特許請求の範囲, [0052], [0064]-[0070], 実施例 3, 7, 13-17, 19-21 (ファミリーなし)	1-3, 5-6 4

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

16.03.2017

国際調査報告の発送日

04.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

磯貝 香苗

4 V

6 1 1 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2009/110452 A1 (出光興産株式会社) 2009. 09. 11, 特許請求の範囲, [0020]-[0021], [0026]-[0031], 表 1-1, 実施例 1, 7-9 & JP 2009-209325 A & CN 101965393 A & TW 200946672 A	1-3, 5-6 4
X Y	JP 2003-253287 A (ユシロ化学工業株式会社) 2003. 09. 10, 特許請求の範囲, [0012], [0016]-[0018], 表 1, 実施例 4 (ファミリーなし)	1-3, 5-6 4
X Y	US 2005/0245403 A1 (HARRIS, Charles P. et al.) 2005. 11. 03, 特許請求の範囲, [0047]-[0049], [0064]-[0066], 表 1-2, 実施例 2, 7 & DE 102005020663 A & CN 1749378 A	1-6 4
X	WO 2015/046008 A1 (D I C株式会社) 2015. 04. 02, [0111]-[0120], 比較例 1-2 & US 2016/0215231 A1 [0120]-[0128], 比較例 1-2 & JP 5896087 B2 & EP 3034492 A1 & CN 105579435 A & TW 201522295 A	1-2
Y	JP 2004-217797 A (エチル・ジャパン株式会社) 2004. 08. 05, 特許請求の範囲, [0001]-[0004], [0014]-[0062] & US 2004/0147410 A1 特許請求の範囲, [0001]-[0004], [0019]-[0065] & EP 1439216 A1 & KR 10-0583218 B1 & CN 1519302 A & SG 115584 A	3-4, 6-8
P, X	WO 2016/022773 A1 (THE LUBRIZOL CORPORATION) 2016. 02. 11, 特許請求の範囲, [0066]-[0091], 表 1, 実施例 5-6 (ファミリーなし)	1-6