(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
2018年10月4日(04.10.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/180763 A1

(51) 国際特許分類:
C10M 169/04 (2006.01) *C10N 10/04* (2006.01)
C10M 129/10 (2006.01) *C10N 20/00* (2006.01)
C10M 135/10 (2006.01) *C10N 20/02* (2006.01)
C10M 143/04 (2006.01) *C10N 20/04* (2006.01)
C10M 145/14 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
C10M 159/22 (2006.01) *C10N 40/25* (2006.01)
C10M 159/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/011021

(22) 国際出願日： 2018年3月20日(20.03.2018)

(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 2017-069228 2017年3月30日(30.03.2017) JP

(71) 出願人: 出光興産株式会社(**IDEMITSU KOSAN CO.,LTD.**) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区丸の内三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 堀田 順人(**HORITA, Naoto**); 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸２４番地４ Chiba (JP). 山岸 師(**YAMAGISHI, Tsukasa**); 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸２４番地４ Chiba (JP). 葛西 杜継(**KASAI, Moritsugu**); 〒2990107 千葉県市原市姉崎海岸２４番地４ Chiba (JP).

(74) 代理人: 平澤 賢一, 外(**HIRASAWA, Kenichi** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目２５番２号 虎ノ門ＥＳビル７階 特許業務法人大谷特許事務所 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, JO, 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,

(54) **Title:** LUBRICATING OIL COMPOSITION FOR TWO WHEELED VEHICLE, METHOD FOR IMPROVING FUEL ECONOMY OF TWO WHEELED VEHICLE USING THE LUBRICATING OIL COMPOSITION, AND METHOD FOR PRODUCING THE LUBRICATING OIL COMPOSITION

(54) 発明の名称： 二輪車用潤滑油組成物、該潤滑油組成物を用いた二輪車の燃費向上方法、及び該潤滑油組成物の製造方法

(57) **Abstract:** Provided is a lubricating oil composition for a two wheeled vehicle, the lubricating oil composition being able to improve fuel efficiency (and especially fuel efficiency at low speeds), suppress a deterioration in the fatigue life of engine components, and improve clutch friction properties of a two wheeled vehicle. The lubricating oil composition for a two wheeled vehicle contains a base oil (A) having a viscosity index of 120 or more, an ethylene-propylene copolymer (B) and a metal-based cleaning agent (C). The content of the ethylene-propylene copolymer (B) is 0.30 mass% or more relative to the total quantity of the lubricating oil composition. Calcium phenate (C1) and calcium sulfonate (C2) are contained in the composition as the metal-based cleaning agent (C). The mass ratio of the content (Ca_1) in terms of calcium atoms of the calcium phenate (C1) and the content (Ca_2) in terms of calcium atoms of the calcium sulfonate (C2) satisfies the relationship $1.0 \leq Ca_1/Ca_2$. The kinematic viscosity at 100 ° C is less than 9.3 mm^2/s, and the HTHS viscosity at 150 °C is 2.9 mPa·s or more.

(57) 要約：省燃費性（特に低速時の省燃費性）を良好にしつつ、エンジン部品の疲労寿命の低下を抑制し、さらには、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にできる二輪車用潤滑油組成物を提供する。 粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）、及び金属系清浄剤（Ｃ）を含み、前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上であり、前記金属系清浄剤（Ｃ）としてカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、前記カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、１．０≦Ca_1／Ca_2の関係を満たし、１００℃の動粘度が９．３mm^2／ｓ未満であり、１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上である、二輪車用潤滑油組成物。

WO 2018/180763 A1

［続葉有］

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ：

二輪車用潤滑油組成物、該潤滑油組成物を用いた二輪車の燃費向上方法、及び該潤滑油組成物の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、二輪車用潤滑油組成物、該潤滑油組成物を用いた二輪車の燃費向上方法、及び該潤滑油組成物の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境負荷軽減のために、自動車用の潤滑油組成物には省燃費性の向上が求められている。省燃費性向上の一般的な手法として、潤滑油組成物を低粘度化して摩擦を下げる方法がある。

[0003] しかし、単に潤滑油組成物を低粘度化した場合、エンジンの騒音や振動が大きくなったり、エンジン内部の摺動部で適切な油膜が保持されなくなり、エンジン部品が疲労や摩耗により損傷したりする場合がある。

かかる問題を解決する手段として、特許文献１及び２の技術が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－２２１３８２号公報

特許文献2：特開２０１１－１９５７３４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献１では、優れた省燃費性を有すると共に、騒音・振動の発生を抑制し得る潤滑油組成物を提供することを課題として、特定の基油と、（ａ）数平均分子量が２，５００～２５，０００のエチレン－α－オレフィン共重合体および／または（ｂ）数平均分子量が１０，０００～３０，０００のポリ

メタクリレートとを含む潤滑油組成物を提案している。

しかし、特許文献１では、特に二輪車において問題となるピッチング（ピッチング＝クランクシャフトやギヤ等が疲労により損傷する現象。ピッチングが生じることは、エンジン部品の疲労寿命が低下していることを意味している。）について何ら検討していない。

[0006] 特許文献２では、低粘度であっても走行時の騒音を低減し、ギヤピッチングなどの疲労損傷を抑制し、オイル消費を低減し、かつ、良好な省燃費性を有する内燃機関用潤滑油組成物を提供することを課題とし、特定の基油と、（Ａ）質量平均分子量５００以上１０，０００以下の炭素数２～２０のオレフィン重合体、及び／又は（Ｂ）質量平均分子量が１０，０００以上１００，０００未満の高分子化合物とを含む内燃機関用潤滑油組成物を提案している。

特許文献２では、特に二輪車において問題となるエンジン部品の疲労寿命の低下の抑制について検討している。しかし、二輪車用の潤滑油組成物の粘度を低下した場合、エンジン部品の疲労という問題の他に、クラッチ摩擦特性を満足できなくなるという問題があるにも関わらず、特許文献２ではクラッチ摩擦特性について何ら検討していない。さらに、特許文献１及び２では、低速時の省燃費性の改善について何ら検討していない。

[0007] 本発明は、省燃費性（特に、境界潤滑領域を形成しやすい低速時の省燃費性）を良好にしつつ、エンジン部品の疲労寿命の低下を抑制し、さらには、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にできる二輪車用潤滑油組成物を提供することを目的とする。また、本発明は、該潤滑油組成物を用いた二輪車の燃費向上方法、及び該潤滑油組成物の製造方法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

[0008] 本発明は、以下の二輪車用潤滑油組成物、該潤滑油組成物を用いた二輪車の燃費向上方法、及び該潤滑油組成物の製造方法を提供する。

[0009] ［１］粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）、及び金属系清浄剤（Ｃ）を含み、前記エチレン－プロピレン共重合体

（Ｂ）の含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上であり、前記金属系清浄剤（Ｃ）としてカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、前記カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、１．０≦Ca_1／Ca_2の関係を満たし、１００℃の動粘度が９．３mm^2／ｓ未満であり、１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上である、二輪車用潤滑油組成物。

[0010] ［２］二輪車のエンジンに対して、上記［１］に記載の二輪車用潤滑油組成物を添加する、二輪車の燃費向上方法。

[0011] ［３］粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）、及び金属系清浄剤（Ｃ）を含む潤滑油組成物を調製する工程を有し、下記条件（ｉ）～（iv）を満たすように前記調製を行う、二輪車用潤滑油組成物の製造方法。

（ｉ）前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上

（ii）前記金属系清浄剤（Ｃ）がカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、前記カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、１．０≦Ca_1／Ca_2

（iii）前記潤滑油組成物の１００℃の動粘度が９．３mm^2／ｓ未満

（iv）前記潤滑油組成物の１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上

発明の効果

[0012] 本発明の二輪車用潤滑油組成物によれば、省燃費性を良好にしつつ、エンジン部品の労性寿命の低下を抑制し、さらには、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にすることができる。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を説明する。

［二輪車用潤滑油組成物］

本実施形態の二輪車用潤滑油組成物は、粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）、及び金属系清浄剤（Ｃ）を含み、前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上であり、前記金属系清浄剤（Ｃ）としてカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、前記カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、１．０≦Ca_1／Ca_2の関係を満たし、１００℃の動粘度が９．３mm^2／ｓ未満であり、１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上であるものである。

なお、以下、二輪車用潤滑油組成物のことを「潤滑油組成物」と略称する場合がある。

[0014] ＜基油（Ａ）＞

基油（Ａ）としては、粘度指数１２０以上であれば特に制限されず、鉱油、合成油、鉱油及び合成油の混合物を用いることができる。

基油（Ａ）の粘度指数が１２０未満の場合、潤滑油組成物の高温時の粘度が低下して摩擦が増加し、省燃費性を満足することが困難となる。

基油（Ａ）の粘度指数は１２２以上であることが好ましく、１２３以上であることがより好ましく、１２５以上であることがさらに好ましい。

[0015] 鉱油としては、溶剤精製、水添精製等の通常の精製法により得られるパラフィン基系鉱油、中間基系鉱油及びナフテン基系鉱油等；フィッシャートロプシュプロセス等により製造されるワックス（ガストゥリキッドワックス）、鉱油系ワックス等のワックスを異性化することによって製造されるワックス異性化系油；等が挙げられる。

合成油としては、炭化水素系合成油、エーテル系合成油等が挙げられる。炭化水素系合成油としては、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン等を挙

げることができる。エーテル系合成油としては、ポリオキシアルキレングリコール、ポリフェニルエーテル等が挙げられる。

[0016] これらの中でも、省燃費性、及びエンジンの低温始動性の向上の観点から、ＡＰＩ（米国石油協会）基油カテゴリーのグループ３～５に分類される鉱油及び合成油から選ばれる少なくとも一種であることが好ましい。

[0017] 基油（Ａ）は、上述の鉱油及び合成油のうちの一種を用いた単一系でも良いが、鉱油の二種以上を混合したもの、合成油の二種以上を混合したもの、鉱油及び合成油のそれぞれの一種又は二種以上を混合したもののように、混合系であってもよい。

[0018] 基油（Ａ）の１００℃動粘度は、省燃費性と蒸発損失とのバランスの観点から、２～２０ｍｍ^2／ｓであることが好ましく、２～１５ｍｍ^2／ｓであることがより好ましく、３～１０ｍｍ^2／ｓであることがさらに好ましい。

基油（Ａ）が、二種以上の基油が混合された基油である場合、混合基油の動粘度が上記範囲を満たすことが好ましい。

なお、本実施形態において、基油（Ａ）等の動粘度は、ＪＩＳ Ｋ２２８３：２０００に準拠して測定することができる。

[0019] 基油（Ａ）の含有割合は、潤滑油組成物全量基準で７０～９５質量％であることが好ましく、７５～９３質量％であることがより好ましく、８０～９０質量％であることがさらに好ましい。

[0020] ＜エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）＞

本実施形態の潤滑油組成物は、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）を潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上含む。

エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の潤滑油組成物全量基準での含有量が０．３０質量％未満の場合、エンジン内部の摺動部で適切な油膜が保持されなくなり、エンジン部品の疲労寿命の低下を抑制できず、さらには、省燃費性を満足できなくなる。特に、境界潤滑領域を形成しやすい低速時に、前述した問題が生じやすい。

[0021] なお、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量が多すぎると、低温

環境下の粘度が増加してエンジンの低温始動性が悪化する傾向がある。このため、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量は、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上３．００質量％以下であることが好ましく、０．５０質量％以上２．００質量％以下であることがより好ましく、０．８０質量％以上１．５０質量％以下であることがさらに好ましい。

[0022] エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の質量平均分子量（Ｍｗ）は３０，０００以下であることが好ましい。

エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の質量平均分子量（Ｍｗ）を３０，０００以下とすることにより、エンジン部品の疲労寿命の低下を抑制しやすくでき、さらに、省燃費性を良好にしやすくできる。なお、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の質量平均分子量（Ｍｗ）が小さすぎると、エンジン内部の摺動部で適切な油膜が保持されにくくなる。このため、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の質量平均分子量（Ｍｗ）は、８，０００以上２５，０００以下であることがより好ましく、１１，０００以上２０，０００以下であることがさらに好ましい。

なお、本明細書において、質量平均分子量は、ゲルパーミュエーションクロマトグラフィーで測定し、ポリスチレン換算により算出した値とする。

[0023] エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の１００℃動粘度は、７５０ｍｍ^2／ｓ以上２，５００ｍｍ^2／ｓ以下であることが好ましく、８５０ｍｍ^2／ｓ以上２，３００ｍｍ^2／ｓ以下であることがより好ましく、１，０００ｍｍ^2／ｓ以上２，１００ｍｍ^2／ｓ以下であることがさらに好ましい。

エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の１００℃動粘度を７５０ｍｍ^2／ｓ以上とすることにより、エンジン内部の摺動部で適切な油膜を保持しやすくでき、１００℃動粘度を２，５００ｍｍ^2／ｓ以下とすることにより、省燃費性を良好にしやすくできる。

[0024] エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）は、任意の方法で製造することができる。例えば、無触媒による熱反応によって製造することができるほか、過酸化ベンゾイルなどの有機過酸化物触媒；塩化アルミニウム、塩化アルミニ

ウム－多価アルコール系、塩化アルミニウム－四塩化チタン系、塩化アルミニウム－アルキル錫ハライド系、フッ化ホウ素などのフリーデルクラフツ型触媒；有機塩化アルミニウム－四塩化チタン系、有機アルミニウム－四塩化チタン系などのチーグラー型触媒；アルミノキサン－ジルコノセン系、イオン性化合物－ジルコノセン系などのメタロセン型触媒；塩化アルミニウム－塩基系、フッ化ホウ素－塩基系などのルイス酸コンプレックス型触媒などの公知の触媒系を用いて、エチレンとプロピレンとを共重合させることで製造することができる。エチレンの割合は特に限定されないが、１５～８０モル％であることが好ましい。

エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）は、ランダム共重合体、ブロック共重合体の何れであってもよい。

[0025] ＜金属系清浄剤（Ｃ）＞

本実施形態の潤滑油組成物は、金属系清浄剤（Ｃ）としてカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、１．０≦Ca_1／Ca_2の関係を満たすことを要する。

[0026] Ca_1／Ca_2が１．０未満の場合、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にすることができない。具体的には、Ca_1／Ca_2が１．０未満の場合、ＪＡＳＯ　Ｔ９０３：２０１１のＭＡ以上（ＭＡ１、ＭＡ２）を満たす摩擦特性を得ることができず、クラッチが滑るなどしてクラッチ操作性が低下してしまう。

Ca_1／Ca_2は１．５以上であることが好ましく、２．０以上であることがより好ましく、３．０以上であることがさらに好ましい。

なお、Ca_1／Ca_2が大き過ぎると、清浄性が低下する傾向にある。このため、Ca_1／Ca_2は７．０以下であることが好ましく、６．０以下であることがより好ましく、５．０以下であることがさらに好ましい。

[0027] 本実施形態においてカルシウム含有量は、ＪＩＳ－５Ｓ－３８－９２に準

拠して測定することができる。

[0028] カルシウムフィネート（Ｃ１）としては、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応物のカルシウム塩が挙げられる。アルキル基としては、炭素数４～３０のものが好ましく、より好ましくは炭素数１０～２６のものがより好ましく、これらは直鎖でも分枝でもよい。これらは１級アルキル基、２級アルキル基又は３級アルキル基でもよい。

[0029] また、カルシウムフィネート（Ｃ１）としては、中性カルシウムフィネート、塩基性カルシウムフィネート、過塩基性カルシウムフィネートが挙げられ、この中でも過塩基性カルシウムフィネートが好適である。

カルシウムフィネート（Ｃ１）が過塩基性カルシウムフィネートの場合、その全塩基価は１５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが好ましく、１５０～５００ｍｇＫＯＨ／ｇであることがより好ましく、１５０～４５０ｍｇＫＯＨ／ｇであることがさらに好ましい。

[0030] カルシウムスルホネート（Ｃ２）としては、好ましくは質量平均分子量が３００～１，５００、より好ましくは４００～７００のアルキル芳香族化合物をスルホン化することによって得られるアルキル芳香族スルホン酸のカルシウム塩が挙げられる。アルキル基としては、炭素数４～３０のものが好ましく、より好ましくは炭素数１０～２６のものがより好ましく、これらは直鎖でも分枝でもよい。これらは１級アルキル基、２級アルキル基又は３級アルキル基でもよい。

[0031] また、カルシウムスルホネート（Ｃ２）としては、中性カルシウムスルホネート、塩基性カルシウムスルホネート、過塩基性カルシウムスルホネートが挙げられる。本実施形態では、中性カルシウムスルホネートと過塩基性カルシウムスルホネートとを併用することが好ましい。

カルシウムスルホネート（Ｃ２）が過塩基性カルシウムスルホネートの場合、その全塩基価は１５０ｍｇＫＯＨ／ｇ以上であることが好ましく、１５０～５００ｍｇＫＯＨ／ｇであることがより好ましく、１５０～４５０ｍｇ

ＫＯＨ／ｇであることがさらに好ましい。

カルシウムスルホネート（Ｃ２）が中性カルシウムスルホネートの場合、その全塩基価は８０ｍｇＫＯＨ／ｇ以下であることが好ましく、５～５０ｍｇＫＯＨ／ｇであることがより好ましく、１０～３０ｍｇＫＯＨ／ｇであることがさらに好ましい。

[0032] カルシウムスルホネート（Ｃ２）が中性カルシウムスルホネートと過塩基性カルシウムスルホネートとを併用する場合、中性カルシウムスルホネートに由来するカルシウム量と、過塩基性カルシウムスルホネートに由来するカルシウム量との比［中性カルシウムスルホネートに由来するカルシウム量／過塩基性カルシウムスルホネートに由来するカルシウム量］は、０．２０以上１．００未満であることが好ましく、０．３０以上０．８０以下であることがより好ましく、０．４０以上０．７０以下であることがさらに好ましい。

[0033] カルシウムフィネート（Ｃ１）は、分子量が３００～１，５００のものが好ましく、４００～７００のものがより好ましい。

カルシウムスルホネート（Ｃ２）は、分子量が３００～１，５００のものが好ましく、４００～７００のものがより好ましい。

[0034] 本実施形態の潤滑油組成物は、本発明の効果を阻害しない範囲で、カルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）以外の金属系清浄剤を含有してもよい。カルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）以外の金属系清浄剤としては、カルシウムサリシレート、マグネシウムフィネート、マグネシウムスルホネート、マグネシウムサリシレート、ナトリウムフィネート、ナトリウムスルホネート、ナトリウムサリシレート等が挙げられる。

[0035] 金属系清浄剤（Ｃ）の金属原子換算での含有量は、エンジン内部のデポジットの生成を抑制する観点、及び、硫酸灰分の抑制の観点から、潤滑油組成物全量基準で０．１２質量％超０．２２質量％以下であることが好ましく、０．１４質量％超０．２１質量％以下であることがより好ましく、０．１５

質量％超０．２０質量％以下であることがさらに好ましい。

[0036] カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）は、潤滑油組成物全量基準で０．１０質量％以上０．２０質量％以下であることが好ましく、０．１２質量％以上０．１８質量％以下であることがより好ましく、０．１２質量％以上０．１６質量％以下であることがさらに好ましい。

Ca_1を潤滑油組成物全量基準で０．１０質量％以上とすることにより、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にしやすくでき、０．２０質量％以下とすることにより、硫酸灰分を抑制することができる。

[0037] ＜粘度指数向上剤（Ｄ）＞

本実施形態の潤滑油組成物は、高温領域での油膜を保持しやすくするために、さらに、質量平均分子量が１００，０００以上の粘度指数向上剤（Ｄ）を含むことが好ましい。また、質量平均分子量が１００，０００以上の粘度指数向上剤（Ｄ）を含むことにより、潤滑油組成物の１５０℃ＨＴＨＳ粘度を２．９ｍＰａ・ｓ以上にしやすくできる。

粘度指数向上剤（Ｄ）の質量平均分子量は、１００，０００以上５００，０００以下であることがより好ましく、２００，０００以上４００，０００以下であることがさらに好ましい。

[0038] 粘度指数向上剤（Ｄ）としては、ポリ（メタ）アクリレート系（例えば、ポリアルキルメタクリレート、ポリアルキルアクリレート等）、オレフィン共重合体系（例えば、エチレン－プロピレン共重合体、ポリブチレン等）、スチレン系共重合体（例えば、ポリアルキルスチレン、スチレン－ジエン共重合体、スチレン－ジエン水素化共重合体、スチレン－無水マレイン酸エステル共重合体等）等の樹脂が挙げられる。これらの中でもポリ（メタ）アクリレート系が好適である。

粘度指数向上剤の構造としては、直鎖であってもよく、分岐鎖を有するものであってもよい。また、高分子量の側鎖が出ている三叉分岐点を主鎖に数多くもつ構造を有する櫛形ポリマーや、分岐高分子の一種で１点で３本以上

の鎖状高分子が結合している構造を有する星形ポリマー等といった特定の構造を有するポリマーであってもよい。

[0039] ポリ（メタ）アクリレートを構成するモノマーはアルキル（メタ）アクリレートであり、好ましくは炭素数１～１８の直鎖アルキル基または炭素数３～３４の分岐アルキル基のアルキル（メタ）アクリレートである。

アルキル（メタ）アクリレートを構成する好ましいモノマーとして、例えば、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、プロピル（メタ）アクリレート、ブチル（メタ）アクリレート、ペンチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、ヘプチル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレート、テトラ（メタ）アクリレート、ヘキサ（メタ）アクリレート、オクタデシル（メタ）アクリレートなどが挙げられ、これらモノマーを２種類以上使用してコポリマーとしてもよい。これらモノマーのアルキル基は直鎖状でもよいし、分岐鎖状のものでもよい。

また、炭素数３～３４の分岐アルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートとしては、イソプロピル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレート、３，５，５－トリメチルヘキシル（メタ）アクリレート、２－ブチルオクチル（メタ）アクリレート、２－ヘキシルデシル（メタ）アクリレート、２－オクチルドデシル（メタ）アクリレート、２－デシルテトラデシル（メタ）アクリレート、２－ドデシルヘキサデシル（メタ）アクリレート、２－テトラデシルオクタデシル（メタ）アクリレートが挙げられる。

[0040] 粘度指数向上剤（Ｄ）の含有量は、潤滑油組成物の全量基準で１．０～８．０質量％であることが好ましく、１．２～６．０質量％であることがより好ましく、１．５～４．０質量％であることがさらに好ましく、１．５～３．０質量％であることがより更に好ましい。

粘度指数向上剤（Ｄ）の含有量を１．０質量％以上とすることにより、高

温領域での油膜を保持しやすくでき、８．０質量％以下とすることにより、粘度が過度に上昇することを抑制できる。

なお、粘度指数向上剤（Ｄ）は、主成分である樹脂が、鉱油等の希釈油により希釈された溶液の状態で市販されていることが多いが、上記粘度指数向上剤（Ｄ）の含有量は、希釈液等を除いた樹脂分のことをいうものとする。

[0041] また、エンジンの低温始動性と低速時の省燃費性のバランスの観点から、粘度指数向上剤（Ｄ）の含有量が、エチレン-プロピレン共重合体（Ｂ）１００質量部に対し、９０質量部以上５００質量部以下であることが好ましく、１５０質量部以上４５０質量部以下であることがより好ましく、１５０質量部以上２５０質量部以下であることがより更に好ましい。

[0042] ＜無灰摩擦調整剤（Ｅ）＞

本実施形態の潤滑油組成物は、さらに、無灰摩擦調整剤（Ｅ）を含有することが好ましい。

通常、無灰摩擦調整剤（Ｅ）を含有するとクラッチ摩擦特性が低下する。しかし、本実施形態の潤滑油組成物は、Ca_1/Ca_2を１．０以上とすることなどによって、無灰摩擦調整剤（Ｅ）を含有しても、クラッチ摩擦特性の低下を抑制することができる。すなわち、本実施形態の潤滑油組成物は、無灰摩擦調整剤（Ｅ）を含有してもクラッチ摩擦特性の低下を抑制できるため、低摩擦化による省燃費性と、クラッチ摩擦特性とを両立できる点で有用である。

[0043] 無灰摩擦調整剤（Ｅ）としては、エステル系化合物、アミン系化合物、アミド系化合物等が挙げられる。

無灰摩擦調整剤（Ｅ）の具体例としては、グリセリンモノラウレート、グリセリンモノステアレート、グリセリンモノミステレート、グリセリンモノオレエート等のグリセリン脂肪酸モノエステル；オクチルジエタノールアミド、デシルジエタノールアミド、ドデシルジエタノールアミド、テトラデシルジエタノールアミド、ヘキサデシルジエタノールアミド、ステアリルジエタノールアミド、オレイルジエタノールアミド、ヤシ油ジエタノールアミド

、パーム油ジエタノールアミド、ナタネ油ジエタノールアミド、牛脂ジエタノールアミド等の２－ヒドロキシアルキル基を２つ有するアミド化合物；ポリオキシエチレンオクチルアミド、ポリオキシエチレンデシルアミド、ポリオキシエチレンドデシルアミド、ポリオキシエチレンテトラデシルアミド、ポリオキシエチレンヘキサデシルアミド、ポリオキシエチレンステアリルアミド、ポリオキシエチレンオレイルアミド、ポリオキシエチレン牛脂アミド、ポリオキシエチレンヤシ油アミド、ポリオキシエチレンパーム油アミド、ポリオキシエチレンラウリルアミド、ポリオキシエチレンステアリルアミド、ポリオキシエチレンオレイルアミド、エチレンオキシドプロピレンオキシドステアリルアミド等のポリアルキレンオキサイド構造を２つ有するアミド化合物；等が挙げられる。

[0044] 無灰摩擦調整剤（Ｅ）の含有量は、省燃費性とクラッチ摩擦特性とのバランスの観点から、潤滑油組成物の全量基準で０．１～１．０質量％であることが好ましく、０．２～０．８質量％であることがより好ましく、０．３～０．７質量％であることがさらに好ましい。

[0045] ＜添加剤＞

本実施形態の潤滑油組成物は、さらに、清浄分散剤、流動点降下剤、耐摩耗剤及び酸化防止剤等から選ばれる１種以上の汎用の添加剤を含有してもよい。

これらの各添加剤の各含有量は、適宜調整することができ、組成物全量基準で、通常０．００１～１０質量％、好ましくは０．００５～５質量％である。また、これらの添加剤の合計含有量は、組成物全量基準で、好ましくは２０質量％以下、より好ましくは１０質量％以下、さらに好ましくは５質量％以下、よりさらに好ましくは２質量％以下である。

[0046] ＜潤滑油組成物の性状＞

本実施形態の潤滑油組成物は、１００℃の動粘度が９．３ｍｍ^2／ｓ未満であることを要する。潤滑油組成物の１００℃の動粘度が９．３ｍｍ^2／ｓ以上の場合、省燃費性を良好にすることができない。

なお、潤滑油組成物の１００℃の動粘度が小さ過ぎる場合、潤滑油組成物が蒸発しやすくなる傾向にある。このため、滑油組成物の１００℃の動粘度は、５．０ｍｍ^2／ｓ以上９．３ｍｍ^2／ｓ未満であることがより好ましく、７．０ｍｍ^2／ｓ以上９．２ｍｍ^2／ｓ以下であることがさらに好ましい。

[0047] 本実施形態において、潤滑油組成物の４０℃動粘度は、３５．０～４５．０ｍｍ^2／ｓであることが好ましく、３６．０～４４．０ｍｍ^2／ｓであることがより好ましく、３８．０～４２．０ｍｍ^2／ｓであることがさらに好ましい。

また、本実施形態において、潤滑油組成物の粘度指数は、１４５以上であることが好ましく、１５０以上であることがより好ましく、１５５以上であることがさらに好ましい。

[0048] 本実施形態の潤滑油組成物は、１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上であることを要する。

１５０℃におけるＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ未満の場合、エンジンの高速運転時を想定した高温領域下での油膜が保持できず、エンジン部品の疲労寿命の低下の抑制が困難となる。さらには、ＪＡＳＯ　Ｔ９０３：２０１１で定められている物理化学性状も満足できない。

なお、１５０℃におけるＨＴＨＳ粘度が大きすぎる場合、省燃費性を満足しにくくなる。このため、潤滑油組成物の１５０℃のＨＴＨＳ粘度は２．９ｍＰａ・ｓ以上３．２ｍＰａ・ｓ以下であることが好ましく、２．９ｍＰａ・ｓ以上３．１ｍＰａ・ｓ以下であることがより好ましく、２．９ｍＰａ・ｓ以上３．０ｍＰａ・ｓ以下であることがさらに好ましい。

[0049] 本実施形態の潤滑油組成物は、１００℃のＨＴＨＳ粘度が４．０ｍＰａ・ｓ以上７．０ｍＰａ・ｓ以下であることが好ましく、４．５ｍＰａ・ｓ以上６．５ｍＰａ・ｓ以下であることがより好ましく、５．０ｍＰａ・ｓ以上６．０ｍＰａ・ｓ以下であることがさらに好ましい。

[0050] １５０℃又は１００℃におけるＨＴＨＳ粘度は、ＪＰＩ－５Ｓ－３６－０３に準拠して測定された、１５０℃又は１００℃における高温高せん粘度の

値であって、具体的には、実施例に記載の測定方法により得られる値である。

[0051] 本実施形態の潤滑油組成物は、高速時の省燃費性を向上させる観点から、－３５℃のＣＣＳ粘度が１３，０００ｍＰａ・ｓ以下であることが好ましく、１０，０００ｍＰａ・ｓ以下であることがより好ましく、６，０００ｍＰａ・ｓ以下であることがさらに好ましい。

－３５℃におけるＣＣＳ粘度は、ＪＩＳ　Ｋ２０１０：１９９３に準拠して測定することができる。

[0052] 本実施形態の潤滑油組成物は、硫酸灰分が０．９質量％以下であることが好ましく、０．８質量％以下であることがより好ましい。

潤滑油組成物の硫酸灰分を０．９質量％以下とすることにより、潤滑油組成物が劣化した際のデポジットの量を少なくすることができ、エンジン部材の摩耗を抑制しやすくできる。

潤滑油組成物の硫酸灰分は、ＪＩＳ　Ｋ２２７２：１９９８に準拠して測定できる。

[0053] 本実施形態の潤滑油組成物は、省燃費性の観点から、ＳＡＥ　Ｊ３００：２０１５による分類でｘＷ－２０～ｘＷ－８であることが好ましい。なお、「ｘ」は、０、５又は１０である。

具体的には、本実施形態の潤滑油組成物は、ＳＡＥ　Ｊ３００：２０１５による分類において、０Ｗ－２０、０Ｗ－１６、０Ｗ－１２、０Ｗ－８、５Ｗ－２０、５Ｗ－１６、５Ｗ－１２、５Ｗ－８、１０Ｗ－２０、１０Ｗ－１６、１０Ｗ－１２及び１０Ｗ－８の何れかの分類であることが好ましい。

[0054] 本実施形態の潤滑油組成物は、二輪車用の潤滑油組成物として用いられ、特に、二輪車のエンジン用の潤滑油組成物として好適に用いられる。また、二輪車のエンジンでも４サイクルエンジン用の潤滑油組成物として好適に用いられる。

[0055] ＜二輪車の燃費向上方法＞

本実施形態の二輪車の燃費向上方法は、二輪車のエンジンに対して、上述

した本実施形態の二輪車用潤滑油組成物を添加するものである。

本実施形態の二輪車の燃費向上方法によれば、省燃費性（特に境界潤滑領域を形成しやすい低速時の省燃費性）を良好にしつつ、エンジン部品の疲労寿命の低下を抑制し、さらには、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にすることができる。特に、二輪車の４サイクルエンジンに対して良好な効果を発揮する。

[0056] ＜二輪車用潤滑油組成物の製造方法＞

本実施形態の二輪車用潤滑油組成物の製造方法は、

粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）、及び金属系清浄剤（Ｃ）を含む潤滑油組成物を調製する工程を有し、下記条件（ｉ）～（iv）を満たすように前記調製を行う、二輪車用潤滑油組成物の製造方法。

（ｉ）前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上

（ii）前記金属系清浄剤（Ｃ）がカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、前記カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、$1.0 \leqq Ca_1/Ca_2$

（iii）前記潤滑油組成物の１００℃の動粘度が９．３mm^2/s未満

（iv）前記潤滑油組成物の１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上

[0057] 上記混合工程では、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）と、金属系清浄剤（Ｃ）とを混合し、該混合物を基油（Ａ）に添加してもよいし、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）及び金属系清浄剤（Ｃ）を別々に基油（Ａ）に添加してもよい。

[0058] 本実施形態の二輪車用潤滑油組成物の製造方法は、さらに、上述した本実施形態の二輪車用潤滑油組成物の好適な実施態様を満たすように上記工程を行うことが好ましい。

例えば、カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（$Ｃａ_1$）が、潤滑油組成物全量基準で０．１０質量％以上０．２０質量％以下となるように上記工程を行うことが好ましい。また、潤滑油組成物を調製する工程において、さらに、質量平均分子量が１００，０００以上の粘度指数向上剤（Ｄ）を含むようにすることが好ましい。

[0059] 本実施形態の二輪車用潤滑油組成物の製造方法によれば、省燃費性（特に境界潤滑領域を形成しやすい低速時の省燃費性）を良好にしつつ、エンジン部品の疲労寿命の低下を抑制し、さらには、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にすることができる潤滑油組成物を簡易に製造することができる。

実施例

[0060] 次に、実施例により本実施形態をさらに具体的に説明する。

１．測定

１－１．動粘度

ＪＩＳ Ｋ２２８３：２０００に準拠して、基油（Ａ）及び潤滑油組成物の１００℃動粘度を測定した。また、基油（Ａ）の粘度指数を算出した。

１－２．ＨＴＨＳ粘度

ＪＰＩ－５Ｓ－３６－０３に準拠して、ＴＢＳ粘度計（Tapered Bearing Simulator Viscometer）を用い、せん断速度１０^6／ｓ、回転数（モーター）３０００ｒｐｍ、間隔（ローターとステーターとの間隔）３μｍの条件で、油温１００℃及び１５０℃のＨＴＨＳ粘度を測定した。

１－３．ＣＣＳ粘度

ＪＩＳ Ｋ２０１０：１９９３に準拠して、潤滑油組成物の－３５℃におけるＣＣＳ粘度を測定した。

１－４．カルシウム含有量

ＪＩＳ－５Ｓ－３８－９２に準拠して、潤滑油組成物のカルシウム含有量を測定した。

１－５：硫酸灰分

ＪＩＳ Ｋ２２７２：１９９８に準拠して、潤滑油組成物の硫酸灰分を測

定した。

１－６．ＳＡＥ規格

アメリカ自動車技術者協会により定められた潤滑油の粘度に関する規格（ＳＡＥ規格）に基づき、潤滑油組成物の粘度グレードを分類した。Ｗの前にある数字は低温側の粘度を示し、ハイフンの後の数字は高温側の粘度を示す。

[0061] ２．評価

２－１．クラッチ摩擦特性

ＪＡＳＯ　Ｔ９０３：２０１１に記載のクラッチ摩擦特性評価試験方法に準拠して、下記の試験条件により、潤滑油組成物のクラッチ摩擦特性のグレードを分類した。「ＭＡ」、「ＭＡ１」及び「ＭＡ２」はクラッチ摩擦特性が良好なグレードであることを示し、「ＭＡ２」はクラッチ摩擦特性が最良なグレードであることを示す

＜試験条件＞

・試験機：ＳＡＥ　Ｎｏ．２試験機（オートマックス株式会社製）

・動摩擦試験：ＪＡＳＯ　Ｍ３４８の３．３．１準拠

・静摩擦試験：ＪＡＳＯ　Ｍ３４８の３．３．２準拠

・試験サイクル：１，０００回

・評価法：ＪＡＳＯ　Ｔ９０３：２０１１に準拠して、ＭＢ、ＭＡ、ＭＡ１及びＭＡ２のグレードに分類。潤滑油組成物がＪＡＳＯ　Ｔ９０３：２０１１に規定する物理化学性状を満たさないものは「規格外」とした。

※１：「ＭＡ１」には、動摩擦特性指数１．３０以上１．８５未満、静摩擦特性指数１．２５以上１．７０未満、制動時間指数１．４５以上１．８５未満であるものが分類される。「ＭＡ２」には、動摩擦特性指数１．８５以上２．５０未満、静摩擦特性指数１．７０以上２．５０未満、制動時間指数１．８５以上２．５０未満であるものが分類される。

※２：「ＭＡ」には、動摩擦特性指数、静摩擦特性指数及び制動時間指数が、ＭＡ１の条件を満たすものと、ＭＡ２の条件を満たすものとが混在してい

るものが分類される。

※３「ＭＢ」には、（ｉ）～（ii）の何れかに該当するものが分類される。

（ｉ）動摩擦特性指数０．５０以上１．３０未満、静摩擦特性指数０．５０以上１．２５未満、制動時間指数０．５０以上１．４５未満であるもの。（ii）動摩擦特性指数、静摩擦特性指数及び制動時間指数の３つの指数のうちの１又は２の指数が（ｉ）の範囲であり、残りの指数がＭＡ１又はＭＡ２の範囲であるもの。

なお、クラッチ摩擦特性のグレードがＭＢのもの（比較例２）、並びに、潤滑油組成物がＪＡＳＯ　Ｔ９０３：２０１１に規定する物理化学性状を満たさないもの（比較例４及び５）については、後述の評価（省燃費性、疲労寿命）を行わなかった。

[0062] ２－２．省燃費性

二輪車用の４サイクルエンジンを用いたモータリング試験により、潤滑油組成物の高速及び低速の省燃費性を評価した。試験条件は下記の通りである。

＜高速＞

・供試エンジン：直列４気筒水冷式エンジン

・排気量：５９９ｃｃ

・動弁機構：ＤＯＨＣ（直打式）

・油水温：８０℃

・変速機：６速に固定

・エンジン回転数：５，０００ｒｐｍ

・供試油量：８Ｌ

・評価法：動力計によりフリクショントルク（Ｎ・ｍ）を計測。具体的には、上記エンジンに潤滑油組成物を添加してカウンターシャフトをモータで駆動し、その際にカウンターシャフトにかかるトルクを測定し、その値からフリクショントルク（Ｎ・ｍ）を算出した。

＜低速＞

カウンターシャフトの回転数を１，５００ｒｐｍとした以外は、高速と同様にしてフリクショントルク（Ｎ・ｍ）を算出した。

＜全体＞

高速のフリクショントルクと、低速のフリクショントルクとを合算した。

[0063] ２－３．疲労寿命

下記装置を用いて、下記条件で測定した。５０％破損確率L_{50}が大きいほど、疲労寿命に優れることを意味する。

・装置：(株)スペースクリエイション社製ラジアル式ニードルベアリング疲労評価試験機

・ベアリング：ＮＴＮ製(外レースφ３２、 内レースφ２５）

・荷重：４０００Ｎ

・温度：１２０℃

・回転速度：７５００ｒｐｍ

・測定回数：５回

・供試油量：６００ｍＬ

・評価法：振動値が初期値の２倍に達した時点を疲労寿命として、５回の測定結果をワイブルプロットして、その近似直線から「L_{50}値（累積損傷確率が５０％に達する回転数）」を算出して評価した。

[0064]

[表1]

表1

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
潤滑油組成物の組成	基油	基油(A)	基油1	–	78.93	79.25	78.32	79.04	–	78.95	89.35	89.88	90.05
			基油2	59.22	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			基油3	30.00	10.00	10.00	10.00	10.00	–	10.00	–	–	–
			基油4	–	–	–	–	–	63.40	–	–	–	–
		その他の基油	基油5	–	–	–	–	–	25.00	–	–	–	–
		エチレン-プロピレン共重合体(B)		1.00	1.00	0.50	2.00	1.00	–	1.00	–	–	1.00
	金属系清浄剤(C)		C1	1.67	1.67	1.67	1.67	1.26	–	0.85	1.67	1.67	1.67
			C2－1	0.16	0.16	0.16	0.16	0.41	–	0.65	0.16	0.16	0.16
			C2－2	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	–	0.60	0.60	0.60	0.60
	粘度指数向上剤(D)		ポリメタアクリレート1	1.95	–	–	–	–	–	–	–	–	–
			ポリメタアクリレート2	–	2.24	2.42	1.85	2.29	–	2.55	2.82	2.29	1.12
			オレフィンコポリマー	–	–	–	–	–	4.60	–	–	–	–
	流動点降下剤			0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	パッケージ添加剤		パッケージA	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	–	5.20	5.20	5.20	5.20
			パッケージB	–	–	–	–	–	6.80	–	–	–	–
性状	100℃動粘度(mm^2/s)			9.1	8.8	8.8	9.1	8.8	10.7	8.8	8.8	8.2	7.5
	100℃CHTHS粘度(mPa・s)			5.5	5.8	5.7	6.0	5.8	7.2	5.8	5.7	5.2	4.8
	150℃CHTHS粘度(mPa・s)			2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.1	2.9	2.9	2.6	2.3
	-35℃ CCS粘度(mPa・s)			5500	6000	5800	7000	5800	>15000	5800	5500	5500	5000
	パッケージB由来のカルシウム量(質量ppm)			–	–	–	–	–	2300	–	–	–	–
	Ca_1(質量ppm)			1600	1600	1600	1600	1200	–	800	1600	1600	1600
	Ca_2(質量ppm)			400	400	400	400	800	–	1200	400	400	400
	Ca_1/Ca_2			4.0	4.0	4.0	4.0	1.5	–	0.7	4.0	4.0	4.0
	硫酸灰分(質量%)			0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.98	0.90	0.90	0.90	0.90
規格	JASO規格			MA2	MA2	MA2	MA2	MA	MA2	MB	MA2	規格外[a]	規格外[a]
	SAE粘度			0W-20	0W-20	0W-20	5W-20	0W-20	10W-30	0W-20	0W-20	0W-20	0W-16
評価	クラッチ摩擦特性	動摩擦特性指数(DFI)		2.11	2.23	2.23	2.23	2.10	2.00	2.07	2.23	–	–
		動摩擦特性指数(SFI)		1.75	1.84	1.84	1.84	1.51	1.73	1.24	1.84	–	–
		静動時間指数(STI)		2.13	2.21	2.21	2.21	2.09	2.04	2.07	2.21	–	–
	省燃費性	高速		29.04	29.11	29.10	29.17	29.09	30.65	–	29.47	–	–
		低速		11.78	11.89	12.22	11.30	11.90	12.50	–	12.87	–	–
		全体		40.82	41.00	41.32	40.47	40.99	43.15	–	42.34	–	–
	疲労寿命 ($x10^6$回転)			14.64	14.46	14.43	14.86	14.47	14.43	–	13.30	–	–

a) :JASO T903に規定されている物理化学性状を満足していない。

[0065] 表1中、使用した材料等は、以下の通りである。

＜基油（Ａ）＞

・基油１／ＡＰＩ基油カテゴリーのグループ３に分類される鉱油、１００℃動粘度：４．２２ｍｍ^2／ｓ、粘度指数１２２

・基油２／ＡＰＩ基油カテゴリーのグループ３に分類される鉱油、１００℃動粘度：４．１５ｍｍ^2／ｓ、粘度指数１２６

・基油３／ＡＰＩ基油カテゴリーのグループ３に分類される鉱油、１００℃動粘度：５．８８ｍｍ^2／ｓ、粘度指数１３０

＜その他の基油＞

・基油４／ＡＰＩ基油カテゴリーのグループ２に分類される鉱油、１００℃動粘度：５．２５ｍｍ^2／ｓ、粘度指数１１５

・基油５／ＡＰＩ基油カテゴリーのグループ２に分類される鉱油、１００℃動粘度：１０．５０ｍｍ^2／ｓ、粘度指数９７

＜エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）＞

・エチレン－プロピレン共重合体、質量平均分子量：１４，０００、１００℃動粘度：２，０００ｍｍ^2／ｓ

＜カルシウムフィネート（Ｃ１）＞

・Ｃ１（過塩基性カルシウムフィネート、全塩基価：２６３ｍｇＫＯＨ／ｇ、カルシウム含有量９．６質量％）

＜カルシウムスルホネート（Ｃ２）＞

・Ｃ２－１（過塩基性カルシウムスルホネート、全塩基価：４２５ｍｇＫＯＨ／ｇ、カルシウム含有量１６．１質量％）

・Ｃ２－２（中性カルシウムスルホネート、全塩基価：１６ｍｇＫＯＨ／ｇ、カルシウム含有量２．４質量％）

[0066] ＜粘度指数向上剤（Ｄ）＞

・ポリメタアクリレート１（質量平均分子量：４０万）

・ポリメタアクリレート２（質量平均分子量：２３万）

・オレフィンコポリマー（質量平均分子量：５８万）

＜流動点降下剤＞

・ポリメタアクリレート３（質量平均分子量：６．９万）

[0067] ＜パッケージＡ＞

・ジアルキルジチオリン酸亜鉛、アミン系酸化防止剤、イミド系分散剤を含む添加剤パッケージ（リン含有量：１．０２質量％、亜鉛含有量：１．１５質量％、窒素含有量：１．０２質量％）

＜パッケージＢ＞

・ジアルキルジチオリン酸亜鉛、アミン系酸化防止剤、カルシウム系清浄剤、イミド系分散剤を含む添加剤パッケージ（リン含有量：１．３９質量％、亜鉛含有量：１．５４質量％、窒素含有量：０．８５質量％、カルシウム含有量：３．４５質量％）

[0068] 表１の結果から、実施例１～５の二輪車用潤滑油組成物は、省燃費性（特に低速時の省燃費性）を良好にしつつ、エンジン部品の疲労寿命の低下を抑制し、さらには、二輪車のクラッチ摩擦特性を良好にできることが確認できる。

比較例１の潤滑油組成物は粘度が全般的に高く、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）を含有していないため、クラッチ摩擦特性や疲労寿命は良好であるものの、省燃費性を満足できるものではなかった。

比較例２の潤滑油組成物は、粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）及び金属系清浄剤（Ｃ）をそれぞれ含有しているが、Ca_1/Ca_2が１．０未満であるため、クラッチ摩擦特性を満足できるものではなかった。

比較例３の潤滑油組成物は、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）を含有していないため、適切な油膜を形成できず（特に、低速時に適切な油膜を形成できず）、疲労寿命及び省燃費性を満足できるものではなかった。

比較例４の潤滑油組成物は、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）を含有しておらず、かつ、１５０℃のＨＴＨＳ粘度が低いことから、ＪＡＳＯ　Ｔ９０３に規定されている物理化学性状を満足できるものではなかった。このため、適切な油膜を形成できものではない。

比較例５の潤滑油組成物は、粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）及び金属系清浄剤（Ｃ）をそれぞれ含有しているが、１５０℃のＨＴＨＳ粘度が極めて低いことから、ＪＡＳＯ　Ｔ９０３に規定されている物理化学性状を満足できるものではなかった。このため、適切な油膜を形成できるものではない。

請求の範囲

[請求項1] 粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）、及び金属系清浄剤（Ｃ）を含み、

前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上であり、

前記金属系清浄剤（Ｃ）としてカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、前記カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、１．０≦Ca_1／Ca_2の関係を満たし、

１００℃の動粘度が９．３mm^2／ｓ未満であり、１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上である、二輪車用潤滑油組成物。

[請求項2] 前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の質量平均分子量が３０，０００以下である請求項１に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項3] 前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の１００℃動粘度が７５０mm^2／ｓ以上２，５００mm^2／ｓ以下である請求項１又は２に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項4] 前記金属系清浄剤（Ｃ）の金属原子換算での含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．１２質量％超０．２２質量％以下である請求項１～３の何れか１項に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項5] 前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）が、潤滑油組成物全量基準で０．１０質量％以上０．２０質量％以下である請求項１～４の何れか１項に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項6] さらに、質量平均分子量が１００，０００以上の粘度指数向上剤（Ｄ）を含む請求項１～５の何れか１項に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項7] 前記粘度指数向上剤（Ｄ）がポリ（メタ）アクリレート系粘度指数

向上剤である請求項６に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項8] 前記潤滑油組成物の硫酸灰分が０．９質量％以下である請求項１～７の何れか１項に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項9] 前記潤滑油組成物の粘度グレードが、ＳＡＥ　Ｊ３００：２０１５による分類でｘＷ－２０～ｘＷ－８であり、ｘが０、５又は１０である請求項１～８の何れか１項に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項10] エンジン用である請求項１～９の何れか１項に記載の二輪車用潤滑油組成物。

[請求項11] 二輪車のエンジンに対して、請求項１～９の何れか１項に記載の二輪車用潤滑油組成物を添加する、二輪車の燃費向上方法。

[請求項12] 粘度指数１２０以上の基油（Ａ）、エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）、及び金属系清浄剤（Ｃ）を含む潤滑油組成物を調製する工程を有し、下記条件（ｉ）～（iv）を満たすように前記調製を行う、二輪車用潤滑油組成物の製造方法。

（ｉ）前記エチレン－プロピレン共重合体（Ｂ）の含有量が、潤滑油組成物全量基準で０．３０質量％以上

（ii）前記金属系清浄剤（Ｃ）がカルシウムフィネート（Ｃ１）及びカルシウムスルホネート（Ｃ２）を含み、前記カルシウムフィネート（Ｃ１）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_1）と、前記カルシウムスルホネート（Ｃ２）のカルシウム原子換算での含有量（Ca_2）との質量比が、$1.0 \leqq Ca_1 / Ca_2$

（iii）前記潤滑油組成物の１００℃の動粘度が９．３mm^2／ｓ未満

（iv）前記潤滑油組成物の１５０℃のＨＴＨＳ粘度が２．９ｍＰａ・ｓ以上

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/011021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
See extra sheet
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)
Int.Cl. C10M169/04, C10M129/10, C10M135/10, C10M143/04, C10M145/14, C10M1159/22, C10M159/24, C10N10/04, C10N20/00, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/00, C10N40/25

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

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 2013-185087 A (CHEVRON JAPAN LIMITED) 19 September 2013, claim 1, paragraphs [0009]-[0010], [0043], examples 1-2, table 1 & US 2013/0237465 A1, claim 1, paragraphs [0009]-[0010], paragraph [0062], examples 1-2, table 1	1, 4-12 2-3
X Y	JP 2012-131986 A (CHEVRON JAPAN LIMITED) 12 July 2012, claim 1, paragraphs [0009]-[0010], [0043], examples 1-2, table 1 & US 2012/0132166 A1, claim 1, paragraphs [0008]-[0009], [0064], examples 1-2, table 1	1, 4-12 2-3

☒ 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 21 May 2018 (21.05.2018)	Date of mailing of the international search report 29 May 2018 (29.05.2018)
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/JP2018/011021

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/152143 A1 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) 08 October 2015, paragraphs [0001], [0017], [0027]-[0028] & US 2017/0175029 A1, paragraphs [0001], [0032], [0047]-[0057]	2-3
Y	JP 2017-508053 A (THE LUBRIZOL CORP.) 23 March 2017, claims 1, 24, tables 5, 5a & WO 2015/142482 A1, claims 1, 24, tables 5, 5a	2-3
A	JP 2008-525583 A (THE LUBRIZOL CORP.) 17 July 2008 & WO 2006/068866 A1	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/011021

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C10M169/04(2006.01)i, C10M129/10(2006.01)i, C10M135/10(2006.01)i, C10M143/04(2006.01)i, C10M145/14(2006.01)i, C10M159/22(2006.01)i, C10M159/24(2006.01)i, C10N10/04(2006.01)n, C10N20/00(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n, C10N20/04(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N40/25(2006.01)n

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１１０２１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　特別ページ参照

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, C10M129/10, C10M135/10, C10M143/04, C10M145/14, C10M159/22, C10M159/24, C10N10/04, C10N20/00, C10N20/02, C10N20/04, C10N30/00, C10N40/25

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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）

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 2013-185087 A（シェブロンジャパン株式会社）2013.09.19, 請求項１、段落０９－１０、段落４３、実施例１－２、表１ & US 2013/0237465 A1 請求項１、段落０９－１０、段落６２、実施例１－２、表１	1,4-12 2-3
X Y	JP 2012-131986 A（シェブロンジャパン株式会社）2012.07.12, 請求項１、段落０９－１０、段落４３、実施例１－２、表１ & US 2012/0132166 A1 請求項１、段落０８－０９、段落６４、実施例１－２、表１	1,4-12 2-3

☑　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
「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
「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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「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
「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
「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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２１．０５．２０１８	２９．０５．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｖ　４８６９
大島　彰公
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
Y	WO 2015/152143 A1 (出光興産株式会社) 2015.10.08, 段落０１，１７，２７－２８ & US 2017/0175029 A1 段落０１，３２，４７－５７	2-3
Y	JP 2017-508053 A (ザ　ルブリゾル　コーポレイション) 2017.03.23, 請求項１，２４、表５，５ａ & WO 2015/142482 A1 請求項１，２４、表５，５ａ	2-3
A	JP 2008-525583 A (ザ　ルブリゾル　コーポレイション) 2008.07.17, & WO 2006/068866 A1	1-12

発明の属する分野の分類
C10M169/04(2006.01)i, C10M129/10(2006.01)i, C10M135/10(2006.01)i,
C10M143/04(2006.01)i, C10M145/14(2006.01)i, C10M159/22(2006.01)i,
C10M159/24(2006.01)i, C10N10/04(2006.01)n, C10N20/00(2006.01)n, C10N20/02(2006.01)n,
C10N20/04(2006.01)n, C10N30/00(2006.01)n, C10N40/25(2006.01)n