

明 細 書

発明の名称：二輪自動車用潤滑油組成物

技術分野

[0001] 本発明は、二輪自動車用潤滑油組成物に関する。

背景技術

[0002] 二輪自動車等のエンジン用潤滑油と動力伝達用潤滑油とを同一の油剤で潤滑するシステムに対しては、エンジン用潤滑油として要求される性能に加え、動力伝達用潤滑油としての性能も具備する必要がある。

具体的には、エンジン用潤滑油には、耐摩耗性、清浄性、耐熱性、酸化安定性、オイル消費が少ないこと、低摩擦損失等の各特性が要求されている。一方、マニュアルトランスミッションを搭載した二輪自動車は走行中にユーザーが手足によりクラッチレバーやシフトペダルを操作し、ギアボックス内部のシフトドラム、シフトフォーク、シフターギア等の部品が動くことでシフトチェンジを行うが、使用する潤滑油によってこれらの部品の摩擦特性が変わり、その結果ユーザーが感じる感覚（シフトフィーリング）が異なる事がある。

[0003] 特許文献1には、エンジンシステムに対する要求性能とともに、湿式クラッチに対する高摩擦係数化に優れた潤滑油組成物として、イミド化合物、金属系清浄剤及びジチオリン酸亜鉛を含有する潤滑油組成物が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-206644号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の潤滑油組成物はクラッチ摩擦特性の観点から摩擦係数が高いものであるが、シフトフィーリングの観点では特定の

条件における摩擦係数が低いことをも同時に実現する必要があり、さらなる改善が望まれている。

ここで、例えばシフトアップする際には、まずユーザーはクラッチレバーを介してクラッチを切り、次いでシフトペダルを操作してギアボックス内部のシフトドラムを回転させるが、このシフトドラムの回転に伴い、シフトフォークを介してシフターギアが移動し、シフターギアとドッグ歯が噛み合う。そして、最後にユーザーがクラッチレバーを離してクラッチを締結させることでシフトアップが完了する。この一連の流れにおいてユーザーは、特にシフトペダルを操作する際に、ギアボックス内部の部品同士の摺動によるざらついた感覚を感じるとシフトフィーリングは悪いと感じ、そのような感覚が無く、スムーズに摺動する感覚を得るとシフトフィーリングは良好であると感じるものとされる。

[0006] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、エンジン用潤滑油として要求される性能を満たし、湿式クラッチにおける高い摩擦係数を維持しつつも、シフトフィーリングが良好となる二輪自動車用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、基油と金属フェネートとを含有し、かつ、MTM試験機を用いて測定された摩擦係数が特定の範囲内にある二輪自動車用潤滑油組成物が、上記課題を解決し得ることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち本発明は、下記〔1〕～〔3〕を提供する。

〔1〕基油（A）と、金属フェネート（B）とを含有し、かつ、MTM試験機を用いて下記の条件にて測定された摩擦係数が0.0900未満である二輪自動車用潤滑油組成物。

・試験片：標準テストピース（AISI 52100）のディスク及び同材質のボール（3／4インチ）

・運転時間：2時間

・荷重：30N

- ・油温：80℃
- ・速度：100mm/s
- ・すべり率（SRR）：50%

〔2〕前記〔1〕に記載の二輪自動車用潤滑油組成物を用いて二輪自動車のエンジン及び変速機を潤滑する潤滑方法。

〔3〕基油（A）と、金属フェネート（B）とを混合する二輪自動車用潤滑油組成物の製造方法であって、前記二輪自動車用潤滑油組成物の、MTM試験機を用いて下記の条件にて測定された摩擦係数が0.0900未満である二輪自動車用潤滑油組成物の製造方法。

- ・試験片：標準テストピース（AISI 52100）のディスク及び同材質のボール（3/4インチ）
- ・運転時間：2時間
- ・荷重：30N
- ・油温：80℃
- ・速度：100mm/s
- ・すべり率（SRR）：50%

発明の効果

〔0008〕 本発明によると、エンジン用潤滑油として要求される性能を満たし、かつ、湿式クラッチにおける高い摩擦係数を維持しつつも、シフトフィーリングが良好となる二輪自動車用潤滑油組成物を提供することができる。

発明を実施するための形態

〔0009〕 本明細書において、好ましい数値範囲（例えば、含有量等の範囲）について、段階的に記載された下限値及び上限値は、それぞれ独立して組み合わせることができる。例えば、「好ましくは10～90、より好ましくは30～60」という記載から、「好ましい下限値（10）」と「より好ましい上限値（60）」とを組み合わせ、10～60とすることもできる。同様に、本明細書中において、数値範囲の記載に関する「以上」、「以下」、「未満」、「超」の数値は任意に組み合わせできる数値である。

[0010] 本明細書において、カルシウム原子の含有量は、J P I - 5 S - 3 8 - 0 3 に準拠して測定された値を意味する。

[0011] [二輪自動車用潤滑油組成物]

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物は、基油（A）と、金属フェネート（B）とを含有し、かつ、MTM試験機を用いて下記の条件にて測定された摩擦係数が0.0900未満である。

・試験片：標準テストピース（A I S I 5 2 1 0 0）のディスク及び同材質のボール（3／4インチ）

・運転時間：2時間

・荷重：30N

・油温：80℃

・速度：100mm／s

・すべり率（SRR）：50%

以下、本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物に含まれる各成分について説明する。

[0012] <基油（A）>

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物に含まれる基油（A）としては、鉱油及び合成油から選ばれる1種以上を含有するものであればよい。

[0013] 鉱油としては、例えば、パラフィン系原油、中間基系原油、ナフテン系原油等の原油を常圧蒸留して得られる常圧残油；これらの常圧残油を減圧蒸留して得られる留出油；当該留出油を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製等の精製処理を1つ以上施して得られる鉱油等が挙げられる。

[0014] 合成油としては、例えば、 α -オレフィン単独重合体、 α -オレフィン共重合体（例えば、エチレン- α -オレフィン共重合体等の炭素数8～14の α -オレフィン共重合体）等のポリ α -オレフィン；イソパラフィン；ポリオールエステル、二塩基酸エステル等の各種エステル；ポリフェニルエーテル等の各種エーテル；ポリアルキレングリコール；アルキルベンゼン；アル

キルナフタレン；天然ガスからフィッシャー・トロプシュ法等により製造されるワックス（GTLワックス（GasToLiquidsWAX））を異性化することで得られるGTL基油等が挙げられる。

[0015] 本実施形態で用いる基油としては、API（米国石油協会）の基油カテゴリーのグループ2及び3に分類される基油が好ましく、グループ3に分類される基油がより好ましい。

[0016] 基油（A）は、鉱油を単独で又は複数種を組み合わせて用いてもよく、合成油を単独で又は複数種組み合わせて用いてもよい。さらには、1種以上の鉱油と1種以上の合成油とを組み合わせ用いてもよい。

[0017] 基油（A）の動粘度及び粘度指数については特に制限はないが、潤滑油組成物の耐摩耗性をより良好なものとする観点から、動粘度及び粘度指数は、以下の範囲とすることが好ましい。

基油（A）の100℃における動粘度としては、好ましくは4.0 mm²/s以上であり、より好ましくは4.5 mm²/s以上であり、更に好ましくは5.0 mm²/s以上であり、また、好ましくは20.0 mm²/s以下であり、より好ましくは15.0 mm²/s以下であり、更に好ましくは11.0 mm²/s以下である。また、これらの上限値と下限値とは任意に組み合わせることができ、具体的には、好ましくは4.0～20.0 mm²/s、より好ましくは4.5～15.0 mm²/s、更に好ましくは5.0～11.0 mm²/sである。

基油（A）の粘度指数としては、好ましくは80以上、より好ましくは90以上、更に好ましくは100以上、より更に好ましくは105以上である。

なお、本明細書において、動粘度及び粘度指数は、JIS K 2283：2000に準拠して測定又は算出された値を意味する。

また、基油（A）が、2種以上の基油を含有する混合基油である場合、当該混合基油の動粘度及び粘度指数が上記範囲内であればよい。

[0018] 本実施形態の潤滑油組成物において、基油（A）の含有量は特に限定され

ないが、耐摩耗性をより良好なものとする観点から、潤滑油組成物の全量（１００質量％）基準で、好ましくは６０～９９質量％、より好ましくは７０～９８質量％、更に好ましくは８０～９７質量％、特に好ましくは８５～９５質量％である。

[0019] <金属フェネート（Ｂ）>

本実施形態の潤滑油組成物は、金属フェネート（Ｂ）を含有することで、シフトフィーリングを良好とすることができる。

[0020] 金属フェネート（Ｂ）に含まれる金属原子としては、清浄性向上の観点から、アルカリ金属原子及びアルカリ土類金属原子から選ばれる金属原子が好ましく、ナトリウム原子、カルシウム原子、マグネシウム原子、バリウム原子がより好ましく、カルシウム原子、マグネシウム原子が更に好ましく、カルシウム原子がより更に好ましい。つまり、金属フェネート（Ｂ）は、カルシウムフェネートであることが好ましい。

金属フェネート（Ｂ）中のカルシウムフェネートの含有量は、潤滑油組成物に含まれる金属フェネート（Ｂ）の全量（１００質量％）に対して、好ましくは７０～１００質量％、より好ましくは８０～１００質量％、更に好ましくは９０～１００質量％、より更に好ましくは９５～１００質量％である。

[0021] 本実施態様において用いる金属フェネート（Ｂ）は、硫黄原子を含有するものが好ましい。金属フェネート（Ｂ）中における硫黄原子の含有量は、好ましくは１．００～８．００質量％であり、より好ましくは２．００～６．００質量％であり、さらに好ましくは２．３０～５．００質量％、よりさらに好ましくは、２．５０～４．００質量％である。金属フェネート（Ｂ）における硫黄原子の含有量が上記範囲内であると、分子構造中に極性基が多くなり、金属への吸着がしやすくなり、そのためMTM試験を用いて測定される摩擦係数が低下するものと推察される。

[0022] 金属フェネート（Ｂ）は、中性塩、塩基性塩、過塩基性塩又はこれらの混合物のいずれであってもよく、過塩基性塩が特に好ましい。

金属フェネート（Ｂ）が中性塩である場合、当該中性塩の塩基価としては、好ましくは $0 \sim 30 \text{ mg KOH/g}$ 、より好ましくは $0 \sim 25 \text{ mg KOH/g}$ 、更に好ましくは $0 \sim 20 \text{ mg KOH/g}$ である。

金属フェネート（Ｂ）が塩基性塩又は過塩基性塩である場合、当該塩基性塩又は過塩基性塩の塩基価としては、好ましくは $100 \sim 600 \text{ mg KOH/g}$ 、より好ましくは $120 \sim 550 \text{ mg KOH/g}$ 、更に好ましくは $160 \sim 500 \text{ mg KOH/g}$ 、より更に好ましくは $200 \sim 450 \text{ mg KOH/g}$ である。

なお、本明細書において、「塩基価」とは、JIS K2501「石油製品および潤滑油－中和価試験方法」の7．に準拠して測定される過塩素酸法による塩基価を意味する。

[0023] 本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物において、金属フェネート（Ｂ）の金属原子換算での含有量は特に限定されないが、シフトフィーリングをより良好なものとする観点から、潤滑油組成物の全量基準で、好ましくは $1100 \sim 4000 \text{ 質量ppm}$ 、より好ましくは $1100 \sim 3000 \text{ 質量ppm}$ 、更に好ましくは $1100 \sim 2000 \text{ 質量ppm}$ 、より更に好ましくは $1200 \sim 1500 \text{ 質量ppm}$ である。

[0024] 本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物において、金属フェネート（Ｂ）の含有量は、金属原子換算での含有量が上記範囲に属するように調整されることが好ましく、具体的には、シフトフィーリングをより良好なものとする観点から、二輪自動車用潤滑油組成物の全量（ $100 \text{ 質量}\%$ ）基準で、好ましくは $1.10 \text{ 質量}\%$ 以上、より好ましくは $1.20 \text{ 質量}\%$ 以上、更に好ましくは $1.25 \text{ 質量}\%$ 以上、特に好ましくは $1.30 \text{ 質量}\%$ 以上であり、また、好ましくは $2.00 \text{ 質量}\%$ 以下、より好ましくは $1.80 \text{ 質量}\%$ 以下、更に好ましくは $1.70 \text{ 質量}\%$ 以下、より更に好ましくは $1.60 \text{ 質量}\%$ 以下、特に好ましくは $1.50 \text{ 質量}\%$ 以下である。また、これらの上限値及び下限値は任意に組み合わせることができ、具体的には、好ましくは $1.10 \sim 2.00 \text{ 質量}\%$ であり、より好ましくは $1.20 \sim 1.80 \text{ 質量}\%$ であり

、更に好ましくは1.25～1.70質量%であり、より更に好ましくは1.30～1.60質量%であり、特に好ましくは1.30～1.50質量%である。

[0025] <その他の金属系清浄剤 (C) >

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物は、さらにその他の金属系清浄剤 (C) を含有してもよい。

[0026] その他の金属系清浄剤 (C) に含まれる金属原子としては、清浄性向上の観点から、アルカリ金属原子及びアルカリ土類金属原子から選ばれる金属原子が好ましく、ナトリウム原子、カルシウム原子、マグネシウム原子、バリウム原子がより好ましく、カルシウム原子、マグネシウム原子が更に好ましく、カルシウム原子がより更に好ましい。また、その他の金属系清浄剤 (C) としては、金属スルホネート又は金属サリチレートが好ましく、金属スルホネートがより好ましい。つまり、その他の金属系清浄剤 (C) は、カルシウムスルホネートであることが好ましい。

その他の金属系清浄剤 (C) 中のカルシウムスルホネートの含有量は、潤滑油組成物中に含まれるその他の金属系清浄剤 (C) の全量 (100質量%) に対して、好ましくは70～100質量%、より好ましくは80～100質量%、更に好ましくは90～100質量%、より更に好ましくは95～100質量%である。

[0027] その他の金属系清浄剤 (C) は、中性塩、塩基性塩、過塩基性塩又はこれらの混合物のいずれであってもよい。

その他の金属系清浄剤 (C) が中性塩である場合、当該中性塩の塩基価としては、好ましくは0～30mg KOH/g、より好ましくは0～25mg KOH/g、更に好ましくは0～20mg KOH/gである。

その他の金属系清浄剤 (C) が塩基性塩又は過塩基性塩である場合、当該塩基性塩又は過塩基性塩の塩基価としては、好ましくは100～600mg KOH/g、より好ましくは120～550mg KOH/g、更に好ましくは160～500mg KOH/g、より更に好ましくは200～450mg

KOH/gである。

なお、本明細書において、「塩基価」とは、JIS K2501「石油製品および潤滑油－中和価試験方法」の7. に準拠して測定される過塩素酸法による塩基価を意味する。

[0028] 本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物において、その他の金属系清浄剤（C）の金属原子換算での含有量は特に限定されないが、高温清浄性をより良好なものとする観点から、潤滑油組成物の全量基準で、好ましくは200～8000質量ppm、より好ましくは400～5000質量ppm、更に好ましくは600～3500質量ppm、より更に好ましくは700～2500質量ppmである。

[0029] 本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物において、その他の金属系清浄剤（C）の含有量は、金属原子換算での含有量が上記範囲に属するように調整されることが好ましく、具体的には、シフトフィーリングをより良好なものとする観点から、二輪自動車用潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.10質量%以上、より好ましくは0.30質量%以上、更に好ましくは0.50質量%以上、特に好ましくは0.60質量%以上であり、また、好ましくは3.00質量%以下、より好ましくは2.50質量%以下、更に好ましくは2.00質量%以下、より更に好ましくは1.40質量%以下、特に好ましくは1.00質量%以下である。また、これらの上限値及び下限値は任意に組み合わせることができ、具体的には、好ましくは0.10～3.00質量%であり、より好ましくは0.30～2.50質量%であり、更に好ましくは0.50～2.00質量%であり、より更に好ましくは0.60～1.40質量%であり、特に好ましくは0.60～1.00質量%である。

[0030] <粘度指数向上剤（D）>

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物は、さらに粘度指数向上剤（D）を含有していてもよい。

粘度指数向上剤（D）としては、例えば、非分散型ポリ（メタ）アクリレ

ート、分散型ポリ（メタ）アクリレート、星形ポリマー、楕形ポリマー、オレフィン系共重合体（例えば、エチレン-プロピレン共重合体等）、分散型オレフィン系共重合体、スチレン系共重合体（例えば、スチレン-ジエン共重合体、スチレン-イソプレン共重合体等）等の重合体が挙げられる。これらの中でも、非分散型ポリ（メタ）アクリレート、分散型ポリ（メタ）アクリレート又は星形ポリマーが好ましく、星形ポリマーが最も好ましい。

これらは、1種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

- [0031] 粘度指数向上剤（D）の重量平均分子量（M_w）としては、好ましくは10,000～1,500,000、好ましくは200,000～1,200,000、より好ましくは300,000～1,000,000であるが、重合体の種類に応じて適宜設定される。

また、粘度指数向上剤（D）の分子量分布（M_w/M_n）としては、好ましくは8.0以下、より好ましくは5.0以下、更に好ましくは3.0以下、より更に好ましくは1.9以下であり、また、通常1.01以上である。

尚、本明細書において、各成分の重量平均分子量（M_w）及び数平均分子量（M_n）とは、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）法で測定される標準ポリスチレン換算の値である。

- [0032] 上記星形ポリマーとしては、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重合体であればよい。

また、星形ポリマーを構成する鎖状高分子としては、例えば、ビニル芳香族モノマーと共役ジエンモノマーとの共重合体やその水素化物等が挙げられる。

ビニル芳香族モノマーとしては、例えば、スチレン、炭素数8～16のアルキル置換スチレン、炭素数8～16のアルコキシ置換スチレン、ビニルナフタレン、炭素数8～16のアルキル置換ビニルナフタレン等が挙げられる。

共役ジエンモノマーとしては、炭素数4～12の共役ジエンが挙げられ、

具体的には、1，3－ブタジエン、イソプレン、ピペリレン、4－メチルペンター1，3－ジエン、3，4－ジメチル－1，3－ヘキサジエン、4，5－ジエチル－1，3－オクタジエン等が挙げられる。

[0033] 本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物において、粘度指数向上剤（D）の樹脂分換算での含有量は、当該潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは0.01～10質量%、より好ましくは0.05～5.0質量%、更に好ましくは0.10～2.0質量%、より更に好ましくは0.20～1.0質量%である。

[0034] <他の潤滑油用添加剤>

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、上記成分以外の他の潤滑油用添加剤を含有してもよい。

他の潤滑油用添加剤としては、例えば、耐摩耗剤、無灰系分散剤、酸化防止剤、流動点降下剤、金属系摩擦調整剤、防錆剤、金属不活性化剤、抗乳化剤、消泡剤等が挙げられる。

これらの各潤滑油用添加剤は、単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

[0035] 耐摩耗剤としては、例えば、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）、リン酸亜鉛等の亜鉛含有化合物；ジスルフィド類、硫化オレフィン類、硫化油脂類、硫化エステル類、チオカーボネート類、チオカーバメート類、ポリサルファイド類等の硫黄含有化合物；亜リン酸エステル類、リン酸エステル類、ホスホン酸エステル類、及びこれらのアミン塩又は金属塩等のリン含有化合物；チオ亜リン酸エステル類、チオリン酸エステル類、チオホスホン酸エステル類、及びこれらのアミン塩又は金属塩等の硫黄及びリン含有耐摩耗剤などが挙げられる。

これらの中でも、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）が好ましい。

[0036] 無灰系分散剤としては、例えば、アルケニルコハク酸モノイミド及びアルキルコハク酸モノイミド等のコハク酸モノイミド；コハク酸モノイミドのホ

ウ素変性体；アルケニルコハク酸ビスイミド及びアルキルコハク酸ビスイミド等のコハク酸ビスイミド；コハク酸ビスイミドのホウ素変性体からなる群から選択される1種以上の化合物が挙げられる。

これらの中でも、コハク酸モノイミド（非ホウ素変性体）及びコハク酸ビスイミド（非ホウ素変性体）からなる群から選択される1種以上が好ましく、コハク酸ビスイミド（非ホウ素変性体）がより好ましい。

[0037] 酸化防止剤としては、例えば、アミン系酸化防止剤、フェノール系酸化防止剤、モリブデン系酸化防止剤、硫黄系酸化防止剤、リン系酸化防止剤等が挙げられる。これらの中でも、アミン系酸化防止剤及びフェノール系酸化防止剤から選ばれる1種以上が好ましい。

[0038] 流動点降下剤としては、例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体、塩素化パラフィンとナフタレンとの縮合物、塩素化パラフィンとフェノールとの縮合物、ポリメタクリレート、ポリアルキルスチレン等が挙げられる。

[0039] 金属系摩擦調整剤としては、例えば、ジチオカルバミン酸モリブデン（M_oDTC）、ジチオリン酸モリブデン（M_oDTP）、モリブテン酸のアミン塩等のモリブデン系摩擦調整剤等が挙げられる。

[0040] 防錆剤としては、例えば、脂肪酸、アルケニルコハク酸ハーフエステル、脂肪酸セッケン、アルキルスルホン酸塩、多価アルコール脂肪酸エステル、脂肪酸アミン、酸化パラフィン、アルキルポリオキシエチレンエーテル等が挙げられる。

[0041] 金属不活性化剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系化合物、トリルトリアゾール系化合物、チアジアゾール系化合物、イミダゾール系化合物、ピリジン系化合物等が挙げられる。

[0042] 抗乳化剤としては、例えば、ひまし油の硫酸エステル塩、石油スルホン酸塩等のアニオン性界面活性剤；第四級アンモニウム塩、イミダゾリン類等のカチオン性界面活性剤；ポリオキシアルキレンポリグリコール及びそのジカルボン酸のエステル；アルキルフェノール-ホルムアルデヒド重縮合物のアルキレンオキシド付加物；等が挙げられる。

[0043] 消泡剤としては、例えば、シリコーン系消泡剤、フルオロシリコーン油、及びフルオロアルキルエーテル等のフッ素系消泡剤、ポリアクリレート系消泡剤等が挙げられる。

[0044] 上記した他の潤滑油用添加剤の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲内で、適宜調整することができるが、その各々について、二輪自動車用潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、通常0.001～15質量%、好ましくは0.005～10質量%、より好ましくは0.01～7質量%、更に好ましくは0.03～5質量%である。

[0045] 本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物において、成分（A）、成分（B）、成分（C）及び成分（D）の合計含有量は、潤滑油組成物の全量（100質量%）基準で、好ましくは60質量%以上、より好ましくは70質量%以上、更に好ましくは80質量%以上、より更に好ましくは90質量%以上、特に好ましくは95質量%以上であり、また、通常100質量%以下である。

[0046] [二輪自動車用潤滑油組成物の各種性状]

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物の100℃における動粘度は、好ましくは6.0～20.0 mm²/s、より好ましくは7.0～18.0 mm²/s、更に好ましくは8.0～17.0 mm²/sである。

また、本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物の40℃における動粘度は、好ましくは20.0～140.0 mm²/s、より好ましくは40.0～100.0 mm²/s、更に好ましくは50.0～95.0 mm²/sである。

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物の粘度指数は、好ましくは100以上、より好ましくは120以上、更に好ましくは130以上である。

[0047] 本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物において、MTM試験機を用いて後述の実施例に記載の条件に基づき測定した摩擦係数は、0.0900未満であることを要し、好ましくは0.0880以下、より好ましくは0.0870以下、更に好ましくは0.0860以下である。上記摩擦係数の下限値としては、他の特性とのバランスを考慮して、好ましくは0.0600以上

、より好ましくは0.0700以上、更に好ましくは0.0800以上である。

また、本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物は、JASO T903:2016のクラッチ摩擦特性試験に準拠して評価された性能分類がMA2であることが好ましい。

[0048] [HTHS粘度]

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物の150℃におけるHTHS粘度は、好ましくは1.5 mPa・s以上であり、より好ましくは1.7 mPa・s以上であり、よりさらに好ましくは、2.9 mPa・s以上である。また、好ましくは4.0 mPa・s未満であり、より好ましくは3.9 mPa・s未満であり、さらに好ましくは3.5 mPa・s未満である。

本実施形態の二輪自動車用潤滑油組成物の150℃におけるHTHS粘度は、ASTM D4683に準拠し、TBS高温粘度計(Tapered Bearing Simulator Viscometer)を用いて、せん断速度10⁶/sにて測定できる。

[0049] [潤滑油組成物の用途]

本実施形態の潤滑油組成物は、エンジン用潤滑油と動力伝達用潤滑油とを同一の油剤で潤滑する二輪自動車に供される。

[0050] また、本実施形態は、上記二輪自動車用潤滑油組成物を用いて二輪自動車のエンジン及び変速機を潤滑する潤滑方法をも提供する。

さらに、本実施形態は、基油(A)と、金属フェネート(B)とを混合する二輪自動車用潤滑油組成物の製造方法であって、前記二輪自動車用潤滑油組成物の、MTM試験機を用いて前述の条件にて測定された摩擦係数が0.0900未満である二輪自動車用潤滑油組成物の製造方法をも提供する。

[0051] なお、上記潤滑方法や二輪自動車用潤滑油組成物の製造方法における二輪自動車用潤滑油組成物について、各成分の好適な態様、二輪自動車用潤滑油組成物の好適な性状等は、上述のとおりである。

実施例

[0052] 次に、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって何ら限定されるものではない。なお、実施例及び比較例で用いた各成分及び得られた潤滑油組成物の各種性状は、下記方法によって測定した。

[0053] <動粘度、粘度指数>

J I S K 2 2 8 3 : 2 0 0 0 に準拠して測定又は算出した。

<HTHS粘度>

潤滑油組成物のHTHS粘度を、ASTM D4683に準拠し、TBS高温粘度計 (Tapered Bearing Simulator Viscometer) を用いて、150℃の温度条件下、せん断速度 $10^6/s$ にて測定した。

<カルシウム原子の含有量>

J P I - 5 S - 3 8 - 0 3 に準拠して測定した。

<塩基価 (過塩素酸法) >

J I S K 2 5 0 1 に準拠して測定した。

[0054] 実施例1～2、比較例1～4

以下に示す基油及び各種添加剤を、表1に示す配合量にて添加して、十分に混合して潤滑油組成物をそれぞれ調製した。

実施例及び比較例で用いた基油及び各種添加剤の詳細は、以下に示すとおりである。

[0055] (成分(A))

・基油：API基油カテゴリーでグループ3に分類される、水素化精製処理が施された鉱油 (40℃動粘度=35.38 mm^2/s 、100℃動粘度=6.381 mm^2/s 、粘度指数=133)。

[0056] (成分(B))

・過塩基性Caフェネート1：カルシウムフェネート、塩基価251 $mgKOH/g$ 、カルシウム原子の含有量9.5質量%、硫黄原子の含有量3.07質量%。

・過塩基性Caフェネート2：カルシウムフェネート、塩基価250 mgK

OH/g、カルシウム原子の含有量9.25質量%、硫黄原子の含有量3.46質量%。

[0057] (成分(C))

- ・過塩基性Caスルホネート1：カルシウムスルホネート、塩基価251mg KOH/g、カルシウム原子の含有量11.9質量%。
- ・過塩基性Caスルホネート2：カルシウムスルホネート、塩基価307mg KOH/g、カルシウム原子の含有量11.6質量%。
- ・過塩基性Caサリチレート：カルシウムサリチレート、塩基価225mg KOH/g、カルシウム原子の含有量8.0質量%。

[0058] (成分(D))

- ・粘度指数向上剤：Infineum社製diblock starポリマー、重量平均分子量780,000。

[0059] (その他添加剤)

流動点降下剤、消泡剤、分散剤、酸化防止剤、耐摩耗剤（ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP））、及び金属系清浄剤を含有する添加剤パッケージ。

[0060] また、調製した潤滑油組成物について、以下の試験を行った。これらの結果を表1に示す。

[0061] [金属間摩擦係数]

MTM (Mini Traction Machine) 試験機を用い、下記の条件にて摩擦係数を測定した。摩擦係数の値は、摩擦係数0.0900未満であると、良好であると判断した。

- ・試験片：標準テストピース（AISI 52100）のディスク及び同材質のボール（3/4インチ）
- ・運転時間：2時間
- ・荷重：30N
- ・油温：80℃
- ・速度：100mm/s

- ・すべり率（SRR）：50%

[0062] [クラッチ摩擦特性]

JASO T903:2016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 T903:2016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 T903:2016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。

[0063] [ホットチューブ試験]

試験油（調製した潤滑油組成物）に対し、JPI-5S-55-99に準拠し、試験温度290℃、試験時間16時間で、ホットチューブ試験を実施した。

試験後の評点はJPI-5S-55-99に準拠してテストチューブに付着したラッカーを0点（黒色）～10点（無色）の21段階にて評価した。

評点は、数字が大きいほど堆積物が少なく清浄性が良好であることを示す。

本実施例では、評点8.0点以上である潤滑油組成物を合格とした。

[0064] [シフトフィーリング]

被験者4名による走行試験を実施し、シフトペダル操作性について評点法による評価を行った。また、走行試験中の引っ掛かりの発生頻度を測定し、評価を行った。

(走行条件)

一般コンクリート舗装道路を、30～60km/hの速度で走行し、その間にシフトポジションを段階的に変更した。エンジン回転数は4,000～6,500rpmとなるように設定した。

(評点)

所定の基準油を基準の0.0点とし、シフトペダルの操作性が良好である場合にはプラス、シフトペダルの操作性が悪い場合にはマイナスとして、+2.0～-2.0の間の評点を付した。

[0065] [表1]

表 1				実施例 1	実施例 2	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
組成	成分(A)	基油	質量%	91.18	91.18	91.57	91.11	91.26	91.25
	成分(B)	過塩基性Caフェネート1	質量%	1.39	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
		過塩基性Caフェネート2	質量%		0.39				
	成分(C)	過塩基性Caスルホネート1	質量%					0.31	
		過塩基性Caスルホネート2	質量%						0.32
		過塩基性Caサリチレート	質量%				0.46		
	成分(D)	粘度指数向上剤(樹脂分換算)	質量%	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	その他添加剤		質量%	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
-	合計	質量%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
潤滑油組成物の各種性状	動粘度(40℃)	mm ² /s	63.88	63.81	63.40	64.02	63.71	63.77	
	動粘度(100℃)	mm ² /s	10.48	10.46	10.42	10.50	10.46	10.47	
	粘度指数	-	153	153	153	153	153	153	
	HTHS粘度(150℃)	mPa・s	3.12	3.11	3.09	3.11	3.10	3.11	
	塩基価	mgKOH/g	8.59	8.57	7.57	8.61	8.52	8.52	
成分(B)含有量(Ca換算)			質量%	0.12	0.13	0.10	0.10	0.10	0.10
試験項目	金属間摩擦係数		-	0.0847	0.0843	0.0905	0.108	0.1027	0.0971
	クラッチ摩擦特性		-	MA2	MA2	MA	MA	MA2	MA2
	ホットチューブ試験			8.5	8.5	7.0	8.5	8.0	7.5
	シフトフィーリング		-	2.0	2.0	1.0			

[0066] 実施例1及び2で調製した潤滑油組成物は、エンジン油潤滑油として要求される高温清浄性を満たし、かつ、湿式クラッチにおける高い摩擦係数を維持しつつも、シフトフィーリングが良好であった。

これに対し、比較例1～4で調製した潤滑油組成物は、MTM試験機を用いて測定された金属間摩擦係数が高く、また被験者の評価によるシフトフィーリングが不十分なものであった。さらに、比較例1及び2で調製した潤滑

油組成物は、クラッチ摩擦特性がM Aであった。加えて、比較例 1 及び 4 で調製した潤滑油組成物は、ホットチューブ試験における評点が 8. 0 未満であり、高温清浄性に劣るものであった。

請求の範囲

- [請求項1] 基油（A）と、金属フェネート（B）とを含有し、かつ、MTM試験機を用いて下記の条件にて測定された摩擦係数が0.0900未満である二輪自動車用潤滑油組成物。
- ・試験片：標準テストピース（AISI 52100）のディスク及び同材質のボール（3／4インチ）
 - ・運転時間：2時間
 - ・荷重：30N
 - ・油温：80℃
 - ・速度：100mm／s
 - ・すべり率（SRR）：50％
- [請求項2] 前記金属フェネート（B）中における硫黄原子の含有量が、1.00～8.00質量％である請求項1に記載の二輪自動車用潤滑油組成物。
- [請求項3] 前記金属フェネート（B）が、過塩基性カルシウムフェネートである請求項1又は2に記載の二輪自動車用潤滑油組成物。
- [請求項4] 前記金属フェネート（B）の含有量が前記潤滑油組成物全量基準で1.10質量％以上2.00質量％以下である請求項1～3のいずれか1項に記載の二輪自動車用潤滑油組成物。
- [請求項5] さらに、粘度指数向上剤（D）を含有する請求項1～4のいずれか1項に記載の二輪自動車用潤滑油組成物。
- [請求項6] JASO T903：2016のクラッチ摩擦特性試験に準拠して評価された性能分類がMA2である請求項1～5のいずれか1項に記載の二輪自動車用潤滑油組成物。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1項に記載の二輪自動車用潤滑油組成物を用いて二輪自動車のエンジン及び変速機を潤滑する潤滑方法。
- [請求項8] 基油（A）と、金属フェネート（B）とを混合する二輪自動車用潤滑油組成物の製造方法であって、前記二輪自動車用潤滑油組成物の、

MTM試験機を用いて下記の条件にて測定された摩擦係数が0.0900未満である二輪自動車用潤滑油組成物の製造方法。

・試験片：標準テストピース（AISI 52100）のディスク及び同材質のボール（3／4インチ）

・運転時間：2時間

・荷重：30N

・油温：80℃

・速度：100mm／s

・すべり率（SRR）：50％