

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7654735号
(P7654735)

(45)発行日 令和7年4月1日(2025.4.1)

(24)登録日 令和7年3月24日(2025.3.24)

(51)国際特許分類		F I	
C 1 0 M 169/04 (2006.01)		C 1 0 M 169/04	
C 1 0 M 145/14 (2006.01)		C 1 0 M 145/14	
C 1 0 M 137/10 (2006.01)		C 1 0 M 137/10	A
C 1 0 N 20/04 (2006.01)		C 1 0 N 20:04	
C 1 0 N 10/12 (2006.01)		C 1 0 N 10:12	
請求項の数 20 外国語出願 (全35頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2023-152006(P2023-152006)	(73)特許権者	391007091
(22)出願日	令和5年9月20日(2023.9.20)		アフトン・ケミカル・コーポレーション
(65)公開番号	特開2024-45068(P2024-45068A)		A f t o n C h e m i c a l C o r p o r a t i o n
(43)公開日	令和6年4月2日(2024.4.2)		アメリカ合衆国バージニア州23219
審査請求日	令和5年10月27日(2023.10.27)		リッチモンド・スプリングストリート5
(31)優先権主張番号	17/933,914		00
(32)優先日	令和4年9月21日(2022.9.21)	(74)代理人	110000109
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士法人特許事務所サイクス
		(72)発明者	星野 秀隆
			神奈川県川崎市麻生区片平1丁目2-1
			0-3
		(72)発明者	ホンダ、アキユキ
			アメリカ合衆国 バージニア州 2321
			9 リッチモンド スプリング ストリート
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料効率の良い自動二輪車用途のための潤滑組成物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

潤滑油組成物を使用して自動二輪車の燃費を改善する方法であって、
前記自動二輪車のエンジnkランクケース及び湿式クラッチを含むトランスミッションを、共通サンプからの潤滑油組成物で潤滑することを含み、
前記潤滑油組成物が、0W-20、0W-16、0W-12、又は0W-8から選択される粘度グレードを有し、(a)少なくとも1つの潤滑粘度の基油、(b)10~20重量パーセントの線状形態の非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー粘度調整剤であって500、000以下の重量平均分子量を有する非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー粘度調整剤、及び任意選択的に、(c)モリブデンジアルキルジチオカルバメートを含み、

前記潤滑油組成物が、JASO T 903:2016に従って測定されたとき、少なくとも2.9cPの150℃における高温高せん断(HTHS)粘度、及びMA、MA1、MA2、又はMBのクラッチ摩擦定格を有し、

前記自動二輪車の前記燃費が、WMTCサイクルに従って測定した場合、前記自動二輪車がより高粘度グレードの10W-30潤滑剤で潤滑されるときに、WMTCサイクルを使用して測定される際よりも少なくとも1パーセント良好に改善される、方法。

【請求項2】

前記潤滑油組成物が、10cSt未満のKV100を有し、かつ／又は前記自動二輪車が、150cm³以下のエンジン容量を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記潤滑油組成物が、250～350の粘度指数を有する、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤が、1.5～2.5の多分散性指数及び200,000～500,000の重量平均分子量を有し、並びに前記非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤が、最大700の重量平均分子量を有するモノマーエステル部分中のヒドロカルビル基を有する（メタ）アクリレートモノマー単位を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記潤滑油組成物が、前記モリブデンジアルキルジチオカルバメートを欠くか、又は前記潤滑油組成物が、前記モリブデンジアルキルジチオカルバメートから提供された800ppm以下のモリブデンを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

自動二輪車のクランクケース及び湿式クラッチを潤滑する方法であって、

前記自動二輪車のエンジנקランクケース及び湿式クラッチを含むトランスミッションを、共通サンプからの潤滑油組成物で潤滑することを含み、

前記潤滑油組成物が、(i) 0W-20、0W-16、0W-12、又は0W-8から選択される粘度グレード、(ii) 10～20重量パーセントの線状形態の非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤であって、20,000～500,000の重量平均分子量を有する非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤、並びに(iii) 任意選択的に、モリブデンジアルキルジチオカルバメート摩擦調整剤から提供された800ppm以下のモリブデンを含むこと、を有し、

前記潤滑油組成物が、(i) JASO T 903:2016に従って測定されたときに、MA、MA1、MA2、又はMBのクラッチ摩擦定格を呈し、(ii) 10W-30潤滑剤のHTHS粘度の20パーセント以内の、JASO T 903:2016に従った150℃における高温高せん断（HTHS）粘度を呈し、

前記潤滑油組成物で潤滑された前記自動二輪車が、より高粘度グレードの10W-30潤滑剤で潤滑されたときの前記自動二輪車で測定された燃費よりも少なくとも1パーセント良好なWMTCSサイクルに従って測定された燃費を有する、方法。

【請求項 7】

前記潤滑油組成物が、JASO T 903:2016に従って測定されたとき、少なくとも2.9cPの150℃における高温高せん断（HTHS）粘度を有し、かつ／又は前記自動二輪車が、150cm³以下のエンジン容量を有する、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記潤滑油組成物が、160～350の粘度指数を有する、請求項7に記載の方法。

【請求項 9】

前記非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤が、200,000～300,000の重量平均分子量を有する、請求項8に記載の方法。

【請求項 10】

前記潤滑油組成物が、10cSt未満のKV100粘度を有する、請求項6に記載の方法。

【請求項 11】

エンジנקランクケース及び湿式クラッチを含むトランスミッションの両方を潤滑するのに有効な自動二輪車用の潤滑油組成物であって、

0W-20、0W-16、0W-12、又は0W-8から選択される粘度グレード、潤滑粘度の少なくとも1つの基油、

10～20重量パーセントの線状形態の非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤であって20,000～500,000の重量平均分子量を有する非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤、

250～350の粘度指数、

10

20

30

40

50

モリブデンジアルキルジチオカルバメートから提供された800ppm以下のモリブデン、を含み、

前記潤滑油組成物が、JASO T 903:2016に従って測定されたとき、少なくとも2.9cPの150℃における高温高せん断(HTHS)粘度、及びMA、MA1、MA2、又はMBのクラッチ摩擦定格を有し、

前記潤滑油組成物で潤滑された自動二輪車が、より高粘度グレードの10W-30潤滑剤で潤滑されたときの前記自動二輪車で測定された燃費よりも少なくとも1パーセント良好なWMTCSサイクルに従って測定された燃費を呈する、潤滑油組成物。

【請求項12】

前記非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー粘度調整剤が、最大700の重量平均分子量を有するモノマーエステル部分中のヒドロカルビル基を有する(メタ)アクリレートモノマー単位を含む、請求項11に記載の潤滑油組成物。

【請求項13】

前記潤滑油組成物が、10cSt未満のKV100を有する、請求項12に記載の潤滑油組成物。

【請求項14】

前記潤滑油組成物が、前記モリブデンジアルキルジチオカルバメートを欠き、又は前記潤滑油組成物が、前記モリブデンジアルキルジチオカルバメートから提供された10ppm~800ppmのモリブデンを含む、請求項13に記載の潤滑油組成物。

【請求項15】

前記自動二輪車が、150cm³以下のエンジン容量を有する、請求項11に記載の潤滑油組成物。

【請求項16】

前記非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー粘度調整剤の含有量が、14重量パーセント以上である、請求項1または6に記載の方法。

【請求項17】

前記非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー粘度調整剤の含有量が、14重量パーセント以上である、請求項11に記載の潤滑油組成物。

【請求項18】

前記非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー粘度調整剤が、最大700の重量平均分子量を有するモノマーエステル部分中のヒドロカルビル基を有する(メタ)アクリレートモノマー単位を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項19】

前記モノマーエステル部分中のヒドロカルビル基の重量平均分子量が、400以上である、請求項4または18に記載の方法。

【請求項20】

前記モノマーエステル部分中のヒドロカルビル基の重量平均分子量が、400以上である、請求項12に記載の潤滑油組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、潤滑組成物、特に、自動二輪車用途に好適な潤滑組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

自動二輪車では、共通の流体が、エンジン並びにトランスミッション及び／又は湿式クラッチを含むドライブライン構成要素に潤滑を提供する。そのため、自動二輪車エンジン内で使用される潤滑組成物は、ドライブラインに好適な摩擦特性及びエンジンに好適な潤滑特性の両方のバランスを有するように配合される。これは、エンジン又はクランクケースが1つのタイプの潤滑剤によって潤滑され、ドライブラインが第2のタイプの潤滑剤で潤滑される乗用車などの他の車両用の潤滑剤とは対照的である。自動二輪車用途における

10

20

30

40

50

この二重目的流体は、燃費を改善するためにエンジンクランクケース内の粘度及び摩擦を低減することが、多くの場合望ましいが、他方では、適切な動作のためにトランスミッション及び／又はクラッチアセンブリ内の十分な摩擦を維持することが重要であるため、配合課題を引き起こす。このため、乗用車用途のために配合された潤滑剤は、概して、乗用車流体が、他の特徴の中でも、ほとんどの自動二輪車のトランスミッション及び／又はクラッチ構成要素を潤滑するには低すぎる摩擦係数を呈し得るので、自動二輪車用途には好適ではない。

【0003】

自動二輪車潤滑剤に関する特有の課題を考慮して、産業は、自動二輪車用途のための潤滑剤の品質及び性能を適切に評価するための基準を開発してきた。特に、JASO T 903:2016は、自動二輪車潤滑剤に対する性能要求を定義しており、他の基準の中でも、自動二輪車におけるトランスミッション及び／又はクラッチアセンブリに対する摩擦及び／又は摩耗要件を満たすために、特定の高温高せん断粘度最小値（high temperature high shear、HTHS）を必要とする。伝統的に、自動二輪車潤滑剤に対するHTHSの要求は、かかる用途に好適な粘度グレードを10W-30以上の粘度グレードの潤滑剤に制限する傾向がある。HTHS及び湿式クラッチ性能要件に合格することを達成する、より低粘度の自動二輪車潤滑剤を配合することは、これまで不可能であった。

【発明の概要】

【0004】

1つのアプローチ又は実施形態では、本開示は、潤滑油組成物を使用して自動二輪車の燃費を改善する方法に関する。本方法は、エンジンクランクケースと、自動二輪車の湿式クラッチを含むトランスミッションとを、共通サンプからの潤滑油組成物で潤滑することを含む。潤滑組成物は、0W-20、0W-16、0W-12、又は0W-8から選択される粘度グレードを有し、(a)少なくとも1つの潤滑粘度の基油、(b)約500、000以下の重量平均分子量（weight average molecular weight）を有する非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマー粘度調整剤、及び任意選択的に、(c)モリブデンジアルキルジチオカルバメートを含む。潤滑組成物は、JASO T 903:2016に従って測定されたとき、少なくとも2.9 cPの150℃における高温高せん断（HTHS）粘度、及びMA、MA1、MA2、又はMBのクラッチ摩擦定格を有し、自動二輪車の燃費は、自動二輪車がより高粘度グレードの10W-30潤滑剤で潤滑されるとき、WMTCサイクルに従って測定された場合、WMTCサイクルを使用して測定された場合よりも少なくとも1パーセント良好に改善される。

【0005】

他の実施形態では、前段落の方法はまた、任意選択の特徴又はステップを任意の組み合わせで有する実施形態を含み得る。任意選択の特徴、ステップ、又は実施形態は、以下のうちの1つ以上を含むことができる：潤滑組成物は、10 cSt未満、好ましくは、約6～約9 cStのKV100を有し、かつ／又は潤滑組成物は、約250～約350の粘度指数を有し、かつ／又は非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマーは、最大約700の重量平均分子量を有するモノマーエステル部分中のヒドロカルビル基を有する少なくとも（メタ）アクリレートモノマー単位を含み、及び任意選択的に、約6,000～約8,000のモノマーエステル部分においてヒドロカルビル基を有する（メタ）アクリレートモノマー単位を含む、重合モノマー単位を有し、かつ／又は非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマーは、約1.5～約2.5の多分散性指数を有する、約200,000～約500,000の重量平均分子量を有し、及び約500～約700の重量平均分子量を有するモノマーエステル部分中のヒドロカルビル基を有する（メタ）アクリレートモノマー単位のみを含み、かつ／又は潤滑組成物は、約10～約20重量パーセントのポリ（メタ）アクリレートコポリマーを含み、かつ／又は潤滑組成物は、モリブデンジアルキルジチオカルバメートを欠き、かつ／又は潤滑組成物モリブデンジアルキルジチオカルバメートから提供された約800 ppm以下のモリブデン、かつ／又は自動二輪車は、150 cm³以下のエンジン容量を有する。

【0006】

他の実施形態では、本開示はまた、自動二輪車のクランクケース及び湿式クラッチを潤滑する方法を説明し、方法は、エンジンクランクケース及び自動二輪車の湿式クラッチを含むトランスミッションを、共通サンプからの潤滑油組成物で潤滑することを含み、潤滑組成物が、(i) 0W-20、0W-16、0W-12、又は0W-8から選択される粘度グレード、(ii) 約5～約20重量パーセントのエチレン-プロピレンオレフィンコポリマー及び／又は非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマーから選択されるポリマー粘度調整剤であって、約20,000～約500,000の重量平均分子量を有する、ポリマー粘度調整剤、並びに(iii) 任意選択的に、モリブデンジアルキルジチオカルバメート摩擦調整剤から提供された約800ppm以下のモリブデンを有する。アプローチでは、潤滑組成物は、(i) JASO T 903:2016に従って測定されたとき、MA、MA1、MA2、又はMBのクラッチ摩擦定格を呈し、及び(ii) 10W-30潤滑剤のHTHS粘度の約20パーセント以内の、JASO T 903:2016に従う150℃での高温高せん断(HTHS)粘度を呈し、潤滑油組成物で潤滑された自動二輪車は、より高粘度グレードの10W-30潤滑剤で潤滑されたときの自動二輪車上で測定された燃費よりも、少なくとも1パーセント良好なWMTCサイクルに従って測定された燃費を有する。

10

【0007】

他の実施形態では、前段落の方法は、任意選択の特徴又はステップを任意の組み合わせで有する実施形態を更に含み得る。任意選択の特徴、ステップ、又は実施形態は、以下のうちの1つ以上を含み得る：潤滑組成物が、JASO T 903:2016に従って測定されたとき、少なくとも2.9cPの150℃における高温高せん断(HTHS)粘度を有し、かつ／又は潤滑組成物が、約160～約350の粘度指数を有し、かつ／又はポリマー粘度調整剤が、重合モノマー単位として、少なくとも約500～約700の重量平均分子量を有するモノマーエステル部分中のヒドロカルビル基を有する(メタ)アクリレートモノマー単位、及び任意選択的に、約6,000～約8,000のモノマーエステル部分においてヒドロカルビル基を有する(メタ)アクリレートモノマー単位を有する、非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマーであり、かつ／又はポリマー粘度調整剤が、約200,000～約300,000の重量平均分子量を有し、かつ／又は潤滑組成物が、10cSt未満のKV100粘度を有し、かつ／又は自動二輪車が、150cm³以下のエンジン容量を有する。

20

30

【0008】

更に他の実施形態では、エンジンクランクケース及び湿式クラッチを含むトランスミッションの両方を潤滑するのに有効な自動二輪車潤滑組成物が、本明細書において説明される。アプローチでは、自動二輪車潤滑組成物は、0W-20、0W-16、0W-12、又は0W-8から選択された粘度グレードを有し、少なくとも1つの潤滑粘度の基油と、約20,000～約450,000の重量平均分子量を有し、任意選択的に、重合モノマー単位として、最大約700のヒドロカルビル基をモノマーエステル部分において有する(メタ)アクリレートモノマー単位を有する、非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー粘度調整剤と、約250～約350の粘度指数と、モリブデンジアルキルジチオカルバメートから提供された約800ppm以下のモリブデンと、を更に含み、潤滑組成物が、JASO T 903:2016に従って測定されたとき、少なくとも2.9cPの150℃での高温高せん断(HTHS)粘度、及びMA、MA1、MA2、又はMBのクラッチ摩擦定格を有し、潤滑組成物で潤滑された自動二輪車が、より高粘度グレードの10W-30潤滑剤で潤滑されたとき、自動二輪車上で測定された燃費よりも少なくとも1パーセント良好なWMTCサイクルに従って測定された燃費を呈する。

40

【0009】

他の実施形態では、前段落の自動二輪車潤滑組成物は、任意選択の特徴又は成分を任意の組み合わせで有する実施形態を更に含み得る。任意選択の特徴、構成要素、又は実施形態は、以下のうちの1つ以上を含み得る：潤滑組成物は、10cSt未満、好ましくは、

50

約6～約9 cStのKV100を有し、及び／又は潤滑組成物は、約10～約20重量パーセントの非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマーを含み、及び／又は潤滑組成物は、モリブデンジアルキルジチオカルバメート摩擦調整剤を欠き、及び／又は潤滑組成物は、モリブデンジアルキルジチオカルバメートから提供される約10ppm～約800ppmのモリブデンを含み、及び／又は自動二輪車は、150cm³以下のエンジン容量を有する。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示は、自動二輪車用に構成された潤滑組成物に関し、また、概して、共通のサンプル又はリザーバから提供された単一の潤滑組成物を用いて、自動二輪車のエンジン、トランスミッション、及びクラッチアセンブリを潤滑する方法に関する。背景技術で言及したように、自動二輪車用の潤滑剤は、単にエンジンクランクケースを潤滑する以上のことが要求される。自動二輪車潤滑剤はまた、トランスミッション及びクラッチを含むドライブライン構成要素も潤滑する。このため、流体に対する試験及び要求は、乗用車モータ油用の典型的な潤滑剤とは全く異なる。

【0011】

特に、高温高せん断粘度（HTHS）及び湿式クラッチ性能は、自動二輪車潤滑剤に特有の要求である。以下の表1及び2は、JASO T903：2016によって設定された自動二輪車油標準の概要を提供する。表1に示されるように、2.9cPのHTHS粘度の最小値は、トランスミッション及びクラッチ保護性能を考慮して決定され、背景技術で言及したように、この最小値は、自動二輪車エンジン油の粘度グレードを10W-30以上に予め制限する傾向がある。かかる高温粘度を達成しようとする試みは、自動二輪車潤滑剤の流体粘度を低下させるときに問題であった。

【0012】

【表1】

表1：JASO T903：2016における自動二輪車の物理的特性要件

試験項目	単位	基準	試験手順
硫酸灰分	質量%	最大1.2	JIS K 2272
リン含有量	質量%	>=0.08かつ<=0.12	JPI-5S-38
蒸発損失	質量%	最大20	JPI-5S-41
発泡傾向 (発泡／沈降) Seq I Seq II Seq III	mL	最大10／0 最大50／0 最大10／0	JIS K 2518
せん断安定性 (試験後の動粘度(100℃))	mm ² /s	xW-30:9.0分 xW-40:12.0分 xW-50:15.0分 他のグレード:グレードのまま ^a	ASTM D6278 ^b
高温高せん断粘度	MPa・s	2.9分	JPI-5S-36

^a 粘度についてはSAE J300を参照。

^b ディーゼルインジェクター法により、標準試験条件（30サイクル）で試験を行う。

【0013】

10

20

30

40

50

【表 2】

表 2：J A S O T 9 0 3：2 0 1 6における自動二輪車湿式クラッチ性能要件

定格パラメータ	指標性能基準 ^a			
	MA ^b	MA2 ^b	MA1 ^b	MB ^c
動摩擦指数 (Dynamic friction index、DFI)	>=1.35かつ<2.50	>=1.50かつ<2.50	>=1.35かつ<1.50	>=0.40かつ<1.35
静摩擦指数 (Static friction index、SFI)	>=1.45かつ<2.50	>=1.60かつ<2.50	>=1.45かつ<1.60	>=0.40かつ<1.45
停止時間指数 (Stop time index、STI)	>=1.40かつ<2.50	>=1.60かつ<2.50	>=1.40かつ<1.60	>=0.40かつ<1.40

10

【0014】

H T H S 性能及び湿式クラッチ性能も達成する低粘度自動二輪車潤滑組成物を開発することは、改善された燃費という追加の利益を有する。予想外に、0 W - 2 0、0 W - 1 6、0 W - 1 2、又は0 W - 8 のより低い粘度グレードを有する本明細書における潤滑組成物は、より高い粘度の1 0 W - 3 0 潤滑剤のH T H S 及び湿式クラッチ性能レベルを達成する。かかる潤滑組成物はまた、トランスミッション保護性能及びクラッチ性能などの自動二輪車エンジン油の特定の性能要件に影響を与えることなく、少なくとも1 パーセント以上、少なくとも1 . 2 パーセント以上、少なくとも1 . 4 パーセント以上、少なくとも1 . 6 パーセント以上、又は少なくとも1 . 8 パーセント以上（若しくはそれらの間の任意の範囲）のより高い燃費（1 0 W - 3 0 ベースライン潤滑剤と比較して）を達成する。

20

【0015】

1つのアプローチ又は実施形態では、自動二輪車（1 5 0 c c 以下のエンジン容量を有する自動二輪車など）の燃費を改善する方法は、より低い粘度、特に、約1 0 c S t 以下、又は約6 ~ 約9 c S t のK V 1 0 0 で、必要とされるトランスミッション保護及びクラッチ性能も達成するように構成された選択された潤滑油組成物を使用する。一態様では、本方法は、エンジンクランクケース及び自動二輪車の湿式クラッチを含むトランスミッションを、共通サンプからの潤滑油組成物で潤滑することを含む。潤滑組成物は、0 W - 2 0、0 W - 1 6、0 W - 1 2、又は0 W - 8 から選択される粘度グレードを有し、（a）少なくとも1つの潤滑粘度の基油、（b）約5 0 0、0 0 0 以下の重量平均分子量を有するエチレン-プロピレンオレフィンコポリマー又は非分散剤ポリ（メタ）アクリレートコポリマーのいずれかから選択され、任意選択的に、（c）モリブデンジアルキルジチオカルバメートを含む、ポリマー粘度調整剤と、を含む。1つのアプローチでは、本方法及びその潤滑組成物は、J A S O T 9 0 3：2 0 1 6 に従って測定されたとき、少なくとも2 . 9 c P の1 5 0 °Cにおける高温高せん断（H T H S）粘度及びMA、MA 1、MA 2、又はMBのクラッチ摩擦定格を呈する。別のアプローチでは、本方法及びその潤滑組成物は、1 0 W - 3 0 潤滑剤のH T H S 粘度の+ / - 2 0 パーセント以内の1 5 0 °CにおけるH T H S 粘度（他のアプローチでは、1 0 W - 3 0 潤滑剤のH T H S 粘度の約1 5 パーセント以内、約1 4 パーセント未満以内、又は約1 2 パーセント以内のH T H S 粘度）を呈する。かかる低粘度グレードを有し、かつ摩擦及びクラッチ特性に合格しても、本明細書における流体で潤滑されたときの自動二輪車の測定された燃費は、世界自動二輪車試験サイクル（W M T C）に従って測定された際、より高粘度グレードの1 0 W - 3 0 潤滑剤で潤滑された自動二輪車の燃費よりも少なくとも約1 パーセント（他のアプローチでは、少なくとも1 . 2 パーセント以上、少なくとも1 . 4 パーセント以上、少なくとも1 . 6 パーセント以上、又は少なくとも1 . 8 パーセント以上（又はそれらの間の任意の範囲））改善される。かかる方法及び潤滑油組成物は、1 5 0 c c 以下、又は他の実施形態では、約8 0 ~ 約1 3 0 c c、又は約1 0 0 ~ 約1 3 0 c c のエンジン容量を有する、W M T C 下のクラス1の自動二輪車に特に適している。

30

40

【0016】

本明細書における自動二輪車潤滑組成物は、より高い粘度指数を呈し、予想外にも、より高い粘度の1 0 W - 3 0 潤滑剤と比較して改善された燃費を達成する低粘度潤滑剤にお

50

いて、合格HTHS粘度及び湿式クラッチ性能も達成する、選択されたポリマー粘度調整剤を含む。粘度調整剤の特定の特性が満たされるとき、好適なポリマー粘度調整剤としては、エチレン-プロピレンオレフィンコポリマー、非分散剤ポリ(メタ)アクリレートコポリマー、又はこれらの組み合わせを挙げることができる。本明細書における潤滑組成物は、本開示の選択されたポリマー添加剤とともに、約160～約350の自動二輪車潤滑剤についての通常よりも高い粘度指数を有し得る。各好適なポリマー添加剤が、以下に更に説明されるであろう。

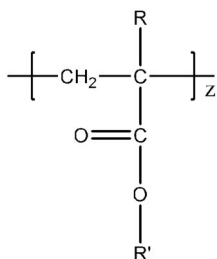
【0017】

ポリ(メタ)アクリレートコポリマー

一態様では、本明細書における自動二輪車潤滑剤は、選択されたポリ(メタ)アクリレートコポリマーを含む。いくつかのアプローチでは、選択されたポリ(メタ)アクリレートコポリマーは、従来の自動二輪車潤滑剤と比較して、本明細書における潤滑剤のより高い粘度指数を達成するように構成され、他のアプローチでは、選択されたポリ(メタ)アクリレートコポリマーはまた、コポリマーを形成する(メタ)アクリレートモノマー単位のエステル部分における低分子量、中間分子量、及び／又は高分子量ペンダントヒドロカルビル基などの、1つ以上の別個の分子量ペンダントアームのブレンドであり得る特定の分子量及び／又は特定のペンダント側基若しくはアームを有し得る。実施形態では、本明細書における潤滑剤は、最大約20重量パーセントのポリ(メタ)アクリレートコポリマーを含み得、他のアプローチでは、約3～約18重量パーセント、又は約4～約16重量パーセントであり得る。ポリマー処理率は、別段の指示がない限り、液体(基油で希釈された)基準で提供される。1つの例示的なアプローチでは、ポリ(メタ)アクリレートコポリマーは、以下の式Iの構造を有し得、 z は、約20,000～約1,500,000(他のアプローチでは、約100,000～約500,000、又は約200,000～約450,000、又は約200,000～約300,000)の重量平均分子量を達成するのに十分な整数であり、式中、 R は、モノマー単位がアクリレートである場合は水素であり、モノマー単位がメタアクリレートである場合はメチル基であり、 R' は、本明細書において説明されるようなアーム分子量を達成するようにサイズ決定された直線又は分岐ヒドロカルビル基である。

【0018】

【化1】



(式I)

【0019】

本明細書におけるポリ(メタ)アクリレートコポリマーを含む潤滑剤は、約250～約350、好ましくは、約270～約320、又はより好ましくは、約280～約310の(ASTM D2270によって決定される際の)粘度指数を有し得る。本明細書に記載のポリ(メタ)アクリレートコポリマーは、以下に説明されるように、ポリマー全体にわたってランダムに離間した異なる(メタ)アクリレートモノマー単位を有し得る。

【0020】

本明細書における独特な自動二輪車用流体のためのこのコポリマーを形成するのに好適なモノマー又は反応物としては、(1)エステル部分中に最大約700、又は好ましくは、約100～約700又は約400～約700の低～中間重量平均分子量のヒドロカルビル基を有する(メタ)アクリレートモノマー、及び任意選択的に、(2)モノマーのエステル部分中に約6,000～約10,000又は約6,000～約8,000の高重量平

均分子量のヒドロカルビル基を有する（メタ）アクリレートモノマーから選択される少なくとも1つ、及び任意選択的に、少なくとも2つの異なる（メタ）アクリレートモノマー又は反応物のブレンドが挙げられる。本明細書で使用される場合、「（メタ）アクリレート」は、メタアクリレート及び／又はアクリレートモノマー若しくはモノマー単位（又は混合物）の両方を指す。また本明細書で使用される場合、モノマー中のエステル基のヒドロカルビル基の分子量には、エステル酸素だけでなくヒドロカルビル鎖が含まれるが、カルボニル基は含まれない。

【0021】

典型的には、形成された又は結果として得られたポリ（メタ）アクリレートコポリマーは、約20,000以上、いくつかの場合では、約140,000～約240,000又は約140,000～約200,000など、約250,000以下又は約200,000以下の全コポリマーの数平均分子量を達成するのに有効なモノマー量を有する。ポリ（メタ）アクリレートコポリマーはまた、約2.8以下、又は約2.6以下、及び他のアプローチでは、約1.8～約2.6の範囲の多分散性指数（ M_w/M_n ）を有し得る。更に他のアプローチでは、本明細書におけるコポリマーは2つの異なるサイズ決定されたペンダントアームを有し得、そのような状況では、約10:1～約50:1、他のアプローチでは、約11:1～約30:1、及び更に他のアプローチでは、約12:1～約25:1のより高分子量のアームとより低分子量のアームとの間の分子量比を有する。他の事例では、本明細書のコポリマーは、約1.5:1～約2.5:1、及び他のアプローチでは、約1.5:1～約16:1のより高分子量のアームとより低分子量のアームとの間の分子量比を有する。

【0022】

アプローチ又は実施形態では、本明細書におけるポリ（メタ）アクリレートコポリマーは、選択された量の低～中間、及び／又は（任意選択の）高分子量のペンダントヒドロカルビル（メタ）アクリレートモノマーの線状、ランダムコポリマーの形態の反応生成物を含む。これらのモノマー及びモノマー単位は、以下で更に説明され、それぞれのエステル鎖に線状及び／又は分岐ヒドロカルビル基の両方を含み、いくつかの実施形態では、少なくとも1つ、及び任意選択的に、少なくとも2つの別個の分子量のペンダントアームを有する 型コポリマーを形成する。

【0023】

実施形態又はアプローチでは、低分子量のヒドロカルビル（メタ）アクリレート単位又はモノマーは、エステル部分中に線状又は分岐ヒドロカルビル基、好ましくは、6～20個の炭素及び好ましくは、12～16個の炭素のモノマーエステル部分（任意の分岐を含む）の総炭素鎖長を有する、エステル部分中の線状又は分岐アルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレートから誘導される。例示的な低分子量のヒドロカルビル（メタ）アクリレートモノマーは、ブレンド中にC12～C16の範囲のアルキル鎖長、具体的には、12、14、及び16個の炭素のアルキル鎖を有し、そのうちC12アルキル（メタ）アクリレートが過半数である、（メタ）アクリレートモノマー又はモノマー単位のブレンドを含み得る、ラウリル（メタ）アクリレートであってもよい。他の実施形態又はアプローチでは、低、又は中間分子量のヒドロカルビル（メタ）アクリレート単位は、ヒドロカルビル基又は総ヒドロカルビルエステル長（任意の分岐を含む）を有するヒドロカルビル（メタ）アクリレートモノマーから誘導され、少なくとも約500～最大約700の重量平均分子量を有する。これらの分子量鎖は、オレフィン、又は任意選択的に、（メタ）アクリル酸でエステル化されたポリマーアルコールのマクロモノマーから誘導され得る。マクロモノマーは、エチレン、プロピレン、ブテン、ブタジエン、イソプレン、又はそれらの組み合わせを含むアルケンまたはアルカジエンから誘導されてもよく、約500～約700などの約700以下の分子量を有する。

【0024】

更に他の実施形態又はアプローチでは、任意選択の高分子量のヒドロカルビル（メタ）アクリレート単位、又はモノマーは、少なくとも約6,000及び最大約10,000、

又は約 6,000～約 8,000 の重量平均分子量を有する、ヒドロカルビル基又は総ヒドロカルビルエステル長（任意の分岐を含む）を有するヒドロカルビル（メタ）アクリレートモノマーから誘導される。これらの高分子量鎖は、（メタ）アクリル酸でエステル化されたポリマーアルコールのマクロモノマーから誘導され得る。マクロモノマーは、エチレン、プロピレン、ブテン、ブタジエン、イソブレン、又はこれらの組み合わせを含む、アルケン又はアルカジエンから誘導され得、約 500～約 10,000、又は約 6,000～約 8,000 などの、約 10,000 以下又は約 8,000 以下の分子量を有する。

【0025】

任意選択の実施形態では、本明細書のポリ（メタ）アクリレートコポリマーは、例えば、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート並びに／又は様々な分散剤モノマー及びモノマー単位を含む、他の任意選択のモノマー並びにモノマー単位も含んでもよい。本明細書におけるポリ（メタ）アクリレートコポリマーはまた、任意選択的に、1つ以上の分散剤モノマー又はモノマー単位で官能化され得る、しかしながら、ポリ（メタ）アクリレートコポリマーは、非分散剤ポリマーであり、このため、本明細書において言及されるような分散剤部分を含まないか、又は欠いていることが好ましい。

【0026】

1つの任意選択のアプローチでは、分散剤モノマー又はモノマー単位は、窒素含有モノマー又はこれらの単位であってもよい。かかるモノマーは、使用される場合、ポリマーに分散剤官能基を付与し得る。いくつかのアプローチでは、窒素含有モノマーは、メタクリレート、メタクリルアミドなどの（メタ）アクリルモノマーであってもよい。いくつかのアプローチでは、窒素含有部分のアクリル部分への結合は、窒素原子又は代替的に酸素原子を介してもよく、その場合、モノマーの窒素は、モノマー中の他の場所に位置するであろう。窒素含有モノマーは、ビニル置換窒素複素環モノマー及びビニル置換アミンなどの（メタ）アクリルモノマー以外であってもよい。窒素含有モノマーは、例えば、米国特許第 6,331,603 号におけるものを含む。他の好適な分散剤モノマーには、ジアルキルアミノアルキルアクリレート、ジアルキルアミノアルキル（メタ）アクリレート、ジアルキルアミノアルキルアクリルアミド、ジアルキルアミノアルキルメタクリルアミド、N-三級アルキルアクリルアミド、及びN-三級アルキルメタクリルアミドが含まれるが、これらに限定されず、アルキル基又はアミノアルキル基は、独立して、1～8個の炭素原子を含有し得る。例えば、分散剤モノマーは、ジメチルアミノエチル（メタ）アクリレートであってもよい。窒素含有モノマーは、例えば、 ϵ -ブチルアクリルアミド、ジメチルアミノプロピル（メタ）アクリルアミド、ジメチルアミノエチルメタクリルアミド、N-ビニルピロリドン、N-ビニルイミダゾール、又はN-ビニルカプロラクタムであってもよい。それは、4-フェニルアゾアニリン、4-アミノジフェニルアミン、2-アミノベンズイミダゾール、3-ニトロアニリン、4-(4-ニトロフェニルアゾ)アニリン、N-(4-アミノ-5-メトキシ-2-メチル-フェニル)-ベンズアミド、N-(4-アミノ-2,5-ジメトキシ-フェニル)-ベンズアミド、N-(4-アミノ-2,5-ジエトキシ-フェニル)-ベンズアミド、N-(4-アミノ-フェニル)-ベンズアミド、4-アミノ-2-ヒドロキシ安息香酸を含む、WO 2005/087821に開示される芳香族アミンのいずれかに基づく（メタ）アクリルアミドでもあってもよい。

【0027】

本開示の（メタ）アクリレートコポリマーは、典型的には、約 20,000 以上、他のアプローチでは、約 250,000 以下、又は約 200,000 以下の数平均分子量を有するように合成される。数平均分子量の好適な範囲には、約 140,000～約 250,000、及び他のアプローチでは、約 150,000～約 200,000 が含まれる。本明細書におけるかかるコポリマーは、典型的には、約 1～約 4、及び他のアプローチでは、約 1.2～約 3.5、及び更に他のアプローチでは、約 1.5～約 3、及び更に他のアプローチでは、約 1.6～約 2.5 の範囲の多分散性指数を有する。

【0028】

（メタ）アクリレートコポリマーは、任意の好適な従来の又は制御されたフリーラジカ

ル重合技術によって調製されもよい。例として、従来のフリーラジカル重合（FRP）、可逆的付加開裂連鎖移動（RAFT）、原子移動ラジアル重合（ATRP）、及び当技術分野で知られている他の制御された種類の重合が挙げられる。重合手順は当業者に知られており、例えば、一般的な重合開始剤（Vazo（商標）67（2，2'-アゾビス（2-メチルブチロニトリルなど）、従来のFRPを使用する場合は連鎖移動剤（ドデシルメルカプタンなど）、又はRAFT重合を使用する場合はRAFT剤（4-シアノー4-〔ドデシルスルファニルチオカルボニル〕スルファニル〕ペンタン酸など）の使用が含まれる。他の開始剤、連鎖移動剤、RAFT剤、ATRP触媒、及び開始剤系は、特定の用途の必要に応じて、選択された重合方法に依存して、当技術分野で知られているように使用することができる。

10

【0029】

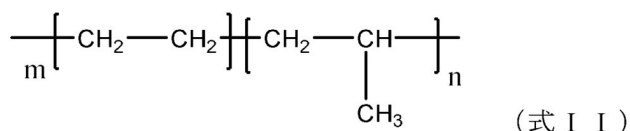
オレフィンコポリマー

別の実施形態では、本明細書における自動二輪車潤滑剤のためのポリマー粘度調整剤は、エチレン及び1つ以上のC₃～C₁₀アルファオレフィンから誘導されたオレフィンコポリマーであり得る。1つ以上のC₃～C₁₀アルファオレフィンは、例えば、C₃又はC₄アルファオレフィンであり得る。好ましくは、エチレンとプロピレン又はエチレンとブチレンのコポリマーが使用され得る。実施形態では、本明細書における潤滑剤は、最大約15重量パーセント、又は他のアプローチでは、約3～約14重量パーセントのオレフィンコポリマー、他のアプローチでは、約4～約12重量パーセント、又は約6～約10重量パーセントを含み得る。ポリマー処理率は、別段の指示がない限り、液体（基油で希釈）基準で提供される。1つの例示的なアプローチでは、オレフィンコポリマーは、以下の式IIの構造を有し得、m及びnが、約20,000～約250,000の重量平均分子量を達成するのに十分な整数であり、m及びnと関連付けられたモノマーは、ポリマー内でランダムに間隔を空けられる。

20

【0030】

【化2】



30

【0031】

本明細書のポリオレフィンコポリマーを含む潤滑剤はまた、従来の自動二輪車潤滑剤よりも高い粘度指数を有し得、アプローチでは、約160～約220、好ましくは、約170～約210、又はより好ましくは、約170～約200の（ASTM D2270によって決定される際の）粘度指数を有し得る。式IIは、エチレン及びプロピレンモノマーを例示するが、本明細書において説明されるモノマーのいずれかは、式IIのものと同様のオレフィンコポリマーを形成し得る。

【0032】

いくつかの場合では、多くの場合インターポリマーと称されるより複雑なオレフィンポリマーは、少なくとも3つのモノマーを使用して調製され得る。例えば、モノマーは、エチレン、プロピレン、並びにC₄～C₁₀アルファオレフィン及び／又は非共役ジエン及びトリエンから選択される第3のモノマーを含み得る。非共役ジエン成分は、鎖中に5～14個の炭素原子を有するものである。好ましくは、ジエンモノマーは、その構造内のビニル基の存在を特徴とし、環状及びビシクロ化合物を含むことができる。代表的なジエンとしては、1，4-ヘキサジエン、1，4-シクロヘキサジエン、ジシクロペンタジエン、5-エチリデン-2-ノルボルネン、5-メチレン-2-ノルボルネン、1，5-ヘプタジエン、及び1，6-オクタジエンが挙げられる。インターポリマーの調製には、2つ以上のジエンの混合物を使用することができる。ターポリマー又はインターポリマー基質を調製するための好ましい非共役ジエンは、1，4-ヘキサジエンである。トリエン成

40

50

分は、少なくとも2つの非共役二重結合を有し、鎖中に最大約30個の炭素原子を有することになる。本開示のインターポリマーを調製するのに有用な典型的なトリエンは、1-イソプロピリデン-3a, 4, 7, 7a-テトラヒドロインデン、1-イソプロピリデンジシクロペンタジエン、ジヒドロ-イソジシクロペンタジエン、及び2-(2-メチレン-4-メチル-3-ペンテニル) [2.2.1] ビシクロ-5-ヘプテンである。

【0033】

エチレン-プロピレン又はより高級のアルファ-オレフィンコポリマーは、約15~80モルパーセントのエチレン及び約85~約20モルパーセントのC₃~C₁₀アルファ-オレフィンを含み得、好ましいモル比は、約35~75モルパーセントのエチレン及び約65~25モルパーセントのC₃~C₁₀アルファ-オレフィンであり、より好ましいモル比は、約50~約70モルパーセントのエチレン及び約50~約30モルパーセントのC₃~C₁₀アルファ-オレフィンであり、最も好ましい割合は、約55~約65モルパーセントのエチレン及び約45~約35モルパーセントのC₃~C₁₀アルファ-オレフィンである。更に他のアプローチでは、本明細書におけるオレフィンコポリマーは、約40~約60モルパーセントのエチレン及び約60~約40モルパーセントのC₃~C₁₀アルファ-オレフィンを有し得る。本明細書の任意の実施形態では、エチレン及びプロピレンは、オレフィンコポリマーのための好ましいモノマーである。前述のポリマーのターポリマーの変形は、約0.1~10モルパーセントの非共役ジエン又はトリエンを含有し得る。

【0034】

いくつかのアプローチでは、ポリマー及びコポリマーという用語は、コポリマー、ターポリマー、又はインターポリマーを包含するために概して使用される。言及されるように、好ましくは、オレフィンコポリマーは、エチレン-プロピレンコポリマーであるが、これらの材料は、エチレンコポリマーの基本特性が実質的に変化しない限り、少量の他のオレフィンモノマーを含有し得る。

【0035】

いくつかのアプローチ又は実施形態では、オレフィンコポリマー粘度調整剤の重量平均分子量は、較正基準としてポリスチレンを使用するゲル浸透クロマトグラフィー (gel permeation chromatography, GPC) によって決定される際、約20,000~約1,500,000、他のアプローチでは、約20,000~約1,000,000、他のアプローチでは、約100,000~約500,000、他のアプローチでは、約100,000~約300,000、他のアプローチでは、約100,000~約250,000であり得る。更に他のアプローチでは、オレフィンコポリマー粘度調整剤の数平均分子量は、約20,000~約500,000、約50,000~約300,000、約75,000~約250,000、約90,000~約200,000、又は約100,000~約150,000の範囲であり得る。

【0036】

油溶性モリブデン化合物

本明細書における自動二輪車潤滑剤は、任意選択的に、1つ以上の油溶性モリブデン含有化合物を含み得る。油溶性モリブデン化合物は、耐摩耗剤、酸化防止剤、摩擦調整剤、又はこれらの混合物の機能的性能を有し得、自動二輪車用途において燃費目標を達成するために必要であると以前は考えられていたが、本明細書における配合物においては任意選択である。油溶性モリブデン化合物には、モリブデンジチオカルバメート、モリブデンジアルキルジチオホスフェート、モリブデンスルフィド、モリブデンジスルフィド、モリブデンジチオホスフィナート、モリブデン化合物のアミン塩、モリブデンキサンタート、モリブデンチオキサンタート、モリブデンスルフィド、モリブデンカルボキシレート、モリブデンアルコキシド、三核有機モリブデン化合物、及び/又はこれらの混合物のうちいずれかであり得る。モリブデン含有化合物は、硫黄含有化合物であり得るか、又は硫黄非含有化合物であり得る。二硫化モリブデンは、安定な分散液の形態にあり得る。

【0037】

一実施形態では、油溶性モリブデン化合物は、モリブデンジチオカルバメート、モリブ

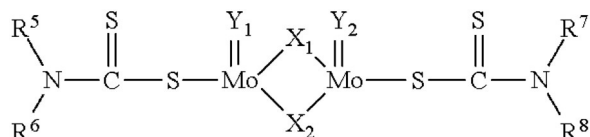
デンジアルキルジチオホスフェート、有機アミドの硫黄を含まない有機モリブデン錯体、及びこれらの混合物の群から選択され得る。一実施形態では、油溶性モリブデン化合物は、モリブデンジチオカルバメートであり得る。例示的な有機アミドの硫黄を含まない有機モリブデン錯体は、米国特許第 5, 137, 647 号に開示されている。

【0038】

1つのアプローチ又は実施形態では、好適なモリブデンジチオカルバメートは、式によって表すことができる。

【0039】

【化3】



式中、 R^5 、 R^6 、 R^7 、及び R^8 は、各々独立して、水素原子、 $C_1 \sim C_{20}$ アルキル基、 $C_6 \sim C_{20}$ シクロアルキル、アリール、アルキルアリール、又はアラルキル基、又は任意選択的に、エステル、エーテル、アルコール、若しくはカルボキシル基を含有する $C_3 \sim C_{20}$ ヒドロカルビル基であり、 X_1 、 X_2 、 Y_1 及び Y_2 は、各々独立して、硫黄原子又は酸素原子である。 R^5 、 R^6 、 R^7 、及び R^8 の各々に好適な基の例には、2-エチルヘキシル、ノニルフェニル、メチル、エチル、 n -プロピル、イソプロピル、 n -ブチル、 t -ブチル、 n -ヘキシル、 n -オクチル、ノニル、デシル、ドデシル、トリデシル、ラウリル、オレイル、リノレイル、シクロヘキシル及びフェニルメチルが挙げられる。他のアプローチでは、 R^5 、 R^6 、 R^7 、及び R^8 は、各々 $C_6 \sim C_{18}$ アルキル基を有し得る。 X_1 及び X_2 は、同一であり得、 Y_1 及び Y_2 は、同一であり得る。 X_1 及び X_2 は、両方とも硫黄原子を含み、 Y_1 及び Y_2 は、両方とも酸素原子を含み得る。モリブデンジチオカルバメートの更なる例としては、 $C_6 \sim C_{18}$ ジアルキル若しくはジアリールジチオカルバメート、又はジブチルー、ジアミルジー（2-エチルヘキシル）ー、ジラウリルー、ジオレイルー、及びジシクロヘキシルージチオカルバメートなどのアルキルーアリールジチオカルバメートが挙げられる。

【0040】

使用され得るモリブデン化合物の好適な例としては、Molyvan（登録商標）822、Molyvan（登録商標）A、Molyvan（登録商標）2000。R. T. Vanderbilt Co., Ltd. 製のMolyvan（登録商標）807及びMolyvan（登録商標）855、Adeka Corporationから入手可能なSakura-Lube（商標）S-165、S-200、S-300、S-310G、S-525、S-600、S-700、及びS-710、並びにそれらの混合物などの商標名で販売されている市販材料が挙げられる。好適なモリブデン成分は、米国特許第 5, 650, 381 号、米国再発行特許第 37, 363 (E1) 号、同第 38, 929 (E1) 号、及び同第 40, 595 (E1) 号に記載されており、それらの全体は参照により本明細書に組み込まれる。

【0041】

一実施形態では、配合物中に含まれる場合、モリブデン化合物は、最大約 800 ppm のモリブデン、又は約 5 ppm ~ 800 ppm のモリブデンを提供する量で、完全に配合された自動二輪車潤滑剤中に存在し得る。更なる例として、モリブデン化合物は、約 10 ~ 約 500 ppm のモリブデン、又は約 10 ~ 250 ppm のモリブデン、又は約 10 ~ 175 ppm のモリブデンを提供する量で存在し得る。他のアプローチでは、本明細書における配合物は、モリブデンジアルキルジチオカルバメートを欠いていてもよく、この文脈では、配合物は、約 0.05 重量パーセント以下のモリブデンジアルキルジチオカルバメート、約 0.01 重量パーセント以下のモリブデンジアルキルジチオカルバメートを有し得るか、又は全く有しなくてもよい。

【0042】

基油又は基油ブレンド：

本明細書の自動二輪車潤滑組成物において使用される基油は、潤滑粘度の油であってもよく、米国石油協会（American Petroleum Institute、API）基油互換性ガイドライン（Base Oil Interchangeability Guidelines）に規定されているAPIグループI～Vの基油のいずれかから選択することができる。5つの基油グループを一般的に以下の表1に示す。

【0043】

【表3】

表3

基油カテゴリ	硫黄(%)		飽和度(%)	粘度指数
グループI	>0.03	及び／又は	<90	80～120
グループII	≤0.03	及び	≥90	80～120
グループIII	≤0.03	及び	≥90	≥120
グループIV	全てのポリアルファオレフィン(polyalphaolefin、PAO)			
グループV	グループI、グループII、グループIII、又はグループIVに含まれていない他の全てのもの			

【0044】

グループI、グループII、及びグループIIIは、鉱物油プロセス原料である。グループVの基油は、オレフィン性不飽和炭化水素の重合によって生成される真の合成分子種を含有している。多くのグループVの基油もまた真の合成生成物であり、ジエステル、ポリオールエステル、ポリアルキレングリコール、アルキル化芳香族、ポリリン酸エステル、ポリビニルエーテル、及び／又はポリフェニルエーテルなどを含み得るが、植物油などの天然油であってもよい。グループIIIの基油は、鉱油から誘導されたものであるが、これらの流体が受ける厳密な処理により、それらの物理的特性は、PAOなどのいくつかの真の合成油に非常に類似するものとなることに留意すべきである。したがって、グループIIIの基油から誘導された油は、産業において合成流体と称され得る。グループIII+は、高粘度指数グループIIを含み得る。

【0045】

開示される潤滑油組成物中に使用される基油ブレンドは、鉱物油、動物油、植物油、合成油、合成油ブレンド、又はそれらの混合物であってもよい。好適な油は、水素化分解、水素化、水素化仕上げ、未精製油、精製油、及び再精製油、並びにそれらの混合物から誘導され得る。

【0046】

未精製油は、更なる精製処理を伴わない又はほとんど伴わない、天然、鉱物、又は合成の供給源に由来するものである。精製油は、1つ以上の特性の改善をもたらし得る1つ以上の精製ステップで処理されていることを除いて未精製油と同様である。好適な精製技術の例は、溶媒抽出、二次蒸留、酸又は塩基抽出、濾過、浸透などである。食用に適する品質まで精製された油は、有用であり得るか、又は有用であり得ない。食用油は、ホワイト油とも呼ばれる場合がある。いくつかの実施形態では、潤滑油組成物は、食用油又はホワイト油を含まない。

【0047】

再精製油はまた、再生油又は再処理油としても知られている。これらの油は、同じ又は類似のプロセスを使用して精製油と同様に得られる。多くの場合、これらの油は、使用済み添加剤及び油分解生成物の除去を対象とする技術によって更に処理される。

【0048】

鉱油は、掘削によって、又は植物及び動物から、又はそれらの任意の混合物から得られ

る油を含み得る。例えば、そのような油としては、ヒマシ油、ラード油、オリーブ油、ピーナツ油、トウモロコシ油、ダイズ油、及び亜麻仁油、並びに鉱物潤滑油、例えば、液体石油、及びパラフィン系、ナフテン系、若しくは混合されたパラフィン系－ナフテン系タイプの溶媒処理又は酸処理された鉱物系潤滑油が挙げられ得るが、それらに限定されない。そのような油は、所望であれば、部分的又は完全に水素化され得る。石炭又は頁岩から誘導された油もまた、有用であり得る。

【0049】

有用な合成潤滑油としては、炭化水素油、例えば、重合化、オリゴマー化、又はインターポリマー化オレフィン（例えば、ポリブチレン、ポリプロピレン、プロピレンイソブチレンコポリマー）；ポリ（１－ヘキセン）、ポリ（１－オクテン）、１－デセンのトリマー若しくはオリゴマー、例えば、ポリ（１－デセン）（そのような材料はしばしばα－オレフィンと呼ばれる）、及びそれらの混合物；アルキルベンゼン（例えば、ドデシルベンゼン、テトラデシルベンゼン、ジノニルベンゼン、ジー（２－エチルヘキシル）－ベンゼン）；ポリフェニル（例えば、ビフェニル、ターフェニル、アルキル化ポリフェニル）；ジフェニルアルカン、アルキル化ジフェニルアルカン、アルキル化ジフェニルエーテル及びアルキル化ジフェニルスルフィド、並びにそれらの誘導体、類似体、及び同族体、又はそれらの混合物が挙げられ得る。ポリアルファオレフィンは、典型的には水素化された材料である。

【0050】

他の合成潤滑油としては、ポリオールエステル、ジエステル、リン含有酸の液体エステル（例えば、リン酸トリクレジル、リン酸トリオクチル、及びデカンホスホン酸のジエチルエステル）、又はポリマーテトラヒドロフランが挙げられる。合成油は、フィッシャー・トロプシュ反応によって生成され得、典型的には、水素化異性化フィッシャー・トロプシュ炭化水素又はワックスであり得る。一実施形態では、油は、フィッシャー・トロプシュ気液合成手順、並びに他の気液油によって調製することができる。

【0051】

潤滑組成物中に含まれる主要量の基油は、グループⅠ、グループⅡ、グループⅢ、グループⅣ、グループⅤ、及び前述のものの２つ以上の組み合わせからなる群から選択され得、主要量の基油は、組成物中の添加剤成分又は粘度指数改善剤の提供から生じる基油以外のものである。別の実施形態では、潤滑組成物中に含まれる主要量の基油は、グループⅡ、グループⅢ、グループⅣ、グループⅤ、及び前述のものの２つ以上の組み合わせからなる群から選択され得、主要量の基油は、組成物中の添加剤成分又は粘度指数改善剤の提供から生じる基油以外のものである。

【0052】

存在する潤滑粘度の油の量は、１００重量％から、粘度指数改善剤（複数可）及び／又は流動点降下剤（複数可）及び／又は他のトップ処理添加剤を含む性能添加剤の量の合計を減算した後に残る残部であり得る。例えば、最終流体中に存在し得る潤滑粘度の油は、「主要量」、例えば、約５０重量％超、約６０重量％超、約７０重量％超、約８０重量％超、約８５重量％超、又は約９０重量％超であり得る。

【0053】

いくつかのアプローチ又は実施形態では、本明細書における完全に配合された自動二輪車潤滑剤は、グループⅠ～グループⅤの基油のうちの１つ以上を含み、約２～約２０ｃＳｔ、他のアプローチでは、約２～約１０ｃＳｔ、約４～約９ｃＳｔ、更に他のアプローチでは、約５～約９ｃＳｔ、及び他のアプローチでは、約６～約８．５ｃＳｔのＫＶ１００を有し得る。本明細書の完全配潤滑剤は、０Ｗ－２０、０Ｗ－１６、０Ｗ－１２、又は０Ｗ－８の粘度グレードを有し得、驚くべきことに、所望のＨＴＨＳ粘度及びクラッチ性能要求を同時に達成し得る。

【0054】

本明細書で使用される場合、「油組成物」、「潤滑組成物」、「潤滑油組成物」、「潤滑油」、「潤滑剤組成物」、「完全配合潤滑剤組成物」、「潤滑剤」、並びに「潤滑及び

10

20

30

40

50

冷却流体」という用語は、過半量の基油成分と少量の清浄剤及び他の任意選択の成分とを含む仕上がり潤滑生成物を指す同義の完全に互換的な用語とみなされる。

【0055】

任意選択の添加剤：

本明細書における潤滑油組成物はまた、性能規格を満たすために、いくつかの任意選択の添加剤も含み得る。それらの任意選択の添加剤は、以下の段落で説明する。

【0056】

分散剤：

潤滑油組成物は、任意選択的に、1つ以上の他の分散剤又はそれらの混合物を含み得る。分散剤は、潤滑油組成物に混合する前に灰分を形成する金属を含まず、潤滑剤に添加するとき通常灰分に寄与しないため、しばしば無灰タイプの分散剤と呼ばれている。無灰型の分散剤は、極性基が比較的高分子量の炭化水素鎖に結合することを特徴とする。典型的な無灰分散剤には、N-置換長鎖アルケニルスクシンイミドが含まれる。N置換長鎖アルケニルスクシンイミドの例としては、ポリイソブチレン置換基の数平均分子量が、GPCにより測定した場合、約350～約50,000、又は～約5,000、又は～約3,000の範囲にある、ポリイソブチレンスクシンイミドが挙げられる。スクシンイミド分散剤及びその調製は、例えば、米国特許第7,897,696号又は米国特許第4,234,435号に開示されている。アルケニル置換基は、約2～約16個、又は約2～約8個、又は約2～約6個の炭素原子を含有する重合性モノマーから調製されてもよい。スクシンイミド分散剤は、典型的には、ポリアミン（典型的にはポリ（エチレンアミン））から形成されたイミドである。

【0057】

好ましいアミンは、ポリアミン及びヒドロキシアミンから選択される。使用され得るポリアミンの例としては、限定されないが、ジエチレントリアミン（DETA）、トリエチレンテトラミン（TETA）、テトラエチレンペンタミン（TEPA）、及びペンタエチルアミンヘキサミン（PEHA）などのより高級の同族体が挙げられる。

【0058】

好適な重質ポリアミンは、TEPA及びPEHA（ペンタエチレンヘキサミン）などの少量の低級ポリアミンオリゴマーを含むが、主に6個以上の窒素原子、分子当たり2個以上の一級アミン、及び従来のポリアミン混合物より広範な分岐を有するオリゴマーを含むポリアルキレン-ポリアミンの混合物である。重質ポリアミンは、好ましくは、分子当たり7個以上の窒素を含有し、分子当たり2個以上の一級アミンを有するポリアミンオリゴマーを含む。重質ポリアミンは、28重量%超（例えば、>32重量%）の総窒素と、当量当たり120～160グラムの当量の一級アミン基と、を含む。

【0059】

いくつかのアプローチでは、好適なポリアミンは、一般的にPAMとして知られており、TEPA及びペンタエチレンヘキサミン（PEHA）が、ポリアミンの主要部分であり、通常約80%未満である、エチレンアミンの混合物を含有する。

【0060】

典型的には、PAMは、1グラム当たり8.7～8.9ミリ当量の一級アミン（一級アミンの当量当たり115～112グラムの当量）及び約33～34重量%の総窒素含有量を有する。実質的にTEPAを含まず、ごく少量のPEHAを含むが、主に6個より多い窒素及びより広範な分岐を有するオリゴマーを含有するPAMオリゴマーのより重質なカットは、分散性が改善された分散剤を生成してもよい。

【0061】

ある実施形態では、本開示は、GPCにより決定される場合に、約350～約50,000、又は～約5000、又は～約3000の範囲の数平均分子量を有するポリイソブチレンから誘導される少なくとも1つのポリイソブチレンスクシンイミド分散剤を更に含む。ポリイソブチレンスクシンイミドは、単独で、又は他の分散剤と組み合わせて使用され得る。

【0062】

いくつかの実施形態では、ポリイソブチレンは、含まれる場合、50モル%を超える、60モル%を超える、70モル%を超える、80モル%を超える、又は90モル%を超える末端二重結合の含有量を有していてもよい。そのようなPIBは、高反応性PIB（「HR-PIB」）とも呼ばれる。GPCにより決定される場合に約800～約5000の範囲の数平均分子量を有するHR-PIBが、本開示の実施形態における使用に好適である。従来のPIBは、典型的には、50モル%未満、40モル%未満、30モル%未満、20モル%未満、又は10モル%未満の末端二重結合の含有量を有する。

【0063】

GPCにより決定される場合に、約900～約3000の範囲の数平均分子量を有するHR-PIBが、好適であってもよい。このようなHR-PIBは市販されているか、又はBoerzel, et al. の米国特許第4,152,499号及びGateau, et al. の米国特許第5,739,355号に記載されているように三フッ化ホウ素などの非塩素化触媒の存在下でのイソブテンの重合によって合成することができる。上記熱エン反応で用いられるとき、HR-PIBは、反応性の改善により反応中のより高い転化率、並びにより少ない沈殿物の形成量をもたらし得る。好適な方法は米国特許第7,897,696号に記載されている。

【0064】

一実施形態では、本開示は、ポリイソブチレン無水コハク酸（「PIBSA」）から誘導された少なくとも1つの分散剤を更に含む。PIBSAは、ポリマー当たり平均約1.0～約2.0のコハク酸部分を有していてもよい。

【0065】

アルケニル又はアルキル無水コハク酸の有効成分%は、クロマトグラフィー技術を使用して決定することができる。この方法は、米国特許第5,334,321号の第5欄及び第6欄に記載されている。

【0066】

ポリオレフィンの転化率は米国特許第5,334,321号の第5欄及び第6欄の式を用いて、有効成分%から算出される。

【0067】

別途明記しない限り、全てのパーセンテージは、重量パーセントであり、全ての分子量は、市販のポリスチレン標準（校正基準として180～約18,000の数平均分子量を有する）を使用するゲル浸透クロマトグラフィー（gel permeation chromatography、GPC）により決定される数平均分子量である。

【0068】

一実施形態では、分散剤は、ポリアルファオレフィン（PAO）無水コハク酸から誘導されてもよい。一実施形態では、分散剤は、オレフィン無水マレイン酸コポリマーから誘導されてもよい。一例として、分散剤は、ポリ-PIBSAとして記載されてもよい。一実施形態では、分散剤は、エチレン-プロピレンコポリマーにグラフト化される無水物から誘導されてもよい。

【0069】

好適な種類の窒素含有分散剤は、オレフィンコポリマー（olefin copolymer、OCP）、より具体的には、無水マレイン酸でグラフト化され得るエチレン-プロピレン分散剤から誘導され得る。官能化OCPと反応させることができる窒素含有化合物のより完全なリストは、米国特許第7,485,603号、同第7,786,057号、同第7,253,231号、同第6,107,257号、及び同第5,075,383号に記載されており、かつ／又は市販されている。

【0070】

好適な分散剤の1つのクラスはまた、マンニヒ塩基であってもよい。マンニヒ塩基は、より高分子量のアルキル置換フェノール、ポリアルキレンポリアミン、及びホルムアルデヒドなどのアルデヒドの縮合によって形成される材料である。マンニヒ塩基は、米

10

20

30

40

50

国特許第 3, 634, 515 号により詳細に記載されている。

【0071】

好適なクラスの分散剤はまた、高分子量エステル又は半エステルアミドであってもよい。好適な分散剤はまた、従来の方法によって様々な薬剤のいずれかと反応させて後処理されてもよい。これらの中には、ホウ素、尿素、チオ尿素、ジメルカプトチアジアゾール、二硫化炭素、アルデヒド、ケトン、カルボン酸、炭化水素置換無水コハク酸、無水マレイン酸、ニトリル、エポキシド、カーボネート、環状カーボネート、ヒンダードフェノールエステル、及びリン化合物がある。米国特許第 7, 645, 726 号、米国特許第 7, 214, 649 号、及び米国特許第 8, 048, 831 号は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0072】

カーボネート及びホウ酸の後処理に加えて、化合物はいずれも、異なる特性を改善又は付与するように設計された様々な後処理により後処理、又は更に後処理されてもよい。このような後処理は、参照により本明細書に組み込まれる米国特許第 5, 241, 003 号の欄 27~29 に要約されたものを含む。そのような処理には、以下による処理が含まれる。無機リン酸又は無水物（例えば、米国特許第 3, 403, 102 号及び同第 4, 648, 980 号）、有機リン化合物（例えば、米国特許第 3, 502, 677 号）、五硫化リン、既に上記したようなホウ素化合物（例えば、米国特許第 3, 178, 663 及び同第 4, 652, 387 号）、カルボン酸、ポリカルボン酸、無水物、及び／又は酸ハロゲン化物（例えば、米国特許第 3, 708, 522 号及び同第 4, 948, 386 号）、エポキシドポリエポキシエート又はチオエポキシド（例えば、米国特許第 3, 859, 318 号及び同第 5, 026, 495 号）、アルデヒド又はケトン（例えば、米国特許第 3, 458, 530 号）、二硫化炭素（例えば、米国特許第 3, 256, 185 号）、グリシドール（例えば、米国特許第 4, 617, 137 号）、尿素、チオ尿素、又はグアニジン（例えば、米国特許第 3, 312, 619 号、同第 3, 865, 813 号、及び英国特許第 1, 065, 595 号）、有機スルホン酸（例えば、米国特許第 3, 189, 544 号及び英国特許第 2, 140, 811 号）、シアン化アルケニル（例えば、米国特許第 3, 278, 550 号及び同第 3, 366, 569 号）、ジケテン（例えば、米国特許第 3, 546, 243 号）、ジイソシアネート（例えば、米国特許第 3, 573, 205 号）、アルカンスルトン（例えば、米国特許第 3, 749, 695 号）、1, 3-ジカルボニル化合物（例えば、米国特許第 4, 579, 675 号）、アルコキシル化アルコール又はフェノールのスルフェート（例えば、米国特許第 3, 954, 639 号）、環状ラクトン（例えば、米国特許第 4, 617, 138 号、同第 4, 645, 515 号、同第 4, 668, 246 号、同第 4, 963, 275 号、及び同第 4, 971, 711 号）、環状カーボネート又はチオカーボネート、線状モノカーボネート若しくはポリカーボネート、又はクロロホルメート（例えば、米国特許第 4, 612, 132 号、同第 4, 647, 390 号、同第 4, 648, 886 号、同第 4, 670, 170 号）、窒素含有カルボン酸（例えば、米国特許第 4, 971, 598 号及び英国特許第 2, 140, 811 号）、ヒドロキシ保護クロロジカルボニルオキシ化合物（例えば、米国特許第 4, 614, 522 号）、ラクタム、チオラクタム、チオラクトン、又はジチオラクトン（例えば、米国特許第 4, 614, 603 及び同第 4, 666, 460 号）、環状カーボネート又はチオカーボネート、線状モノカーボネート若しくはポリカーボネート、又はクロロホルメート（例えば、米国特許第 4, 612, 132 号、同第 4, 647, 390 号、同第 4, 646, 860 号、及び同第 4, 670, 170 号）、窒素含有カルボン酸（例えば、米国特許第 4, 971, 598 号及び英国特許第 2, 440, 811 号）、ヒドロキシ保護クロロジカルボニルオキシ化合物（例えば、米国特許第 4, 614, 522 号）、ラクタム、チオラクタム、チオラクトン、又はジチオラクトン（例えば、米国特許第 4, 614, 603 及び同第 4, 666, 460 号）、環状カルバメート、環状チオカルバメート、又は環状ジチオカルバメート（例えば、米国特許第 4, 663, 062 号及び同第 4, 666, 459 号）、ヒドロキシ脂肪族カルボン酸（例えば、米国特許第 4, 482, 464 号、同第 4,

10

20

30

40

50

521, 318号、同第4, 713, 189号)、酸化剤(例えば、米国特許第4, 379, 064号)、五硫化リン及びポリアルキレンポリアミンの組み合わせ(例えば、米国特許第3, 185, 647号)、カルボン酸又はアルデヒド又はケトン及び硫黄又は塩化硫黄の組み合わせ(例えば、米国特許第3, 390, 086号、同第3, 470, 098号)、ヒドラジン及び二硫化炭素の組み合わせ(例えば、米国特許第3, 519, 564号)、アルデヒド及びフェノールの組み合わせ(例えば、米国特許第3, 649, 229号、同第5, 030, 249号、同第5, 039, 307号)、アルデヒド及びジチオリン酸のオージエステルの組み合わせ(例えば、米国特許第3, 865, 740号)、ヒドロキシ脂肪族カルボン酸及びホウ酸の組み合わせ(例えば、米国特許第4, 554, 086号)、ヒドロキシ脂肪族カルボン酸、それに次ぐホルムアルデヒド及びフェノールの組み合わせ(例えば、米国特許第4, 636, 322号)、ヒドロキシ脂肪族カルボン酸、及びそれに次ぐ脂肪族ジカルボン酸の組み合わせ(例えば、米国特許第4, 663, 064号)、ホルムアルデヒド及びフェノール、並びにそれに次ぐグリコール酸の組み合わせ(例えば、米国特許第4, 699, 724号)、ヒドロキシ脂肪族カルボン酸又はシュウ酸と、それに次ぐジイソシアネートとの組み合わせ(例えば、米国特許第4, 713, 191号)、リンの無機酸若しくは無水物又はその部分的若しくは全体的硫黄類似体及びホウ素化合物の組み合わせ(例えば、米国特許第4, 857, 214号)、有機二酸、それに次ぐ不飽和脂肪酸、及びそれに次ぐニトロソ芳香族アミン、任意選択でそれに続くホウ素化合物、並びにそれに次ぐグルコール化剤の組み合わせ(例えば、米国特許第4, 973, 412号)、アルデヒド及びトリアゾールの組み合わせ(例えば、米国特許第4, 963, 278号)、アルデヒド及びトリアゾール、それに次ぐホウ素化合物の組み合わせ(例えば、米国特許第4, 981, 492号)、環状ラクトン及びホウ素化合物の組み合わせ(例えば、米国特許第4, 963, 275号及び同第4, 971, 711号)。ここで、先に言及した特許は、それらの全体が組み込まれる。

【0073】

好適な分散剤のTBNは、約50%の希釈油を含有する分散剤試料で測定した場合、約5～約30TBNに匹敵する、油を含まない基準で約10～約65mg KOH/gであり得る。TBNは、ASTM D2896の方法によって測定される。

【0074】

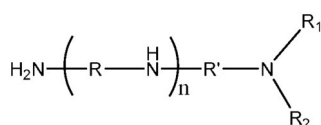
更に他の実施形態では、任意選択の分散剤添加剤は、ヒドロカルビルで置換されたスクシンアミド分散剤又はスクシンイミド分散剤であってもよい。アプローチでは、ヒドロカルビルで置換されたスクシンアミド分散剤又はスクシンイミド分散剤は、ポリアルキレンポリアミンと反応させたヒドロカルビル置換アシル化剤から誘導されてもよく、スクシンアミド分散剤又はスクシンイミド分散剤のヒドロカルビル置換基は、ポリスチレンを較正基準として使用するGPCにより測定した場合、約250～約5,000の数平均分子量を有する線状又は分岐ヒドロカルビル基である。

【0075】

いくつかのアプローチでは、分散剤を形成するために使用されるポリアルキレンポリアミンは、以下の式を有し、

【0076】

【化4】



式中、各R及びR'は、独立して、二価C1～C6アルキレンリンカーであり、各R₁及びR₂は、独立して、水素、C1～C6アルキル基であるか、又はそれらが結合する窒素原子と一緒に、1つ以上の芳香環若しくは非芳香環と任意選択で融合した5員環若しくは6員環を形成し、nは、0～8の整数である。他のアプローチでは、ポリアルキレンポリアミンは、平均5～7個の窒素原子を有するポリエチレンポリアミンの混合物、トリエチ

レントラミン、テトラエチレンペンタアミン、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される。

【0077】

分散剤は、存在する場合、潤滑油組成物の最終重量に基づいて、最大約20重量%を提供するのに十分な量で使用され得る。使用され得る分散剤の別の量は、潤滑油組成物の最終重量に基づいて、約0.1重量%～約15重量%、又は約0.1重量%～約10重量%、約0.1～8重量%、又は約1重量%～約10重量%、又は約1重量%～約8重量%、又は約1重量%～約6重量%であってもよい。いくつかの実施形態では、潤滑油組成物は混合分散剤系を利用する。単一の種類又は任意の所望の比の2つ以上の種類の分散剤の混合物を使用することができる。

10

【0078】

酸化防止剤：

本明細書における潤滑油組成物はまた、任意選択的に、1つ以上の酸化防止剤を含有し得る。酸化防止剤化合物は既知のものであり、例えば、フェネート、フェネートスルフィド、硫化オレフィン、ホスホ硫化テルペン、硫化エステル、芳香族アミン、アルキル化ジフェニルアミン（例えば、ノニルジフェニルアミン、ジーノニルジフェニルアミン、オクチルジフェニルアミン、ジオクチルジフェニルアミン）、フェニル-アルファ-ナフチルアミン、アルキル化フェニル-アルファ-ナフチルアミン、ヒンダード非芳香族アミン、フェノール、ヒンダードフェノール、油性モリブデン化合物、高分子酸化防止剤、又はそれらの混合物が挙げられる。酸化防止剤化合物は、単独で、又は組み合わせて使用され得る。

20

【0079】

ヒンダードフェノール酸化防止剤は、立体障害基として、二級ブチル基及び／又は三級ブチル基を含有し得る。フェノール基は、ヒドロカルビル基及び／又は第2の芳香族基に結合する架橋基で更に置換され得る。好適なヒンダードフェノール酸化防止剤の例としては、2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、4-メチル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、4-エチル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、4-プロピル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール又は4-ブチル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、又は4-ドデシル-2,6-ジ-tert-ブチルフェノールが挙げられる。一実施形態では、ヒンダードフェノール酸化防止剤は、エステルであってもよく、例えばBASFから入手可能なIrganox（商標）L-135又は2,6-ジ-tert-ブチルフェノール及びアルキルアクリレートから誘導される付加生成物を含んでもよく、アルキル基は、約1～約18個、又は約2～約12個、又は約2～約8個、又は約2～約6個、又は約4個の炭素原子を含有し得る。別の市販のヒンダードフェノール酸化防止剤は、エステルであってもよく、Albemarle Corporationから入手可能なEthanox（商標）4716を含み得る。

30

【0080】

有用な酸化防止剤は、ジアリールアミン及び高分子量フェノールを含み得る。一実施形態では、潤滑油組成物は、ジアリールアミンと高分子量フェノールとの混合物を含有し得るため、各酸化防止剤は、潤滑油組成物の最終重量に基づいて、最大約5重量%を提供するのに十分な量で存在していてもよい。一実施形態では、酸化防止剤は、本潤滑油組成物の最終重量に基づいて、約0.3～約1.5重量%のジアリールアミンと約0.4～約2.5重量%の高分子量フェノールとの混合物であり得る。

40

【0081】

硫化されて硫化オレフィンを形成し得る好適なオレフィンの例としては、プロピレン、ブチレン、イソブチレン、ポリイソブチレン、ペンテン、ヘキセン、ヘプテン、オクテン、ノネン、デセン、ウンデセン、ドデセン、トリデセン、テトラデセン、ペンタデセン、ヘキサデセン、ヘプタデセン、オクタデセン、ノナデセン、エイコセン、又はそれらの混合物が挙げられる。一実施形態では、ヘキサデセン、ヘプタデセン、オクタデセン、ノナデセン、エイコセン、又はそれらの混合物、並びにそれらの二量体、三量体、及び四量体

50

は、特に有用なオレフィンである。代替的に、オレフィンは、1,3-ブタジエンなどのジエンのディールス・アルダー付加物及びブチルアクリレートなどの不飽和エステルであり得る。

【0082】

別の分類の硫化オレフィンには、硫化脂肪酸及びそのエステルが含まれる。脂肪酸は、多くの場合、植物油又は動物油から得られ、典型的には約4〜約22個の炭素原子を含有する。好適な脂肪酸及びそのエステルの例としては、トリグリセリド、オレイン酸、リノール酸、パルミトレイン酸、又はそれらの混合物が挙げられる。多くの場合、脂肪酸は、ラード油、トール油、ピーナツ油、大豆油、綿実油、ヒマワリ種子油、又はそれらの混合物から得られる。脂肪酸及び／又はエステルは、 α -オレフィンなどのオレフィンと混合され得る。

10

【0083】

別の代替の実施形態では、酸化防止剤組成物は、上述のフェノール性及び／又はアミン性酸化防止剤に加えて、モリブデン含有酸化防止剤も含有する。これらの3つの酸化防止剤の組み合わせが使用される場合、好ましくは、フェノールとアミンとモリブデン含有成分の処理率の比は、(0〜3) : (0〜3) : (0〜3)である。

【0084】

1つ以上の酸化防止剤は、潤滑油組成物の約0重量%〜約20重量%、又は約0.1重量%〜約10重量%、又は約1重量%〜約5重量%の範囲で存在し得る。

【0085】

20

耐摩耗剤：

本明細書における潤滑油組成物はまた、任意選択的に、1つ以上の耐摩耗剤も含有し得る。好適な耐摩耗剤の例としては、以下に限定されないが、チオリン酸金属、ジアルキルジチオリン酸金属；リン酸エステル若しくはその塩；リン酸エステル；ホスファイト；リン含有カルボン酸エステル、エーテル、又はアミド；硫化オレフィン；チオカルバメートエステル、アルキレン結合チオカルバメート、並びにビス(S-アルキルジチオカルバミル)ジスルフィドなど、チオカルバメート含有化合物；及びそれらの混合物、が挙げられる。好適な耐摩耗剤は、モリブデンジチオカルバメートであってもよい。リン含有耐摩耗剤は、欧州特許第612839号により詳細に記載されている。ジアルキルジチオホスフェート塩中の金属は、アルカリ金属、アルカリ土類金属、アルミニウム、鉛、スズ、モリブデン、マンガン、ニッケル、銅、チタン、又は亜鉛であってもよい。有用な耐摩耗剤は、亜鉛ジアルキルジチオホスフェートであってもよい。

30

【0086】

好適な耐摩耗剤の更なる例としては、チタン化合物、タータラート、タルトリミド、リン化合物の油性アミン塩、硫化オレフィン、ホスファイト（例えば、ジブチルホスファイト）、ホスホネート、チオカルバメート含有化合物、例えば、チオカルバメートエステル、チオカルバメートアミド、チオカルバミン酸エーテル、アルキレン結合チオカルバメート、及びビス(S-アルキルジチオカルバミル)ジスルフィドが挙げられる。タータラート又はタルトリミドは、アルキルエステル基を含有していてもよく、アルキル基上の炭素原子の合計は、少なくとも8であってもよい。耐摩耗剤は、一実施形態では、シトレートを含み得る。

40

【0087】

耐摩耗剤は、潤滑油組成物の約0重量%〜約15重量%、又は約0.01重量%〜約10重量%、又は約0.05重量%〜約5重量%、又は約0.1重量%〜約3重量%を含む範囲で存在してもよい。

【0088】

ホウ素含有化合物：

本明細書における潤滑油組成物は、任意選択的に、1つ以上のホウ素含有化合物を含有し得る。ホウ素含有化合物の例は、米国特許第5,883,057号に開示されているように、ホウ酸エステル、ホウ酸脂肪アミン、ホウ酸エポキシド、ホウ酸化清浄剤、及びホ

50

ウ酸化スクシンイミド分散剤などのホウ酸化分散剤を含む。ホウ素含有化合物は、存在する場合、潤滑油組成物の最大約8重量%、約0.01重量%～約7重量%、約0.05重量%～約5重量%、又は約0.1重量%～約3重量%を提供するのに十分な量で使用され得る。

【0089】

清浄剤：

潤滑油組成物は、任意選択的に、1つ以上の中性、低塩基性、又は過塩基性清浄剤、及びこれらの混合物を更に含み得る。好適な清浄剤基質には、フェネート、硫黄含有フェネート、スルホネート、カリキサラート、サリキサレート、サリチレート、カルボン酸、リン酸、モノ及び／若しくはジチオリン酸、アルキルフェノール、硫黄結合アルキルフェノール化合物、又はメチレン架橋フェノールが含まれる。好適な清浄剤及びその調製方法は、米国特許第7,732,390号及びその中に引用されている参考文献を含む、多数の特許公報により詳細に記載されている。

【0090】

清浄剤基質は、限定されないが、カルシウム、マグネシウム、カリウム、ナトリウム、リチウム、バリウム、又はそれらの混合物などのアルカリ金属又はアルカリ土類金属で塩化され得る。いくつかの実施形態では、清浄剤は、バリウムを含まない。いくつかの実施形態では、清浄剤は、マグネシウム又はカルシウムなどの微量の他の金属を、50ppm以下、40ppm以下、30ppm以下、20ppm以下、又は10ppm以下などの量で含有し得る。好適な清浄剤には、石油スルホン酸及びアリール基がベンジル、トリル、及びキシリルである長鎖モノ又はジアルキルアリールスルホン酸のアルカリ金属又はアルカリ土類金属塩が含まれてもよい。好適な清浄剤の例としては、石炭酸カルシウム、カルシウム硫黄含有フェネート、スルホン酸カルシウム、カルシウムカリキサラート、カルシウムサリキサレート、カルシウムサリチレート、カルシウムカルボン酸、カルシウムリン酸、カルシウムモノ及び／若しくはジチオリン酸、カルシウムアルキルフェノール、カルシウム硫黄結合アルキルフェノール化合物、カルシウムメチレン架橋フェノール、石炭酸マグネシウム、マグネシウム硫黄含有フェネート、スルホン酸マグネシウム、マグネシウムカリキサラート、マグネシウムサリキサレート、サリチル酸マグネシウム、マグネシウムカルボン酸、マグネシウムリン酸、マグネシウムモノ及び／若しくはジチオリン酸、マグネシウムアルキルフェノール、マグネシウム硫黄結合アルキルフェノール化合物、マグネシウムメチレン架橋フェノール、石炭酸ナトリウム、ナトリウム硫黄含有フェネート、スルホン酸ナトリウム、ナトリウムカリキサラート、ナトリウムサリキサレート、サリチル酸ナトリウム、ナトリウムカルボン酸、ナトリウムリン酸、ナトリウムモノ及び／若しくはジチオリン酸、ナトリウムアルキルフェノール、ナトリウム硫黄結合アルキルフェノール化合物、又はナトリウムメチレン架橋フェノールが挙げられるが、これらに限定されることはない。

【0091】

過塩基性清浄剤添加剤は、当該技術分野において周知であり、アルカリ又はアルカリ土類金属過塩基性清浄剤添加剤であり得る。そのような清浄剤添加剤は、金属酸化物又は金属水酸化物を基材及び二酸化炭素ガスと反応させることによって、調製することができる。基材は、典型的には、酸、例えば、脂肪族置換スルホン酸、脂肪族置換カルボン酸、又は脂肪族置換フェノールのような酸である。

【0092】

「過塩基性」という用語は、存在する金属の量が化学量論的量を超える、スルホネート、カルボキシレート、及びフェネートの金属塩などの金属塩に関する。そのような塩は、100%を超える変換レベルを有し得る（すなわち、そのような塩は、酸をその「正塩」、「中性塩」に変換するのに必要とされる金属の理論量の100%より多くを含み得る）。多くの場合、MRと略される表現「金属比」は、既知の化学反応性及び化学量論に従って、過塩基性塩中の金属の総化学当量と中性塩中の金属の化学当量との比を示すために使用される。正塩又は中性塩では、金属比は1であるが、過塩基性塩ではMRは1より大き

い。それらは、一般に、過塩基性、高塩基性、又は超塩基性塩と称され、有機硫黄酸、カルボン酸、又はフェノールの塩であり得る。

【0093】

潤滑油組成物の過塩基性清浄剤は、約200mg KOH/g以上、又は更なる例として、約250mg KOH/g以上、若しくは約350mg KOH/g以上、若しくは約375mg KOH/g以上、若しくは約400mg KOH/g以上の総塩基価（total base number、TBN）を有してもよい。TBNは、ASTM D2896の方法によって測定されている。

【0094】

好適な過塩基性清浄剤の例としては、過塩基性石炭酸カルシウム、過塩基性カルシウム硫黄含有フェネート、過塩基性カルシウムスルホネート、過塩基性カルシウムカリキサレート、過塩基性カルシウムサリキサレート、過塩基性カルシウムサリチレート、過塩基性カルシウムカルボン酸、過塩基性カルシウムリン酸、過塩基性カルシウムモノ及び／又はジチオリン酸、過塩基性カルシウムアルキルフェノール、過塩基性カルシウム硫黄結合アルキルフェノール化合物、過塩基性カルシウムメチレン架橋フェノール、過塩基性マグネシウムフェネート、過塩基性マグネシウム硫黄含有フェネート、過塩基性スルホン酸マグネシウム、過塩基性マグネシウムカリキサレート、過塩基性マグネシウムサリキサレート、過塩基性サリチル酸マグネシウム、過塩基性マグネシウムカルボン酸、過塩基性マグネシウムリン酸、過塩基性マグネシウム及び／又はジチオリン酸、過塩基性マグネシウムアルキルフェノール、過塩基性マグネシウム硫黄結合アルキルフェノール化合物、又は過塩基性マグネシウムメチレン架橋フェノールが挙げられるが、これらに限定されることはない。

【0095】

過塩基性フェネートカルシウム清浄剤は、全てASTM D2896の方法により測定した場合、少なくとも約150mg KOH/g、少なくとも約225mg KOH/g、少なくとも約225mg KOH/g～約400mg KOH/g、少なくとも約225mg KOH/g～約350mg KOH/g、又は約230mg KOH/g～約350mg KOH/gの総塩基価を有する。そのような清浄剤組成物が、不活性希釈剤、例えばプロセス油、通常は鉱油中で形成されるとき、総塩基価は、希釈剤、及び清浄剤組成物に含まれ得る任意の他の物質（例えば、促進剤など）を含む全体組成物の塩基性を反映する。

【0096】

過塩基性清浄剤は、1：1から、又は2：1から、又は4：1から、又は5：1から、又は7：1から、又は10：1からの金属対基質比を有していてもよい。いくつかの実施形態では、清浄剤は、エンジン、又はトランスミッション若しくはギアなどの他の自動車部品内の錆を低減又は防止するのに有効である。清浄剤は、潤滑組成物中に、約0重量%～約10重量%、又は約0.1重量%～約8重量%、又は約1重量%～約4重量%、又は約4重量%超～約8重量%で存在してもよい。

【0097】

極圧剤：

本明細書の潤滑油組成物はまた、任意に、1つ以上の極圧剤を含有してもよい。油に可溶性である極圧（Extreme Pressure、EP）剤は、硫黄及びクロロ硫黄含有EP剤、塩素化炭化水素EP剤、並びにリンEP剤を含む。このようなEP剤の例としては、塩素化ワックス、ジベンジルジスルフィド、ビス（クロロベンジル）ジスルフィド、ジブチルテトラスルフィド、オレイン酸の硫化メチルエステル、硫化アルキルフェノール、硫化ジペンテン、硫化テルペン、及び硫化Diels-Alder付加物などの有機スルフィド及びポリスルフィド、硫化リンとテルペンチン又はオレイン酸メチルとの反応生成物などのリン硫化炭化水素；ジヒドロカルビル及びトリヒドロカルビルホスファイト、例えば、ジブチルホスファイト、ジヘプチルホスファイト、ジシクロヘキシルホスファイト、ペンチルフェニルホスファイトなどのリン酸エステル；ジペンチルフェニルホスファイト、トリデシルホスファイト、ジステアシルホスファイト、及びポリプロピレン置換フェニルホス

ファイト；亜鉛ジオクチルジチオカルバメート及びバリウムヘプチルフェノール二酸などの金属チオカルバメート；例えば、ジアルキルジチオリン酸とプロピレンオキシドとの反応生成物のアミン塩を含む、アルキル及びジアルキルリン酸のアミン塩、並びにこれらの混合物が挙げられる。

【0098】

摩擦調整剤：

本明細書における潤滑油組成物は、任意選択的に、1つ以上の摩擦調整剤を含有し得る。好適な摩擦調整剤には、金属を含有する及び金属を含まない摩擦調整剤が含まれてもよく、イミダゾリン、アミド、アミン、スクシンイミド、アルコキシル化アミン、アルコキシル化エーテルアミン、アミンオキシド、アミドアミン、ニトリル、ベタイン、四級アミン、イミン、アミン塩、アミノグアニジン、アルカノールアミド、ホスホネート、金属含有化合物、グリセロールエステル、硫化脂肪化合物及びオレフィン、ヒマワリ油、他の天然に生成する植物油又は動物油、ジカルボン酸エステル、ポリオールと1つ以上の脂肪族又は芳香族カルボン酸とのエステル又は部分エステルなどが含まれてもよいが、これらに限定されない。

【0099】

好適な摩擦調整剤は、直鎖鎖、分岐鎖、若しくは芳香族ヒドロカルビル基、又はそれらの混合物から選択されるヒドロカルビル基を含有していてもよく、飽和又は不飽和であってもよい。ヒドロカルビル基は、炭素及び水素又は硫黄若しくは酸素などのヘテロ原子で構成されてもよい。ヒドロカルビル基は、約12～約25個の炭素原子の範囲であってもよい。いくつかの実施形態では、摩擦調整剤は、長鎖脂肪酸エステルであってもよい。別の実施形態では、長鎖脂肪酸エステルは、モノエステル、又はジエステル、又は（トリ）グリセリドであってもよい。摩擦調整剤は、長鎖脂肪アミド、長鎖脂肪エステル、長鎖脂肪エポキシド誘導体、又は長鎖イミダゾリンであってもよい。

【0100】

他の好適な摩擦調整剤には、有機、無灰（金属不含）、窒素不含有機摩擦調整剤が含まれてもよい。このような摩擦調整剤は、カルボン酸と無水物とをアルカノールと反応させることによって形成されるエステルを含み、一般に親油性炭化水素鎖に共有結合した極性末端基（例えばカルボキシル又はヒドロキシル）を含んでもよい。有機無灰窒素不含摩擦調整剤の例は、一般に、オレイン酸のモノー、ジー、及びトリエステルを含有し得るモノオレイン酸グリセロール（glycerol monooleate、GMO）として知られている。他の好適な摩擦調整剤は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、米国特許第6,723,685号に記載される。

【0101】

アミン性摩擦調整剤は、アミン又はポリアミンを含んでもよい。そのような化合物は、線状、飽和若しくは不飽和のいずれか、又はそれらの混合物であるヒドロカルビル基を有することができ、約12～約25個の炭素原子を含有し得る。好適な摩擦調整剤の更なる例としては、アルコキシル化アミン及びアルコキシル化エーテルアミンが挙げられる。そのような化合物は、線状、飽和、不飽和のいずれか、又はそれらの混合物であるヒドロカルビル基を有していてもよい。これらは、約12～約25個の炭素原子を含有し得る。例としては、エトキシル化アミン及びエトキシル化エーテルアミンが挙げられる。

【0102】

アミン及びアミドは、それ自体として、又は酸化ホウ素、ハロゲン化ホウ素、メタボレート、ホウ酸又はモノー、ジー、若しくはトリアルキルボレートなどのホウ素化合物との付加物若しくは反応生成物の形態で使用してもよい。他の好適な摩擦調整剤はその全体が参照により本明細書に組み込まれる米国特許第6,300,291号に記載される。

【0103】

摩擦調整剤は、任意選択で、約0重量%～約10重量%、又は約0.01重量%～約8重量%、又は約0.1重量%～約4重量%などの範囲で存在してもよい。

【0104】

更なるモリブデン含有成分：

本明細書における潤滑油組成物は、任意選択的に、1つ以上のモリブデン含有化合物も含有してもよい。油溶性モリブデン化合物は、耐摩耗剤、酸化防止剤、摩擦調整剤、又はそれらの混合物の機能的性能を有し得る。油溶性モリブデン化合物には、モリブデンジチオカルバメート、モリブデンジアルキルジチオホスフェート、モリブデンジチオホスフィナート、モリブデン化合物のアミン塩、モリブデンキサンタート、モリブデンチオキサンタート、モリブデンスルフィド、モリブデンカルボキシレート、モリブデンアルコキシド、三核有機モリブデン化合物、及び／又はそれらの混合物が含まれてもよい。硫化モリブデンとしては、二硫化モリブデンが挙げられる。二硫化モリブデンは、安定な分散液の形態にあり得る。一実施形態では、油溶性モリブデン化合物は、ジチオカルバミン酸モリブデン、ジアルキルジチオリン酸モリブデン、モリブデン化合物のアミン塩、及びそれらの混合物からなる群から選択され得る。一実施形態では、油溶性モリブデン化合物は、ジチオカルバミン酸モリブデンであり得る。

【0105】

使用され得るモリブデン化合物の好適な例としては、R. T. Vanderbilt Co., Ltd. 製のMolyvan (登録商標) 822、Molyvan (登録商標) A、Molyvan (登録商標) 2000、Molyvan (登録商標) 1055、Molyvan (登録商標) 3000、及びMolyvan (登録商標) 855など、並びにAdeka Corporationから入手可能なAdeka Sakura-Lube (登録商標) S-165、S-200、S-300、S-310G、S-515、S-525、S-600、S-700、及びS-710などの商標名で販売されている市販の材料、及びこれらの混合物が挙げられる。好適なモリブデン成分は、US 5,650,381、US RE 37,363 E1、US RE 38,929 E1、及びUS RE 40,595 E1に記載されており、それらの全体は参照により本明細書に組み込まれる。

【0106】

追加的に、モリブデン化合物は、酸性モリブデン化合物であり得る。含まれるものは、モリブデン酸、アンモニウムモリブレート、ナトリウムモリブレート、カリウムモリブレート、並びに他のアルカリ金属モリブレート及び他のモリブデン塩、例えば、水素ナトリウムモリブレート、 MoOCl_4 、 MoO_2Br_2 、 $\text{Mo}_2\text{O}_3\text{Cl}_6$ 、三酸化モリブデン又は類似の酸性モリブデン化合物である。代替的に、組成物は、例えば、米国特許第4,263,152号、同第4,285,822号、同第4,283,295号、同第4,272,387号、同第4,265,773号、同第4,261,843号、同第4,259,195号及び同第4,259,194号、並びに国際公開第94/06897号に記載されているように、塩基性窒素化合物のモリブデン／硫黄錯体によってモリブデンを提供することができ、前述の特許文献は、参照によりそれらの全体が本明細書に組み込まれる。

【0107】

別のクラスの好適な有機モリブデン化合物は、三核モリブデン化合物、例えば、式 Mo_3SkLnQz の化合物及びそれらの混合物であり、式中、Sは、硫黄を表し、Lは、化合物を油に可溶性又は分散性にするのに十分な数の炭素原子を有する有機基を有する独立して選択された配位子を表し、nは、1～4であり、kは、4～7で変化し、Qは、中性電子供与性化合物、例えば、水、アミン、アルコール、ホスフィン、及びエーテルの群から選択され、zは、0～5の範囲であり、非化学量論値を含む。全ての配位子の有機基の中に、少なくとも25個、少なくとも30個、又は少なくとも35個の炭素原子など、少なくとも21個の総炭素原子が存在していてもよい。追加の好適なモリブデン化合物は、参照により全体が本明細書に組み込まれる米国特許第6,723,685号に記載されている。

【0108】

油溶性モリブデン化合物は、約0.5 ppm～約2000 ppm、約1 ppm～約70

0 ppm、約 1 ppm～約 550 ppm、約 5 ppm～約 300 ppm、又は約 20 ppm～約 250 ppm のモリブデンを提供するのに十分な量で存在し得る。

【0109】

他の粘度指数向上剤：

本明細書における潤滑油組成物はまた、任意選択的に、上で説明された要件が損なわれない限り、1つ以上の追加の粘度指数向上剤を含有し得る。好適な粘度指数改善剤には、ポリオレフィン、オレフィンコポリマー、エチレン／プロピレンコポリマー、ポリイソブテン、水素化スチレン－イソブレンポリマー、スチレン／マレイン酸エステルコポリマー、水素化スチレン／ブタジエンコポリマー、水素化イソブレンポリマー、アルファ－オレフィン無水マレイン酸コポリマー、ポリメタクリレート、ポリアクリレート、ポリアルキルスチレン、水素化アルケニルアリール共役ジエンコポリマー、又はそれらの混合物が含まれ得る。粘度指数改善剤は星型ポリマーを含み得、好適な例は米国公開第 2012/0101017 (A1) 号に記載されている。

10

【0110】

本明細書の潤滑油組成物は、任意選択で、粘度指数改善剤に加えて、又は粘度指数改善剤の代わりに、1つ以上の分散剤粘度指数改善剤も含有し得る。好適な粘度指数改善剤としては、官能化ポリオレフィン、例えば、アシル化剤（無水マレイン酸など）とアミンとの反応生成物で官能化されたエチレン－プロピレンコポリマー、アミンで官能化されたポリメタクリレート、又はアミンと反応させたエステル化無水マレイン酸－スチレンコポリマーが挙げられ得る。

20

【0111】

粘度指数改善剤及び／又は分散剤粘度指数改善剤の総量は、潤滑油組成物の約 0 重量％～約 20 重量％、約 0.1 重量％～約 15 重量％、約 0.1 重量％～約 12 重量％、又は約 0.5 重量％～約 10 重量％であってもよい。

【0112】

他の任意選択の添加剤：

他の添加剤は、潤滑流体に必要とされる1つ以上の機能を実行するように選択され得る。更に、前述の添加剤のうちの1つ以上が、多官能性であり得、本明細書で記述される機能に追加して機能を提供し得るか、又はそれ以外の機能を提供し得る。

【0113】

本開示に従う潤滑油組成物は、任意選択で他の性能添加剤を含んでもよい。他の性能添加剤は、本開示の特定の添加剤に対する追加であってもよく、かつ／又は金属不活性化剤、粘度指数改善剤、清浄剤、無灰 TBN ブースタ、摩擦調整剤、耐摩耗剤、腐食防止剤、防錆剤、分散剤、分散剤粘度指数改善剤、極圧剤、酸化防止剤、泡抑制剤、解乳化剤、乳化剤、流動点降下剤、シール膨潤剤、及びそれらの混合物のうちの1つ以上を含んでもよい。典型的には、完全配合潤滑油は、これらの性能添加剤のうちの1つ以上を含有することになる。

30

【0114】

好適な金属不活性化剤としては、ベンゾトリアゾールの誘導体（典型的にはトリルトリアゾール）、ジメルカプトチアジアゾール誘導体、1, 2, 4-トリアゾール、ベンゾイミダゾール、2-アルキルジチオベンゾイミダゾール、又は2-アルキルジチオベンゾチアゾール；アクリル酸エチルとアクリル酸2-エチルヘキシルと任意選択で酢酸ビニルとのコポリマーを含む泡抑制剤；トリアルキルホスフェート、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド及び（エチレンオキシド－プロピレンオキシド）ポリマーを含む解乳化剤；無水マレイン酸－スチレン、ポリメタクリレート、ポリアクリレート又はポリアクリルアミドのエステルを含む流動点降下剤が挙げられ得る。

40

【0115】

好適な泡抑制剤としては、シロキサンなどのケイ素ベースの化合物が挙げられる。

【0116】

好適な流動点降下剤は、ポリメチルメタクリレート又はそれらの混合物を含み得る。流

50

動点降下剤は、潤滑油組成物の最終重量に基づいて、約0重量%～約1重量%、約0.01重量%～約0.5重量%、又は約0.02重量%～約0.04重量%を提供するのに十分な量で存在し得る。

【0117】

好適な錆抑制剤は、フェラスメタル表面の腐食を抑制する特性を有する単一の化合物、又は化合物の混合物であり得る。本明細書で有用な錆抑制剤の非限定的な例としては、2-エチルヘキサン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸、ベヘン酸、及びセロチン酸などの油溶性高分子量有機酸、並びにトール油脂肪酸、オレイン酸、及びリノール酸から生成されたものなどの二量体及び三量体酸を含む油溶性ポリカルボン酸が挙げられる。他の好適な腐食抑制剤には、約600～約3000の分子量範囲の長鎖アルファ、オメガジカルボン酸、及びテトラプロペニルコハク酸、テトラデセニルコハク酸、及びヘキサデセニルコハク酸などの、アルケニル基が約10個以上の炭素原子を含有するアルケニルコハク酸が含まれる。別の有用な種類の酸性腐食抑制剤は、アルケニル基中に約8～約24個の炭素原子を有するアルケニルコハク酸と、ポリグリコールなどのアルコールとの半エステルである。そのようなアルケニルコハク酸の対応する半アミドもまた、有用である。有用な錆抑制剤は、高分子量の有機酸である。

【0118】

防錆剤は、存在する場合、潤滑油組成物の最終重量に基づいて、約0重量%～約5重量%、約0.01重量%～約3重量%、約0.1重量%～約2重量%を提供するのに十分な量で使用され得る。

【0119】

一般的に言えば、本明細書における清浄剤金属を含む好適な潤滑剤は、以下の表に列挙する範囲の添加剤成分を含み得る。

【0120】

【表4】

表4：好適な潤滑組成物

成分	重量% (好適な実施形態)	重量% (好適な実施形態)
ポリマー粘度調整剤	2～20	6～16
清浄剤系	0.02～5.0	0.2～2.0
スクシンイミド分散剤	0～8.0	1～6.0
アミン系酸化防止剤	0.1～5.0	0.01～3.0
他の清浄剤	0.0～15.0	0.2～8.0
無灰TBNブースタ	0.0～1.0	0.01～0.5
腐食抑制剤	0.0～5.0	0.0～2.0
灰不含リン化合物	0.0～6.0	0.0～4.0
消泡剤	0.0～5.0	0.001～0.15
耐摩耗剤	0.0～1.0	0.0～0.8
流動点降下剤	0.0～5.0	0.01～1.5
粘度指数改善剤	0.0～25.0	0.1～15.0
分散剤粘度指数改善剤	0.0～10.0	0.0～5.0
摩擦調整剤	0.00～5.0	0.01～2.0
基油	残部	残部
合計	100	100

【0121】

上記各成分のパーセンテージは、最終潤滑油組成物の重量に基づく各成分の重量パーセントを表す。潤滑油組成物の残りは、1つ以上の基油からなる。本明細書に記載の組成物を配合する際に使用される添加剤は、個々に又は様々な部分的な組み合わせで基油にブレ

ンドすることができる。しかしながら、添加剤濃縮物（すなわち、添加剤プラス炭化水素溶媒などの希釈剤）を使用して、成分の全てを同時にブレンドすることが好適であり得る。完全配合潤滑剤は、その配合物において必要とされる特徴を供給する分散剤／抑制剤パッケージ又はD Iパッケージと本明細書で称される添加剤パッケージを慣用的に含有する。

【0122】

定義

本開示の目的のために、化学元素は、Periodic Table of the Elements, CAS version, Handbook of Chemistry and Physics, 75th Edに従って識別される。更に、有機化学の一般原理は、「Organic Chemistry」, Thomas Sorrell, University Science Books, Sausalito: 1999、及び「March's Advanced Organic Chemistry」, 5th Ed., Ed.: Smith, M. B. and March, J., John Wiley & Sons, New York: 2001に記載されており、これらの全内容は、参照により本明細書に組み込まれる。

【0123】

本明細書に記載されるように、化合物は、上で一般的に例示されるように、又は特定のクラス、サブクラス、及び本開示の種によって例示されるように、1つ以上の置換基で任意選択で置換されてもよい。

【0124】

その内容から特に明らかな限り、「多量」という用語は、組成物の総重量に対して、50重量パーセント以上、例えば、約80～約98重量パーセントの量を意味すると理解される。また、本明細書で使用されるとき、「少量」という用語は、組成物の総重量に対して50重量パーセント未満の量を意味すると理解される。

【0125】

本明細書で使用されるとき、「ヒドロカルビル基」又は「ヒドロカルビル」という用語は、当業者に周知のその通常の意味で使用される。具体的には、それは、分子の残りに直接結合した炭素原子を有し、主として炭化水素の特性を有する基を指す。ヒドロカルビル基の例としては、(1)炭化水素置換基、すなわち、脂肪族（例えば、アルキル又はアルケニル）置換基、脂環族（例えば、シクロアルキル、シクロアルケニル）置換基、及び芳香族置換、脂肪族置換、並びに脂環族置換された芳香族置換基、並びに環が、分子の別の部分を介して完成する（例えば、2つの置換基が一緒になって脂環族ラジカルを形成する）環状置換基；(2)置換された炭化水素置換基、すなわち、本開示の文脈において、主に炭化水素置換基を変化させない非炭化水素基（例えば、ハロ（特に、クロロ及びフルオロ）、ヒドロキシ、アルコキシ、メルカプト、アルキルメルカプト、ニトロ、ニトロソ、アミノ、アルキルアミノ、及びスルホキシ）を含有する置換基；(3)ヘテロ置換基、すなわち、本開示の文脈において、主に炭化水素の特性を有する一方で、環又は鎖中に炭素以外のものを含有するか、さもなければ炭素原子から構成される置換基、が挙げられる。ヘテロ原子は、硫黄、酸素、及び窒素を含み、ピリジル、フリル、チエニル、及びイミダゾリルなどの置換基を包含する。一般に、ヒドロカルビル基中の炭素原子10個毎に2個以下、又は更なる例として、ただ1個の非炭化水素置換基が存在し、いくつかの実施形態では、ヒドロカルビル基中に非炭化水素置換基は、存在しないであろう。

【0126】

本明細書で使用されるとき、「脂肪族」という用語は、アルキル、アルケニル、アルキニルという用語を包含し、それらの各々は、以下に記載されるように任意選択で置換されている。

【0127】

本明細書で使用されるとき、「アルキル」基は、1～12個（例えば、1～8個、1～6個、又は1～4個）の炭素原子を含有する飽和脂肪族炭化水素基を指す。アルキル基は、直線又は分岐であり得る。アルキル基の例には、これらに限定されないが、メチル、エ

チル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、sec-ブチル、tert-ブチル、n-ペンチル、n-ヘプチル、又は2-エチルヘキシルが挙げられる。アルキル基は、1つ以上の置換基、例えば、ハロ、ホスホ、脂環族〔例えば、シクロアルキル又はシクロアルケニル〕、ヘテロ脂環族〔例えば、ヘテロシクロアルキル又はヘテロシクロアルケニル〕、アリール、ヘテロアリール、アルコキシ、アロイル、ヘテロアロイル、アシル〔例えば、(脂肪族)カルボニル、(脂環式)カルボニル、又は(ヘテロ脂環式)カルボニル〕、ニトロ、シアノ、アミド〔例えば、(シクロアルキルアルキル)カルボニルアミノ、アリールカルボニルアミノ、アラルキルカルボニルアミノ、(ヘテロシクロアルキル)カルボニルアミノ、(ヘテロシクロアルキルアルキル)カルボニルアミノ、ヘテロアリールカルボニルアミノ、ヘテロアラルキルカルボニルアミノアルキルアミノカルボニル、シクロアルキルアミノカルボニル、ヘテロシクロアルキルアミノカルボニル、アリールアミノカルボニル、又はヘテロアリールアミノカルボニル〕、アミノ、〔例えば、脂肪族アミノ、脂環式アミノ、又はヘテロ脂環式アミノ〕、スルホニル〔例えば、脂肪族-SO₂-〕、スルフィニル、スルファニル、スルホキシ、尿素、チオ尿素、スルファモイル、スルファミド、オキソ、カルボキシ、カルバモイル、脂環式オキシ、ヘテロシクロ脂肪族オキシ、アリールオキシ、ヘテロアリールオキシ、アラルキルオキシ、ヘテロアリールアルコキシ、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシ、又はヒドロキシで、置換され(すなわち、任意選択で置換され)得る。限定するものではないが、置換アルキルのいくつかの例としては、カルボキシアルキル(例えば、HOOC-アルキル、アルコキシカルボニルアルキル、及びアルキルカルボニルオキシアルキル)、シアノアルキル、ヒドロキシアルキル、アルコキシアルキル、アシルアルキル、アラルキル、(アルコキシアリール)アルキル、(スルホニルアミノ)アルキル(例えば、(アルキル-SO₂-アミノ)アルキル)、アミノアルキル、アミドアルキル、(脂環式)アルキル、又はハロアルキルが挙げられる。

【0128】

本明細書中で使用される場合、「アルケニル」基とは、2~8個(例えば、2~12、2~6、又は2~4個)の炭素原子及び少なくとも1つの二重結合を含有する脂肪族炭素基を指す。アルキル基のように、アルケニル基は、直線又は分岐であり得る。アルケニル基の例には、これらに限定されないが、アリル、イソプレニル、2-ブテニル、及び2-ヘキセニルが挙げられる。アルケニル基は、1つ以上の置換基、例えば、ハロ、ホスホ、脂環族〔例えば、シクロアルキル又はシクロアルケニル〕、ヘテロ脂環族〔例えば、ヘテロシクロアルキル又はヘテロシクロアルケニル〕、アリール、ヘテロアリール、アルコキシ、アロイル、ヘテロアロイル、アシル〔例えば、(脂肪族)カルボニル、(脂環式)カルボニル、又は(ヘテロ脂環式)カルボニル〕、ニトロ、シアノ、アミド〔例えば、(シクロアルキルアルキル)カルボニルアミノ、アリールカルボニルアミノ、アラルキルカルボニルアミノ、(ヘテロシクロアルキル)カルボニルアミノ、(ヘテロシクロアルキルアルキル)カルボニルアミノ、ヘテロアリールカルボニルアミノ、ヘテロアラルキルカルボニルアミノアルキルアミノカルボニル、シクロアルキルアミノカルボニル、ヘテロシクロアルキルアミノカルボニル、アリールアミノカルボニル、又はヘテロアリールアミノカルボニル〕、アミノ、〔例えば、脂肪族アミノ、脂環式アミノ、ヘテロ脂環式アミノ、又は脂肪族スルホニルアミノ〕、スルホニル〔例えば、アルキル-SO₂-、脂環式-SO₂-、又はアリール-SO₂-〕、スルフィニル、スルファニル、スルホキシ、尿素、チオ尿素、スルファモイル、スルファミド、オキソ、カルボキシ、カルバモイル、脂環式オキシ、ヘテロ脂環式オキシ、アリールオキシ、ヘテロアリールオキシ、アラルキルオキシ、ヘテロアラルコキシ、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシ、又はヒドロキシで、任意選択で置換され得る。限定するものではないが、置換アルケニルのいくつかの例としては、シアノアルケニル、アルコキシアルケニル、アシルアルケニル、ヒドロキシアルケニル、アラルケニル、(アルコキシアリール)アルケニル、(スルホニルアミノ)アルケニル(例えば、(アルキル-SO₂-アミノ)アルケニル)、アミノアルケニル、アミドアルケニル、(脂環式)アルケニル、又はハロアルケニルが挙げられる。

10

20

30

40

50

【0129】

本明細書で使用されるとき、「アルキニル」基は、2～8個（例えば、2～12、2～6、又は2～4）の炭素原子を含有し、少なくとも1つの三重結合を有する脂肪族炭素基を指す。アルキニル基は、直線又は分岐であり得る。アルキニル基の例としては、これらに限定されないプロパルギル及びブチニルが挙げられる。アルキニル基は、1つ以上の置換基で、例えば、アロイル、ヘテロアロイル、アルコキシ、シクロアルキルオキシ、ヘテロシクロアルキルオキシ、アリールオキシ、ヘテロアリールオキシ、アラルキルオキシ、ニトロ、カルボキシ、シアノ、ハロ、ヒドロキシ、スルホ、メルカプト、スルファニル〔例えば、脂肪族スルファニル又は脂環式スルファニル〕、スルフィニル〔例えば、脂肪族スルフィニル又は脂環式フィニル〕、スルホニル〔例えば、脂肪族-SO₂-、脂肪族アミノ-SO₂-、又は脂環式-SO₂-〕、アミド〔例えば、アミノカルボニル、アルキルアミノカルボニル、アルキルカルボニルアミノ、シクロアルキルアミノカルボニル、ヘテロシクロアルキルアミノカルボニル、シクロアルキルカルボニルアミノ、アリールアミノカルボニル、アリールカルボニルアミノ、アラルキルカルボニルアミノ、（ヘテロシクロアルキル）カルボニルアミノ、（シクロアルキルアルキル）カルボニルアミノ、ヘテロアラルキルカルボニルアミノ、ヘテロアリールカルボニルアミノ、又はヘテロアリールアミノカルボニル〕、尿素、チオ尿素、スルファモイル、スルファミド、アルコキシカルボニル、アルキルカルボニルオキシ、脂環式、ヘテロ脂環式、アリール、ヘテロアリール、アシル〔例えば、（脂環式）カルボニル又は（ヘテロ脂環式）カルボニル〕、アミノ〔例えば、脂肪族アミノ〕、スルホキシ、オキソ、カルボキシ、カルバモイル、（脂環式）オキシ、（ヘテロ脂環式）オキシ、又は（ヘテロアリール）アルコキシで、任意選択で置換されることができる。

【0130】

本明細書で使用されるとき、「アミノ」基とは、-NR^XR^Yを指し、式中、R^X及びR^Yの各々は独立して、水素、アルキル、シクロアルキル、（シクロアルキル）アルキル、アリール、アラルキル、ヘテロシクロアルキル、（ヘテロシクロアルキル）アルキル、ヘテロアリール、カルボキシ、スルファニル、スルフィニル、スルホニル、（アルキル）カルボニル、（シクロアルキル）カルボニル、（（シクロアルキル）アルキル）カルボニル、アリールカルボニル、（アラルキル）カルボニル、（ヘテロシクロアルキル）カルボニル、（（ヘテロシクロアルキル）アルキル）カルボニル、（ヘテロアリール）カルボニル、又は（ヘテロアラルキル）カルボニルであり、それらの各々は、本明細書に定義されており、任意選択で置換されている。アミノ基の例には、アルキルアミノ、ジアルキルアミノ、又はアリールアミノが挙げられる。「アミノ」という用語が末端基（例えば、アルキルカルボニルアミノ）ではない場合、それは-NR^X-によって表される。R^Xは、上記で定義されたものと同義である。

【0131】

本明細書で使用されるとき、「シクロアルキル」基は、3～10個（例えば、5～10個）の炭素原子の飽和炭素環式単環式又は二環式（融合又は架橋）環を指す。シクロアルキル基の例には、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、アダマンチル、ノルボルニル、キュービル、オクタヒドロインデニル、デカヒドロナフチル、ビシクロ〔3.2.1〕オクチル、ビシクロ〔2.2.2〕オクチル、ビシクロ〔3.3.1〕ノニル、ビシクロ〔3.3.2.〕デシル、ビシクロ〔2.2.2〕オクチル、アダマンチル、又は（（アミノカルボニル）シクロアルキル）シクロアルキルが挙げられる。

【0132】

本明細書で使用されるとき、「ヘテロシクロアルキル」基は、3～10員の単環式又は二環式（融合又は架橋）（例えば、5～10員の単環式又は二環式）飽和環構造を指し、環原子の1つ以上は、ヘテロ原子（例えば、N、O、S、又はそれらの組み合わせ）である。ヘテロシクロアルキル基の例としては、ペリリジル、ペラジル、テトラヒドロピラニル、テトラヒドロフリル、1,4-ジオキサニル、1,4-ジオチアニル、1,3-ジ

10

20

30

40

50

オキサニル、オキサゾリジル、イソオキサゾリジル、モルホリニル、チオモルホリル、オクタヒドロベンゾフリル、オクタヒドロクロメニル、オクタヒドロチオクロメニル、オクタヒドロインドリル、オクタヒドロピリンジニル、デカヒドロキノリニル、オクタヒドロベンゾ [b] チオフェニル、2-オキサ-ビシクロ [2. 2. 2] オクチル、1-アザ-ビシクロ [2. 2. 2] オクチル、3-アザ-ビシクロ [3. 2. 1] オクチル、及び 2, 6-ジオキサトリシクロ [3. 3. 1. 0] ノニルが、挙げられる。単環式ヘテロシクロアルキル基は、ヘテロアリール類として分類されるであろうテトラヒドロイソキノリンのような構造を形成するためにフェニル部分と融合させることができる。

【0133】

本明細書で使用される「ヘテロアリール」基は、単環式、二環式又は4～15個の環原子を有する三環式環系を指し、1個以上の環原子がヘテロ原子であり（例えば、N、O、S、又はそれらの組み合わせ）、単環式環系は、香族であるか、又は二環式又は三環式環系中の環の少なくとも1つは芳香族である。ヘテロアリール基は、2～3の環を有するベンゾ融合環系を含む。例えば、ベンゾ縮合基は、1又は2個の4～8員複素環式脂肪族部分（例えば、インドリジル、インドリル、イソインドリル、3H-インドリル、インドリニル、ベンゾ [b] フリル、ベンゾ [b] チオフェニル、キノリニル又はイソキノリニル）と縮合したベンゾを含む。ヘテロアリールのいくつかの例は、ピリジル、1H-インダゾリル、フリル、ピロリル、チエニル、チアゾリル、オキサゾリル、イミダゾリル、テトラゾリル、ベンゾフリル、イソキノリニル、ベンズチアゾリル、キサンテン、チオキサンテン、フェノチアジン、ジヒドロインドール、ベンゾ [1, 3] ジオキソール、ベンゾ [b] フリル、ベンゾ [b] チオフェニル、インダゾリル、ベンズイミダゾリル、ベンズチアゾリル、プリル、シンノリル、キノリル、キナゾリル、シンノリル、フタラジル、キナゾリル、キノキサリル、イソキノリル、4H-キノリジル、ベンゾ-1, 2, 5-チアジアゾリル、又は1, 8-ナフチリジルである。

【0134】

限定するものではないが、単環式ヘテロアリールとしては、フリル、チオフェニル、2H-ピロリル、ピロリル、オキサゾリル、タゾリル、イミダゾリル、ピラゾリル、イソオキサゾリル、イソチアゾリル、1, 3, 4-チアジアゾリル、2H-ピラニル、4-H-プラニル、ピリジル、ピリダジル、ピリミジル、ピラゾリル、ピラジル、又は1, 3, 5-トリアジルが挙げられる。単環式ヘテロアリール類は、標準的な化学命名法に従って番号付けされている。

【0135】

二環式ヘテロアリールとしては、インドリジル、インドリル、イソインドリル、3H-インドリル、インドリニル、ベンゾ [b] フリル、ベンゾ [b] チオフェニル、キノリニル、イソキノリニル、インドリジニル、イソインドリル、インドリル、ベンゾ [b] フリル、ベキソ [b] チオフェニル、インダゾリル、ベンズイミダジル、ベンズチアゾリル、プリニル、4H-キノリジル、キノリル、イソキノリル、シンノリル、フタラジル、キナゾリル、キノキサリル、1, 8-ナフチリジル、又はプテリジルが挙げられる。二環式ヘテロアリールは、標準的な化学命名法に従って番号付けされている。

【0136】

本明細書で使用される場合、「処理率」という用語は、潤滑及び冷却流体中の成分の重量パーセントを指す。

【0137】

重量平均分子量 (molecular weight、Mw) 及び数平均分子量 (Mn) は、Waters から得られるゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) 機器又は同様の機器と、Waters Empower Software 又は同様のソフトウェアとを用いて決定される。GPC 機器には、Waters 分離モジュール及びWaters 屈折率検出器 (又は同様の任意選択の機器) を設けることができる。GPC 操作条件は、ガードカラム、4つのAgilent PLgelカラム (長さ300×7.5mm、粒子サイズ5µ、及び細孔サイズの範囲100～10000Å)、約40℃のカラム温度を含み得る。非安定化

10

20

30

40

50

HPLCグレードのテトラヒドロフラン (tetrahydrofuran、THF) は、1.0 mL／分の流量で溶媒として使用され得る。GPC機器は、960～1,568,000 g／モルの範囲の狭い分子量分布を有する市販のポリ (メチルメタクリレート) (poly(methyl methacrylate)、PMMA) 標準で校正され得る。校正曲線は、500 g／モル未満の質量を有する試料について外挿することができる。試料及びPMMA標準を、THFに溶解し、0.1～0.5重量%の濃度で調製し、濾過せずに使用することができる。GPC測定は、参照により本明細書に組み込まれる米国特許第5,266,223号にも記載されている。GPC法は、更に分子量分布情報を提供する。例えば、参照により本明細書に組み込まれるW. W. Yau, J. J. Kirkland and D. D. Bly, 「Modern Size Exclusion Liquid Chromatography」, John Wiley and Sons, New York, 1979も参照されたい。

10

【実施例】

【0138】

本開示及びその多くの利点のより良い理解は、以下の実施例を用いて明らかにされ得る。以下の実施例は例示的なものであり、範囲又は趣旨のいずれにおいてもそれを限定するものではない。当業者であれば、これらの実施例に記載されている構成要素、方法、ステップ、及びデバイスの変形形態を使用できることを容易に理解するであろう。特に明記しない限り、又は以下の実施例及び本開示を通して考察の文脈から明らかでない限り、本開示に記載する全ての百分率、比、及び部は、重量基準である。

【0139】

20

実施例1

潤滑剤のポリメタクリレート (polymethacrylate、PMA) ポリマーとのブレンド研究を、自動二輪車における使用に対する適合性について評価した。この研究のために評価された潤滑剤は、APIグループIII基油中に3つの異なるポリマー添加剤のうちの1つ及び同じ添加剤パッケージを含んでいた。高温高せん断粘度は、JASO T 903:2016に従って測定された。この評価のポリマーは、約510,000の重量平均分子量を有するPMA1、約290,000の重量平均分子量を有するPMA2、又は約420,000の重量平均分子量を有するPMA3を含んでいた。

【0140】

約7重量パーセントのPMA1を有する潤滑剤は、約10.0 cStのKV100、約2.86 cPのHTHS粘度、及び約316の粘度指数を有し、自動二輪車潤滑剤には好適でなかった。約14重量パーセントのPMA2を有する潤滑剤は、約8.5 cStのKV100、約3.0 cPのHTHS粘度、及び約296の粘度指数を有し、自動二輪車潤滑剤に好適であった。約19パーセントのPMA3を有する潤滑剤は、約8.5 cStのKV100、約3.2 cPのHTHS粘度、及び約288の粘度指数を有し、自動二輪車潤滑剤にも好適であった。粘度指数を、ASTM D2270に従って決定した。

30

【0141】

実施例2

自動二輪車潤滑剤を、10W-30ベースライン潤滑剤と比較して燃費の改善について評価した。この実施例では、自動二輪車は、125 ccスクータであり、基準潤滑剤は、MoDTCを含み、10.4 cStのKV100、66.0 cStのKV40、150 Cで3.1 cPのHTHS粘度、約145の粘度指数、及びMBの湿式クラッチ定格を有するHonda Ultra E1 10W-30であった。表5の潤滑剤は、言及されたポリマー添加剤を含み、全ての流体は、同じ添加剤パッケージ並びに量の分散剤、清浄剤、流動点降下剤、耐摩耗添加剤、酸化防止剤、摩擦調整剤、及びAPIグループIII基油を含んだ。高温高せん断粘度及び湿式クラッチ定格は、JASO T 903:2016に従って測定され、燃費は、Japan Automobile Transport Technology Association (又は他の産業排出物試験家屋) におけるWorld Motorcycle Test Cycle (WMTC) を使用して測定された。この実施例において使用されたPMAは、実施例1からのPMA2であった。OCP

40

50

は、約 155,000 の重量平均分子量を有した。

【0142】

【表5】

表5

試料	A	B	C	D
粘度グレード	OW-20			
ポリマー、重量%	PMA 2		OCP	
	14.4	14.4	8.0	8.0
MoDTC、重量%	—	0.5	—	0.5
KV100、cSt	8.23	8.3	8.43	8.46
KV40、cSt	27.45	27.64	42.48	42.81
HTHS150、cP	2.96	2.98	2.66	2.65
湿式クラッチの定格	MA	MB	MA	MB
粘度指数	302	303	179	179
燃費向上率(%)	+1.3%	+1.7%	+1.4%	+1.8%

【0143】

表5に示されるように、潤滑剤は全て、ベースラインよりも高い粘度指数であっても、ベースライン潤滑剤と比較して改善された燃費を有し、合格湿式クラッチ定格及び合格HTHS粘度又はベースライン流体の20パーセント以内のHTHS粘度を有した。クラッチ試験は、JASO T903:2106標準に従ってSAE#2試験リグを使用し、燃料消費は、クラス1自動二輪車によるWMTCサイクルを使用して評価された。燃費の改善は、10W-30ベースライン（低温モードで2回、高温モードで6回）と比較して複数回の試験運転の平均であった。粘度指数を、ASTM D2270に従って決定した。

【0144】

本明細書及び添付の特許請求の範囲で使用されているように、単数形「a」、「an」、及び「the」は、明示的かつ明確に1つの指示対象に限定されない限り、複数の指示対象を含むことに留意されたい。したがって、例えば、「酸化防止剤」への言及は、2つ以上の異なる酸化防止剤を含む。本明細書で使用される場合、「含む」という用語及びその文法的変形は、リスト内の項目の列挙がリストの項目に置換又は追加され得る他の類似の項目を除外しないように非限定的であることを意図する。

【0145】

本明細書及び添付の特許請求の範囲の目的のために、別段の指示がない限り、本明細書及び特許請求の範囲において使用される量、パーセンテージ、又は割合、及び他の数値を表す全ての数は、全ての場合において、「約」という用語によって修飾されるものとして理解されるべきである。したがって、反対の指示がない限り、以下の明細書及び添付の特許請求の範囲に記載される数値パラメータは、本開示によって得ようとする所望の特性に応じて変化し得る近似値である。最低限、特許請求の範囲の範囲に対する均等論の適用を制限する試みとしてではなく、各々の数値パラメータは少なくとも、報告された有効数字の数の観点から及び通常の丸め技術を適用することによって解釈されるべきである。

【0146】

本明細書に開示される各成分、化合物、置換基、又はパラメータは、単独で、又は本明細書に開示されるありとあらゆる他の成分、化合物、置換基、若しくはパラメータのうちの1つ以上との組み合わせでの使用について開示されていると解釈されるべきであることを理解されたい。

【0147】

本明細書に開示される各範囲は、同じ有効数字の数を有する開示範囲内の各特定値の開示として解釈されるべきであることを更に理解されたい。したがって、例えば、1～4の範囲は、1、2、3、及び4の値だけでなく、そのような値の任意の範囲の明確な開示として解釈されるべきである。

【0148】

本明細書に開示される各範囲の各下限が、同じ成分、化合物、置換基、又はパラメータ

について本明細書に開示される各範囲の各上限及び各範囲内の各特定値と組み合わせて開示されると解釈されるべきであることを更に理解されたい。したがって、本開示は、各範囲の各下限を各範囲の各上限と、若しくは各範囲内の各特定値と組み合わせることによって、又は各範囲の各上限を各範囲内の各特定値と組み合わせることによって導出される全ての範囲の開示として解釈されるべきである。すなわち、広い範囲内の終点値の間の任意の範囲も本明細書において考察されることもまた更に理解される。したがって、1～4の範囲は、1～3、1～2、2～4、2～3などの範囲をも意味する。

【0149】

更に、説明又は実施例において開示される成分、化合物、置換基、又はパラメータの特定量／値は、範囲の下限又は上限のいずれかの開示として解釈されるべきであり、したがって、本出願の他の個所で開示される同じ成分、化合物、置換基、又はパラメータについての範囲の任意の他の下限若しくは上限又は特定量／値と組み合わせて、その成分、化合物、置換基、又はパラメータについての範囲を形成することができる。

10

【0150】

特定の実施形態について説明してきたが、出願人ら若しくは他の当業者にとって現在予想されていない、又は現在予想することができない代替、修正、変形、改善、及び実質的な同等物が現れ得る。したがって、出願された添付の特許請求の範囲、及び修正され得る添付の特許請求の範囲は、そのような全ての代替、修正、変形、改善、及び実質的な同等物を包含することを意図している。

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

C 1 0 N 40/25 (2006.01)

F I

C 1 0 N 40:25

5 0 0 アフトン ケミカル コーポレーション宛

(72)発明者 カルベンティエル、ギヨーム

イギリス国 アールジー１２ ７アールユー ブラックネル, エナーデール 5 6

審査官 岡田 三恵

(56)参考文献

特開 2 0 1 8 - 1 6 8 3 4 1 (J P , A)

特表 2 0 0 9 - 5 3 4 5 2 0 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 0 9 0 2 5 0 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 3 1 9 8 6 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 1 8 5 0 8 7 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 5 / 1 5 2 1 4 3 (W O , A 1)

特開 2 0 1 9 - 0 3 8 9 9 5 (J P , A)

米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 0 4 8 5 7 6 (U S , A 1)

国際公開第 2 0 1 6 / 1 5 9 0 0 6 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

C 1 0 M 1 6 9 / 0 4

C 1 0 M 1 4 5 / 1 4

C 1 0 M 1 3 7 / 1 0

C 1 0 N 2 0 / 0 4

C 1 0 N 1 0 / 1 2

C 1 0 N 4 0 / 2 5