

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-149794

(P2004-149794A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

C 1 O M 145/14

C 1 O M 145/14

4 H 1 O 4

C O 8 F 220/12

C O 8 F 220/12

4 J 1 O O

C 1 O M 101/02

C 1 O M 101/02

C 1 O M 105/04

C 1 O M 105/04

C 1 O M 105/36

C 1 O M 105/36

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-354218 (P2003-354218)
 (22) 出願日 平成15年10月14日 (2003.10.14)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-299140 (P2002-299140)
 (32) 優先日 平成14年10月11日 (2002.10.11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002288
 三洋化成工業株式会社
 京都府京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の
 1
 (72) 発明者 由岐 剛
 京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の 1 三
 洋化成工業株式会社内
 (72) 発明者 西田 稔
 京都市東山区一橋野本町 1 1 番地の 1 三
 洋化成工業株式会社内
 Fターム(参考) 4H104 BA07A BB33A BB34A CB08C DA02A
 EA02A EA03C LA01 PA02 PA03

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粘度指数向上剤及び潤滑油組成物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高粘度指数油用であって、粘度指数向上効果においても、また剪断安定性においても優れた粘度指数向上剤および該粘度指数向上剤を含む潤滑油組成物を提供する。

【解決手段】110以上の粘度指数を有する基油からなる潤滑油組成物用の粘度指数向上剤であって、水酸基含有ビニル単量体(h)および炭素数1~20のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート(a)を必須構成単量体とする共重合体(A)からなる粘度指数向上剤;該粘度指数向上剤と希釈剤を含有してなる潤滑油用添加剤組成物;並びに潤滑油用添加剤組成物および基油を配合してなる潤滑油組成物;である。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

110以上の粘度指数を有する基油からなる潤滑油組成物用の粘度指数向上剤であって、水酸基含有ビニル単量体(h)および炭素数1~20のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート(a)を必須構成単量体とする共重合体(A)からなる粘度指数向上剤。

【請求項 2】

2.5~15mm²/sの100の動粘度を有する基油からなる潤滑油組成物用である請求項1記載の粘度指数向上剤。

【請求項 3】

合成潤滑油および/または異性化パラフィン含有潤滑油を含む基油からなる潤滑油組成物用である請求項1または2記載の粘度指数向上剤。

【請求項 4】

共重合体(A)が、(A)の質量に基づいて5~50質量%の水酸基含有ビニル単量体(h)、および50~95質量%の炭素数1~20のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート(a)から構成されてなる共重合体である請求項1~3のいずれか記載の粘度指数向上剤。

【請求項 5】

共重合体(A)が、(A)の質量に基づいて5~50質量%の水酸基含有ビニル単量体(h)、0~20質量%の炭素数1~4のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート(a1)、および50~95質量%の炭素数8~20のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート(a2)から構成されてなる共重合体である請求項1~4のいずれか記載の粘度指数向上剤。

【請求項 6】

水酸基含有ビニル単量体(h)が2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、1-メチル-2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレートおよびアリルアルコールからなる群から選ばれる1種以上である請求項1~5のいずれか記載の粘度指数向上剤。

【請求項 7】

水酸基含有ビニル単量体(h)が2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレートである請求項6記載の粘度指数向上剤。

【請求項 8】

共重合体(A)の重量平均分子量が5,000~35,000である請求項1~7のいずれか記載の粘度指数向上剤。

【請求項 9】

請求項1~8のいずれか記載の粘度指数向上剤並びに希釈剤および/または他の添加剤からなる潤滑油用添加剤組成物。

【請求項 10】

希釈剤の含量が、5~90質量%である請求項9記載の潤滑油用添加剤組成物。

【請求項 11】

他の添加剤として、共重合体(A)以外のアルキル(メタ)アクリレート系重合体(B)を、(A)の質量に基づいて0.001~10質量%含有してなる請求項7または8記載の潤滑油用添加剤組成物。

【請求項 12】

請求項1~8のいずれか記載の粘度指数向上剤もしくは請求項9~11のいずれか記載の潤滑油添加剤組成物および基油を含有してなる潤滑油組成物。

【請求項 13】

共重合体(A)を潤滑油組成物の質量に基づいて10~50質量%含有する請求項12記載の潤滑油組成物。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

ギヤ油用、自動変速機油用もしくは作動油用である請求項 1 2 または 1 3 記載の潤滑油組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、粘度指数向上剤、潤滑油用添加剤組成物、それらを含む潤滑油組成物に関する。詳しくは、高粘度指数油用の粘度指数向上剤、潤滑油用添加剤組成物、それらを含む潤滑油組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、地球環境保護の気運が高まり、自動車の省燃費性がより一層要求されてきている。省燃費化の 1 つの手段として潤滑油の低粘度化による摩擦損失の低減が挙げられる。しかしながら、単に低粘度化すると液漏れや焼き付きといった問題が生じてくる。この問題を解決するには、一般に粘度指数の高い基油を用い、その基油に適した粘度指数向上剤を用いる方法が提案されている。例えば高粘度指数油用ポリアルキルメタクリレート粘度指数向上剤が提案されている（特許文献 - 1 ~ 3 参照）。

【特許文献 - 1】：日本特許第 2 7 5 4 3 4 1 号、

【特許文献 - 2】：日本特許第 2 7 5 4 3 4 2 号、

【特許文献 - 3】：日本特許第 2 7 5 4 3 4 3 号。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、従来の高粘度指数油用のポリアルキルメタクリレート粘度指数向上剤は、粘度指数向上効果においても、また剪断安定性においても不十分であるという問題点があった。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明者らは、鋭意検討した結果、特定の単量体から構成される重合体が、粘度指数向上能およびせん断安定性に優れていることを見出し本発明に至った。

すなわち本発明は、110 以上の粘度指数を有する基油からなる潤滑油組成物用の粘度指数向上剤であって、水酸基含有ビニル単量体（h）および炭素数 1 ~ 20 のアルキル基を有するアルキル（メタ）アクリレート（a）を必須構成単量体とする共重合体（A）からなる粘度指数向上剤；該粘度指数向上剤と基油を含有してなる潤滑油組成物；並びに潤滑油添加剤組成物および基油を配合してなる潤滑油組成物；である。

【発明の効果】

【0005】

本発明の粘度指数向上剤を使用した潤滑油組成物は、従来のポリメタクリレート系粘度指数向上剤を使用した潤滑油組成物と比べ粘度指数が改良でき、かつ、剪断安定性にも優れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

本発明の粘度指数向上剤は、110 以上の粘度指数を有する基油（通常、高粘度指数油と称される）に添加されることを特徴とするものであって、さらに好ましくは 112 以上、特に好ましくは 115 ~ 170 の粘度指数を有する基油に添加されると、粘度指数向上効果がさらに発揮され易く、好ましい。なお、粘度指数の測定法は J I S K 2283 によって規定されているものである。

【0007】

110 以上の粘度指数を有する基油としては、例えば以下のものが挙げられる。

(1) 合成潤滑油；

(1-1) エステル系合成潤滑油 [炭素数 2 ~ 18 の 2 ~ 6 価の多価アルコール（エチレング

10

20

30

40

50

リコール、プロピレングリコールおよびヘキサメチレンジオールなどの2価アルコール；グリセリン、およびトリメチロールプロパンなどの3価アルコール；ペンタエリスリトールなどの4価または5～6価のアルコール）と炭素数4～24の脂肪族モノカルボン酸（ヘキサン酸、オクタン酸、デカン酸）もしくはジカルボン酸（アジピン酸、アゼライン酸）とのエステル類（ジエステル、トリエステル、テトラエステルなど）、並びに

(1-2)ポリオレフィン系合成潤滑油〔炭素数2～12のオレフィンのオリゴマー（デセンオリゴマー、ドデセンオリゴマー、ブテンオリゴマー、エチレン- α オレフィン共重合体オリゴマーなど）〕。

(2)異性化パラフィン含有潤滑油；

例えば、オランダ国特許第7613854号明細書または特開平5-214349号公報等に記載の方法で製造されるn-パラフィンを触媒を用いて水素化分解しイソパラフィンに異性化した成分を含有する潤滑油、およびこれらの潤滑油を更に溶剤精製した潤滑油などが挙げられ、これらは通常の鉱物油とは組成が大きく異なることから、粘度指数は高く、製造法やイソパラフィン含量などにより異なるが、粘度指数は通常110～160のものとなる。

なお、通常の鉱物油は、粘度指数が90～105程度である。

【0008】

これらの基油のうち、粘度指数向上剤の溶解性の観点から、好ましいのは(1-1)および(2)である。

【0009】

本発明の粘度指数向上剤は、110以上の粘度指数を有する基油に添加して使用されるが、上記の合成潤滑油および/または異性化パラフィン含有潤滑油と、通常の鉱物油を混合した基油で粘度指数が110以上の基油にも使用できる。

通常の鉱物油としては、減圧蒸留油や脱れき油等をフルフラール等により芳香族成分を溶剤で除去した後、トルエン/メチルエチルケトン混合溶剤やプロパン溶剤により脱ろうしたものの、並びにMLDW油というモービル・ループ・ディワキシングと呼ばれるプロセスで製造されるもので、合成ゼオライト触媒などによりワックスを分解・除去したものが挙げられる。

【0010】

上記の通常の鉱物油が配合されて使用される場合、全基油の質量に基づいて、合成潤滑油と異性化パラフィン含有潤滑油の合計の含量は30%以上が好ましい。

【0011】

本発明の粘度指数向上剤が添加される基油は、100における動粘度が1～18 mm²/s、好ましくは2.5～15 mm²/sである。

【0012】

また、本発明の粘度指数向上剤が添加される基油の流動点（JIS K2269-1993年）は-5以下、さらに-10～-70が好ましい。基油の流動点がこの範囲であるとワックスの析出量が少なく低温粘度が良好である。

【0013】

本発明における共重合体（A）を構成する水酸基含有ビニル単量体（h）は分子中に1個またはそれ以上（好ましくは1または2個）の水酸基を含有するビニル単量体である。具体例としては、

（h1）ヒドロキシアルキル（炭素数2～6）（メタ）アクリレート〔2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2または3-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、1-メチル-2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレートなど〕、

（h2）モノ-またはジ-ヒドロキシアルキル（炭素数1～4）置換（メタ）アクリルアミド〔N,N-ジヒドロキシメチル（メタ）アクリルアミド、N,N-ジヒドロキシプロピル（メタ）アクリルアミド、N,N-ジ-2-ヒドロキシブチル（メタ）アクリルアミドなど〕、

10

20

30

40

50

(h3) ビニルアルコール(酢酸ビニル単位の加水分解により形成される)、
 (h4) 炭素数3~12のアルケノール[(メタ)アリルアルコール、クロチルアルコール、イソクロチルアルコール、1-オクテノール、1-ウンデセノールなど]、
 (h5) 炭素数4~12のアルケンジオール[1-ブテン-3-オール、2-ブテン-1,4-ジオールなど]、
 (h6) ヒドロキシアルキル(炭素数1~6)アルケニル(炭素数3~10)エーテル[2-ヒドロキシエチルプロベニルエーテルなど]、
 (h7) 水酸基含有芳香族単量体[o-、m-またはp-ヒドロキシスチレンなど]
 (h8) 多価(3~8価)アルコール(アルカンポリオール、その分子内もしくは分子間脱水物、糖類、例えばグリセリン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、ソルピタン、ジグリセリン、蔗糖)のアルケニル(炭素数3~10)エーテルもしくは(メタ)アクリレート[蔗糖(メタ)アリルエーテル]、
 (h9) ポリオキシアルキレン鎖と水酸基を含有するビニル単量体[例えば、ポリオキシアルキレングリコール(アルキレン基の炭素数2~4、重合度2~50)もしくはポリオキシアルキレンポリオール{上記3~8価のアルコールのポリオキシアルキレンエーテル(アルキル基の炭素数2~4、重合度2~100)}のモノ(メタ)アクリレートまたはモノ(メタ)アリルエーテル{例えば、ポリエチレングリコール(重合度2~9)モノ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコール(重合度2~12)モノ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール(重合度2~30)モノ(メタ)アリルエーテル}]、
 などが挙げられる。
 これらのうち、粘度指数向上効果の観点から、好ましいのは(h1)、特に2-ヒドロキシエチルメタクリレートである。

10

20

【0014】

共重合体(A)を構成する単量体(a)は炭素数1~20のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートであり、これらの混合物も(a)に含まれる。具体的には、
 (a1) 炭素数1~4のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート：
 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、n-またはiso-プロピル(メタ)アクリレート、n-、iso-またはsec-ブチル(メタ)アクリレート
 (a2) 炭素数8~20のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート：
 例えば、n-オクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、n-デシル(メタ)アクリレート、n-イソデシル(メタ)アクリレート、n-ウンデシル(メタ)アクリレート、n-ドデシル(メタ)アクリレート、2-メチルウンデシル(メタ)アクリレート、n-トリデシル(メタ)アクリレート、2-メチルドデシル(メタ)アクリレート、n-テトラデシル(メタ)アクリレート、2-メチルトリデシル(メタ)アクリレート、n-ペンタデシル(メタ)アクリレート、2-メチルテトラデシル(メタ)アクリレート、n-ヘキサデシル(メタ)アクリレート、およびn-オクタデシル(メタ)アクリレート、n-エイコシル(メタ)アクリレート、n-ドコシル(メタ)アクリレート、ドバノール23[三菱化学(株)製の炭素数12/炭素数13のオキシアルコール混合物]のメタクリレート、ドバノール45[三菱化学(株)製の炭素数13/炭素数14のオキシアルコール混合物]のメタクリレートなど、
 (a3) 炭素数5~7のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレート：
 例えば、n-ペンチル(メタ)アクリレートおよびn-ヘキシル(メタ)アクリレートなど、が挙げられる。
 (a)のうち、好ましいのは(a1)および(a2)であり、さらに好ましくは(a2)である。(a1)のうち好ましいのは、粘度指数の観点から、アルキル基の炭素数1~2のものである。
 また、(a2)のうち好ましいのは、基油への溶解性と低温特性の観点から、アルキル基の炭素数10~20、さらに好ましくは、炭素数12~14のものである。

30

40

【0015】

共重合体(A)は、(a)および(h)以外に、必要によりさらに以下の(d)~(m)

50

）の単量体の共重合体とすることができる。

【0016】

(d) 窒素原子含有単量体；

(d1) ニトロ基含有単量体；

例えば、4 - ニトロスチレンなど、

(d2) 1 ~ 3 級アミノ基含有ビニル単量体；

1 級アミノ基含有ビニル単量体、例えば、炭素数 3 ~ 6 のアルケニルアミン [(メタ) アリルアミン、クロチルアミンなど]、アミノアルキル (炭素数 2 ~ 6) (メタ) アクリレート [アミノエチル (メタ) アクリレートなど]、2 級アミノ基含有ビニル単量体、例えば、アルキル (炭素数 1 ~ 6) アミノアルキル (炭素数 2 ~ 6) (メタ) アクリレート [t - ブチルアミノエチルメタクリレート、メチルアミノエチル (メタ) アクリレートなど]、ジフェニルアミン (メタ) アクリルアミド [4 - ジフェニルアミン (メタ) アクリルアミド、2 - ジフェニルアミン (メタ) アクリルアミドなど]、炭素数 6 ~ 12 のジアルケニルアミン [ジ (メタ) アリルアミンなど]、3 級アミノ基含有ビニル単量体、例えば、ジアルキル (炭素数 1 ~ 4) アミノアルキル (炭素数 2 ~ 6) (メタ) アクリレート [ジメチルアミノエチル (メタ) アクリレート、ジエチルアミノエチル (メタ) アクリレートなど、ジアルキル (炭素数 1 ~ 4) アミノアルキル (炭素数 2 ~ 6) (メタ) アクリルアミド [ジメチルアミノエチル (メタ) アクリルアミド、ジエチルアミノエチル (メタ) アクリルアミド、ジメチルアミノプロピル (メタ) アクリルアミドなど]、3 級アミノ基含有芳香族ビニル系単量体 [N , N - ジメチルアミノスチレン、など]、含窒素複素環含有ビニル系単量体 [モルホリノエチル (メタ) アクリレート、4 - ビニルピリジン、2 - ビニルピリジン、N - ビニルピロール、N - ビニルピロリドン、N - ビニルチオピロリドンなど]、

10

20

(d3) 両性ビニル単量体；

N - (メタ) アクリロイルオキシ (もしくはアミノ) アルキル (炭素数 1 ~ 10) N , N - ジアルキル (炭素数 1 ~ 5) アンモニウム - N - アルキル (炭素数 1 ~ 5) カルボキシレート (もしくはサルフェート)、例えば、N - (メタ) アクリロイルオキシエチル N , N - ジメチルアンモニウム N - メチルカルボキシレート、N - (メタ) アクリロイルアミノプロピル N , N - ジメチルアンモニウム N - メチルカルボキシレート、および N - (メタ) アクリロイルオキシエチル N , N - ジメチルアンモニウムプロピルサルフェートなど、

30

(d5) ニトリル基含有単量体；

(メタ) アクリロニトリルなど、

【0017】

(e) 脂肪族炭化水素系ビニル単量体；

例えば、炭素数 2 ~ 20 のアルケン [エチレン、プロピレン、ブテン、イソブチレン、ペンテン、ヘプテン、ジイソブチレン、オクテン、ドデセン、オクタデセンなど]、および炭素数 4 ~ 12 のアルカジエン [ブタジエン、イソプレン、1 , 4 - ペンタジエン、1 , 6 - ヘプタジエン、1 , 7 - オクタジエンなど]、

【0018】

(f) 脂環式炭化水素系ビニル単量体；

例えば、シクロヘキセン、(ジ)シクロペンタジエン、ピネン、リモネン、インデン、ビニルシクロヘキセン、およびエチリデンビスシクロヘプテンなど、

【0019】

(g) 芳香族炭化水素系ビニル単量体；

例えば、スチレン、 α - メチルスチレン、ビニルトルエン、2 , 4 - ジメチルスチレン、4 - エチルスチレン、4 - イソプロピルスチレン、4 - ブチルスチレン、4 - フェニルスチレン、4 - シクロヘキシルスチレン、4 - ベンジルスチレン、4 - クロチルベンゼン、および 2 - ビニルナフタレンなど、

【0020】

40

50

(i) ビニルエステル、ビニルエーテル、ビニルケトン類；

例えば、炭素数 2 ~ 12 の飽和脂肪酸のビニルエステル [酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、酪酸ビニル、オクタン酸ビニルなど]、炭素数 1 ~ 12 のアルキル、アリールもしくはアルコキシアルキルのビニルエーテル [メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、2 - エチルヘキシルビニルエーテル、フェニルビニルエーテル、ビニル 2 - メトキシエチルエーテル、ビニル 2 - ブトキシエチルエーテルなど]、および炭素数 1 ~ 8 のアルキルもしくはアリールのビニルケトン [メチルビニルケトン、エチルビニルケトン、フェニルビニルケトンなど]、

【 0 0 2 1 】

(j) 不飽和ポリカルボン酸のエステル；

例えば、不飽和ポリカルボン酸のアルキル、シクロアルキルもしくはアラルキルエステルが挙げられ、このうち不飽和ジカルボン酸 [マレイン酸、フマル酸、イタコン酸など] の炭素数 1 ~ 8 のアルキルジエステル [ジメチルマレエート、ジメチルフマレート、ジエチルマレエート、ジオクチルマレエート] など、

【 0 0 2 2 】

(k) ポリオキシアルキレン鎖含有ビニル単量体 (水酸基を含まないもの) ；

ポリオキシアルキレングリコール (アルキレン基の炭素数 2 ~ 4、重合度 2 ~ 50) もしくはポリオキシアルキレンポリオール [上記 3 ~ 8 価のアルコールのポリオキシアルキレンエーテル (アルキレン基の炭素数 2 ~ 4、重合度 2 ~ 100)] のモノアルキル (炭素数 1 ~ 18) エーテルのモノ (メタ) アクリレート [例えば、メトキシポリエチレングリコール (分子量 110 ~ 310) (メタ) アクリレート、ラウリルアルコールエチレンオキシド付加物 (2 ~ 30 モル) (メタ) アクリレートなど]、

【 0 0 2 3 】

(m) カルボキシル基含有ビニル単量体；

モノカルボキシル基含有ビニル単量体、例えば、不飽和モノカルボン酸 [(メタ) アクリル酸、 α - メチル (メタ) アクリル酸、クロトン酸、桂皮酸など]、不飽和ジカルボン酸のモノアルキル (炭素数 1 ~ 8) エステル [マレイン酸モノアルキルエステル、フマル酸モノアルキルエステル、イタコン酸モノアルキルエステルなど] ； 2 個以上のカルボキシル基を含有するビニル単量体、例えば、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸など、

【 0 0 2 4 】

これらの (d)、(e)、(f)、(g)、(i)、(j)、(k) および (m) の単量体のうち、好ましいのは (d) である。なお、(d) のうちの 2 種以上を併用してもよい。

【 0 0 2 5 】

(d) のうち好ましいものは (d 2)、さらに好ましいものはジメチルアミノエチル (メタ) アクリレート、およびジエチルアミノエチル (メタ) アクリレートである。

【 0 0 2 6 】

(A) を構成する単量体におけるそれぞれの割合は、粘度指数の観点から以下のようになることが好ましい。

【 0 0 2 7 】

(a) の下限は好ましくは 50 % (以下、特に断りのない限り、% は質量 % を表す)、さらに好ましくは 75 % であり、上限は好ましくは 95 %、さらに好ましくは 85 % である。

【 0 0 2 8 】

(a 1) の下限は好ましくは 0 %、さらに好ましくは 1 % であり、上限は好ましくは 20 %、さらに好ましくは 10 % である。

【 0 0 2 9 】

(a 2) の下限は好ましくは 50 %、さらに好ましくは 70 % であり、上限は 95 %、さらに好ましくは 90 % である。

10

20

30

40

50

【0030】

(h) の下限は好ましくは5%、さらに好ましくは7%、特に好ましくは11%であり、上限は好ましくは50%、さらに好ましくは30%、特に好ましくは15%である。

(a) + (h) の合計の下限は、好ましくは55%、さらに好ましくは82%であり、上限は好ましくは100%である。

【0031】

(A) が、スラッジ分散性を必要とする場合には、構成単量体として、少量の(d)を使用することが好ましい。使用する場合の全単量体中の割合の下限は好ましくは0.1%、さらに好ましくは1%、特に好ましくは2%であり、上限は好ましくは10%、さらに好ましくは7%、特に好ましくは5%である。

10

【0032】

(A) の重量平均分子量(以下Mwと略記)は、下限が好ましくは5,000、さらに好ましくは8,000、特に好ましくは10,000であり、上限は好ましくは35,000、さらに好ましくは30,000、特に好ましくは25,000、とりわけ好ましくは20,000である。Mwが上記範囲であると良好なせん断安定性を与えることができる。なお、Mwは、ゲルパーミュエーションクロマトグラフィーによるものであり、ポリスチレンに換算して求めたものである。

(A) のMwは、重合時の温度、単量体濃度(溶媒濃度)、触媒量または連鎖移動剤量などにより調整できる。

【0033】

(A) の分散度(Mw/Mn)は、好ましくは1.5~2.5、さらに好ましくは1.5~2.0、特に好ましくは1.5~1.7である。分散度が小さい方がせん断安定性が良好である。なお、Mnは、Mwと同様にして求めたものである。

20

【0034】

(A) の溶解性パラメーター(以下SP値と略記する)は、下限が好ましくは8.6、さらに好ましくは9.2、特に好ましくは9.3であり、上限は好ましくは11、さらに好ましくは10.5、特に好ましくは9.7である。SP値が上記範囲内では基油への溶解性がさらに良好になる。なお、SP値はFedors法(Polymer Eng. Sci. 14(2), 152, (1974)によって算出したものである。

【0035】

(A) のSP値は、構成単位のそれぞれのSP値を計算し、目的のSP値になるように単量体の種類とモル比を採択することにより調整できる。

例えば、(メタ)アクリル酸アルキルエステルの場合、アルキル基の長さによりSP値を調整することができる。

30

【0036】

(A) のHLBは0.5~7が好ましい。HLBがこの範囲内にあると抗乳化性が特に良好である。さらに好ましくは、HLBが1~6.5、特に好ましくは、1.5~6である。

本発明において、HLB値は、有機性無機性の概念に基づく小田法のHLB(「新・界面活性剤入門」三洋化成工業株式会社発行P128)によって算出される値である。

40

【0037】

本発明における共重合体(A)は、公知の製造方法によって得ることができる。例えば前記の単量体を溶剤中で重合触媒存在下にラジカル重合することにより得られる。

【0038】

溶剤としては、例えば、トルエン、キシレンまたは炭素数9~10のアルキルベンゼンなどの芳香族溶剤、ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、オクタン、デカリン、灯油などの脂肪族炭化水素溶剤、2-プロパノール、1-ブタノールまたは2-ブタノールなどのアルコール系溶剤、メチルエチルケトンなどのケトン系溶剤および鉱物油などが使用できる。重合時の溶解性の観点から、これらのうち好ましくはトルエン、2-プロパノールである。

50

重合触媒としては、アゾ系触媒〔例えば、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、ジメチル2, 2'-アゾビスイソブチレートなど〕、過酸化物系触媒〔例えば、t-ブチルパーオキシピバレート、t-ヘキシルパーオキシピバレート、t-ブチルパーオキシネオヘプタノエート、t-ブチルパーオキシネオデカノエート、t-ブチルパーオキシ2-エチルヘキサノエート、t-ブチルパーオキシイソブチレート、t-アミルパーオキシ2-エチルヘキサノエート、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルパーオキシ2-エチルヘキサノエート、ジブチルパーオキシトリメチルアジペート、ベンゾイルパーオキシド、クミルパーオキシド、ラウリルパーオキシドなど〕が使用できる。

さらに、必要により連鎖移動剤〔例えば、炭素数2~20のアルキルメルカプタンなど〕を使用することもできる。反応温度としては、50~140、好ましくは60~120である。また、上記の溶液重合の他に、塊状重合、乳化重合または懸濁重合により得ることもできる。さらに、共重合体の重合様式としては、ランダム付加重合または交互共重合のいずれでもよく、また、グラフト共重合またはブロック共重合のいずれでもよい。

【0039】

本発明の粘度指数向上剤は、単量体を溶剤の存在下に重合させて、溶剤で希釈された状態で得られたものを潤滑油用添加剤組成物として使用することもでき、または、重合後に溶剤などの希釈剤で希釈して潤滑油用添加剤組成物として使用することもできる。あらかじめ希釈剤で希釈しておくことで、潤滑油に添加する際に容易に溶解するようにできる点で好ましい。

希釈剤としては、脂肪族溶剤〔炭素数6~18の脂肪族炭化水素(ヘキサン、ヘプタン、シクロヘキサン、オクタン、デカリン、灯油など)〕；芳香族溶剤〔炭素数7~15の芳香族溶剤〔トルエン、キシレン、エチルベンゼンおよび炭素数9の芳香族混合溶剤(トリメチルベンゼンおよびエチルトルエンなどの混合物)、炭素数10~11の芳香族混合溶剤など〕、鉱物油〔例えば、前述の高粘度指数油および通常の鉱物油〕、および前述の合成潤滑油などであり、これらのうち好ましいものは鉱物油および合成潤滑油である。特に好ましくは鉱物油である。

本発明の潤滑油添加剤組成物が、希釈剤を含む場合、希釈剤の割合の下限は、本発明の粘度指数向上剤の質量に基づいて、好ましくは5%、さらに好ましくは10%、特に好ましくは15%であり、上限は、本発明の粘度指数向上剤の質量に基づいて好ましくは900%、さらに好ましくは800%、特に好ましくは600%である。

希釈剤の比率が高いほうが基油に容易に溶解する点で好ましいが、あまり多いのは経済的ではない。

【0040】

さらに本発明の潤滑油用添加剤組成物は、他の添加剤として、(A)以外のアルキル(メタ)アクリレート系共重合体(B)を含有してもよい。

【0041】

(B)としては(A)以外のアルキル(メタ)アクリレート系重合体であれば特に限定されないが、例えば、炭素数1~30のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートおよびこれらの2種以上の単量体から構成される共重合体が挙げられる。

(B)を構成する単量体のうち好ましいものは、前述の(a)である。

さらに好ましいものは、(a1)のうちの1種以上並びに(a3)および(a2)に含まれる単量体のうちの1種以上とを構成単量体とする共重合体(B1)；並びに(a3)および(a2)に含まれる単量体のうちの2種以上を構成単量体とする共重合体(B2)である。

(B1)を構成する単量体の質量比は好ましくは(a1)/[(a3)+(a2)]=0~40/60~100、さらに好ましくは5~35/65~95である。

(B2)における単量体の好ましい構成比率は、単量体のうち少なくとも1種が炭素数12~18のアルキル基を有するアルキル(メタ)アクリレートであり、全単量体のアルキル基の平均炭素数は12~16であり、全単量体のうちの分岐アルキル基を有するアル

10

20

30

40

50

キル（メタ）アクリレートの比率は 0 ~ 30 モル%である。

【0042】

（B）の具体例としては、

（B1）；例えばメチルメタクリレート／n - ドデシルメタクリレート／n - テトラデシルメタクリレート／n - ヘキサデシルメタクリレート（0 ~ 20 % / 20 ~ 45 % / 20 ~ 45 % / 0 ~ 20 %）共重合体など、

（B2）；例えば n - ドデシルメタクリレート／n - ヘキサデシルメタクリレート（10 ~ 50 % / 50 ~ 90 %）共重合体 [平均炭素数：12.3 ~ 13.8、分岐アルキル基比率：0 モル%]、n - ドデシルメタクリレート／n - テトラデシルメタクリレート（90 ~ 70 % / 10 ~ 30 %）共重合体 [平均炭素数：12.2 ~ 12.6、分岐アルキル基比率：0 モル%]、および n - ドデシルアクリレート／n - ドデシルメタクリレート（10 ~ 40 % / 90 ~ 60 %）共重合体 [平均炭素数：12、分岐アルキル基比率：0 モル%] などが挙げられる。

10

（B）は 1 種でもよいが、2 種以上を併用してもよい。

（B）の Mw は、好ましくは 5,000 ~ 1,000,000、さらに好ましくは 10,000 ~ 250,000 である。

（B）を使用する場合、（A）の質量に基づく（B）の割合は、好ましくは 0 ~ 30 %、さらに好ましくは 0.001 ~ 20 %、特に好ましくは 0.001 ~ 10 % である。（B）が（B1）のみの場合の（B）の割合は、（A）の質量に基づいて、好ましくは 0 ~ 30 %、さらに好ましくは 0.001 ~ 25 %、特に好ましくは 0.001 ~ 20 %、とりわけ好ましくは 0.001 ~ 10 % である。（B）が（B2）のみの場合の（B）の割合は、（A）の質量に基づいて、好ましくは 0 ~ 15 %、さらに好ましくは 0.001 ~ 10 %、特に好ましくは 0.001 ~ 8 % である。（B）が上記範囲であれば低温粘度が良好である。

20

【0043】

本発明における他の添加剤は、潤滑油用添加剤組成物の形態ではなくて、それぞれ単独で基油に添加されてもよく、また、それぞれ単独で希釈剤に希釈されて添加されてもよい。例えば、（B）と希釈剤からなる（B）の溶液と、（A）と希釈剤からなる本発明の潤滑油用添加剤組成物とを、別々に基油に添加することもできる。

【0044】

30

本発明において、潤滑油組成物の全質量に基づく共重合体（A）の含有率は好ましくは 10 ~ 50 %、さらに好ましくは 10 ~ 45 %、特に好ましくは 10 ~ 40 % である。含有率が上記範囲であると、特に優れた粘度指数向上効果を発揮する。

【0045】

また、（B）を使用する場合は、（A）と（B）の合計量が潤滑油組成物の全質量中の好ましくは 10 ~ 50 %、さらに好ましくは 10 ~ 45 % となるように添加されることが好ましい。

【0046】

本発明の潤滑油用添加剤組成物は、他の任意成分、例えば清浄剤（スルフォネート系、サリシレート系、フェネート系、ナフテネート系等の Ca や Mg 塩、炭酸カルシウム）を（A）の質量 [（B）を併用する場合は、（A）と（B）の合計の質量] に基づいて 0 ~ 25 % 好ましくは 0.1 ~ 15 %、分散剤（コハク酸イミド系；ビスタイプ、モノタイプ、ボレートタイプ、マンニツヒ縮合物系等）を 0 ~ 25 %、好ましくは 0.2 ~ 15 %、抗酸化剤（ジnkジチオfosフェート、アミン系；ジフェニルアミン、ヒンダードフェノール系、チオリン酸亜鉛、トリアルキルフェノール等）を 0 ~ 8 % 好ましくは 0.1 ~ 3 %、油性向上剤（長鎖脂肪酸系；オレイン酸、長鎖脂肪酸エステル；オレイン酸エステル、長鎖アミン系；オレイルアミン等、長鎖アミド；オレアミド）を 0 ~ 3 %、好ましくは 0.1 ~ 1.5 %、摩擦摩耗調整剤（モリブデンジチオfosフェート、モリブデンカーバメイト、ジnkジアルキルジチオfosフェート等）を 0 ~ 8 % 好ましくは 0.1 ~ 5 %、極圧剤（硫黄リン系、硫黄系、リン系、クロル系等）を 0 ~ 25 % 好ましくは 0.

40

50

1 ~ 15 %、消泡剤（シリコン油、金属石けん、脂肪酸エステル、リン酸エステル等）を2 ~ 1500 ppm、好ましくは10 ~ 1200 ppm、抗乳化剤（4級アンモニウム塩、硫酸化油、リン酸エステル）を0 ~ 7 %、好ましくは0 ~ 5 %、腐食防止剤（ベンゾトリアゾールなどの窒素化合物、1, 3, 4 - チオジアゾリル - 2, 5 - ビスジアルキルジチオカルバメートなどの硫黄および窒素含有化合物）を0 ~ 5 %、好ましくは0 ~ 3 %含有してもよい。

潤滑油用添加剤組成物中のこれらの任意成分の合計量は好ましくは0.1 ~ 33 %である。

【0047】

本発明の潤滑油組成物中の（A）以外の各成分の割合は、好ましくは以下の通りである。10
（B）の割合は0 ~ 5 %、好ましくは0.1 ~ 1 %、任意成分の割合は、清浄剤は0 ~ 15 %、好ましくは0.1 ~ 10 %、分散剤は0 ~ 15 %、好ましくは0.2 ~ 10 %、抗酸化剤は0 ~ 5 %好ましくは0.1 ~ 2 %、油性向上剤は0 ~ 2 %、好ましくは0.1 ~ 1 %、摩擦摩耗調整剤は0 ~ 5 %、好ましくは0.1 ~ 3 %、極圧剤は0 ~ 15 %、好ましくは0.1 ~ 10 %、消泡剤は2 ~ 1000 ppm、好ましくは10 ~ 700 ppm、抗乳化剤は0 ~ 4 %、好ましくは0 ~ 3 %、腐食防止剤は0 ~ 3 %、好ましくは0 ~ 2 %である。基油は、30 ~ 90 %、好ましくは50 ~ 85 %である。

本発明の潤滑油組成物は剪断安定性が良好であり、CEC L45 - 45 - A - 99で規定された方法に従い試験時間を20時間として試験した場合、粘度低下率は好ましくは20 %以下、さらに好ましくは15 %以下、特に好ましくは10 %以下、最も好ましくは5 %以下である。20

【0048】

本発明の粘度指数向上剤を含有する潤滑油組成物は、輸送用機器用および各種工作機器用などの駆動系潤滑油〔ギア油（マニュアルトランスミッション油、デファレンシャル油等）、自動変速機油（オートマチックトランスミッション油、ベルトCVT油、トロイダルCVT油など）〕、作動油〔機械の作動油、パワーステアリング油、ショックアブソーバー油など〕、エンジン油〔ガソリン用、ディーゼル用等〕に好適に用いることができる。これらの中で好ましい用途はギア油、自動変速機油、作動油である。特に好ましくはギア油である。

【0049】

< 実施例 >

以下に実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、実施例、比較例中の%および部は質量%および質量部を表す。

（GPCによる重量平均分子量の測定法）

装置 : 東洋曹達製 HLC - 802 A
カラム : TSK gel GMH6 2本
測定温度 : 40
試料溶液 : 0.5重量%のTHF溶液
溶液注入量 : 200 μ l
検出装置 : 屈折率検出器
標準 : ポリスチレン

【0050】

（低温粘度の試験方法）

JPI - 5S - 26 - 85の方法で-40の粘度を測定した。

【0051】

（粘度指数の試験方法）

JIS - K - 2283の方法で行った。

【0052】

（剪断安定性の試験方法）

CEC L45 - 45 - A - 99の方法に従い試験時間を20時間とした。

30

40

50

【 0 0 5 3 】

実施例 1、2 および比較例 1

攪拌装置、加熱冷却装置、温度計、滴下ロート、および窒素吹き込み管を備えた反応容器に、トルエン 25 部を仕込み、別のガラス製ビーカーに、表 1 に記載の単量体を合計 100 部、連鎖移動剤としてドデシルメルカプタン（DM と略記）を 1.5 部、およびラジカル重合開始剤として 2, 2'-アゾビス（2, 4-ジメチルバレロニトリル：ADVN と略記）0.5 部仕込み、20 で攪拌、混合して単量体溶液を調製し、滴下ロートに仕込んだ。反応容器の気相部の窒素置換を行った後に密閉下 85 で 2 時間かけて単量体溶液を滴下し、滴下終了から 2 時間、85 で熟成した後、得られたポリマーを 130 で 3 時間、減圧下でトルエンを除去し、共重合体（A-1）、（A-2）および（X-1）を得て、これらを粘度指数向上剤とした。得られた共重合体の物性値を表 2 に示す。

10

【 0 0 5 4 】

使用した単量体は以下の通りである。

h-1：2-ヒドロキシエチルメタクリレート

a1-1：メチルメタクリレート

a2-1：n-ドデシルメタクリレート

a2-2：ドバノール 23 のメタクリレート

a2-3：ドバノール 45 のメタクリレート

a2-4：セチルメタクリレート / オクタデシルメタクリレート = 7 / 3 質量比

20

【 0 0 5 5 】

【表 1】

	共重合体	単量体					
		a-1	h-1	a2-1	a2-2	a2-3	a2-4
実施例 1	A-1	—	11	89	—	—	—
実施例 2	A-2	—	14	86			
比較例 1	X-1	16.7	—	—	41.7	33.3	8.3

30

【 0 0 5 6 】

【表 2】

	共重合体	Mw	SP 値	HLB 値
実施例 1	A-1	2×10^4	9.4	3.0
実施例 2	A-2	2×10^4	9.6	3.3
比較例 1	X-1	2×10^4	9.1	2.5

40

【 0 0 5 7 】

50

実施例 3、4 および 比較例 2

共重合体 (A - 1)、(A - 2) および (X - 1) のそれぞれ 65 部を鉱物油 (100 動粘度 $2.3 \text{ mm}^2/\text{s}$) 35 部にそれぞれ混合溶解させて、潤滑油用添加剤組成物を作製した。

【0058】

実施例 5、6 および 比較例 3

攪拌混合装置の付いたステンレス製容器に、得られる潤滑油組成物の 100 の動粘度が $14.3 \pm 0.2 (\text{mm}^2/\text{s})$ になり、かつ潤滑油組成物の合計が 100 部になるように (A - 1)、(A - 2) または (X - 1) の潤滑油用添加剤組成物と基油 (高粘度指数油; 100 の動粘度: $4.6 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 118、流動点: -17.5) をそれぞれ添加し、本発明の潤滑油組成物および比較例の潤滑油組成物を作製した。得られた潤滑油組成物の 100 動粘度、粘度指数および剪断安定性の測定結果を表 3 に示す。

10

【0059】

比較例 4、5

攪拌混合装置の付いたステンレス製容器に、得られる潤滑油組成物の 100 の動粘度が $14.3 \pm 0.2 (\text{mm}^2/\text{s})$ になり、かつ潤滑油組成物の合計が 100 部になるように (A - 1) または (X - 1) の潤滑油用添加剤組成物と基油 (溶剤精製油; 100 の動粘度: $4.6 \text{ mm}^2/\text{s}$ 、粘度指数: 102、流動点: -17.5) をそれぞれ添加し、比較例の潤滑油組成物を作製した。得られた潤滑油組成物の 100 動粘度、粘度指数および剪断安定性の測定結果を表 3 に示す。

20

【0060】

【表 3】

	共重合体	潤滑油用添加剤組成物添加量 (%)	100 °C 動粘度 (mm^2/s)	粘度指数	せん断安定性 (%)
実施例5	A-1	39.6	14.3	178	4.3
実施例6	A-2	41.0	14.3	181	4.1
比較例3	X-1	38.6	14.3	170	5.0
比較例4	A-1	39.8	14.3	158	4.4
比較例5	X-1	38.9	14.3	150	5.2

30

【産業上の利用可能性】

【0061】

本発明の粘度指数向上剤を含有する潤滑油組成物は、輸送用機器用および各種工作機器用などの駆動系潤滑油 [ギア油 (マニュアルトランスミッション油、デファレンシャル油等)、自動変速機油 (オートマチックトランスミッション油、ベルト CVT 油、トロイダル CVT 油など)]、作動油 [機械の作動油、パワーステアリング油、ショックアブソーバー油など]、エンジン油 [ガソリン用、ディーゼル用等] に好適に用いることができる。

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
C 1 0 M 105/38	C 1 0 M 105/38	
//(C 0 8 F 220/12	C 0 8 F 220/12	
C 0 8 F 220:28	C 0 8 F 220:28	
C 0 8 F 216:08)	C 0 8 F 220/12	
C 1 0 N 20:02	C 0 8 F 216:08	
C 1 0 N 20:04	C 1 0 N 20:02	
C 1 0 N 30:02	C 1 0 N 20:04	
C 1 0 N 40:04	C 1 0 N 30:02	
	C 1 0 N 40:04	

F ターム(参考) 4J100 AB07Q AD01Q AD02Q AD03Q AD04Q AD11Q AE19Q AE26Q AL03P AL03R
AL04P AL05P AL08Q AL09Q AM21Q BA03Q BA08Q CA04 CA05 DA01
JA15