



(11)

EP 3 274 432 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

27.10.2021 Bulletin 2021/43

(21) Numéro de dépôt: **16711811.6**

(22) Date de dépôt: **22.03.2016**

(51) Int Cl.:

C10M 171/00 (2006.01) **C10M 111/04** (2006.01)

C10N 30/06 (2006.01) **C10N 30/10** (2006.01)

C10N 40/04 (2006.01) **C10N 20/02** (2006.01)

C10N 20/04 (2006.01) **C10N 20/00** (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/EP2016/056237

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2016/150950 (29.09.2016 Gazette 2016/39)

(54) COMPOSITION LUBRIFIANTE

SCHMIERMITTELZUSAMMENSETZUNG

LUBRICATING COMPOSITION

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **23.03.2015 FR 1552387**

(43) Date de publication de la demande:

31.01.2018 Bulletin 2018/05

(73) Titulaire: **Total Marketing Services
92800 Puteaux (FR)**

(72) Inventeurs:

• **BOUVIER, Goulven
69007 Lyon (FR)**

• **DA COSTA D'AMBROS, Alder
69002 Lyon (FR)**

(74) Mandataire: **Lavoix
62, rue de Bonnel
69448 Lyon Cedex 03 (FR)**

(56) Documents cités:

**JP-A- 2009 203 385 US-A1- 2005 059 563
US-A1- 2011 177 989**

• **RONALD L SHUBKIN: "Polyalphaolefins", CRC
HANDBOOK OF LUBRICATION AND
TRIBOLOGY: THEORY OF TRIBOLOGY,, 1 janvier
1993 (1993-01-01), pages 219-236, XP009108705,**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne le domaine des compositions lubrifiantes, notamment des compositions lubrifiantes pour véhicules automobiles, en particulier le domaine des compositions lubrifiantes pour transmission, pour boîte de vitesses ou pour pont. La composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins 30 % en poids de la composition d'au moins un monoester, au moins une huile polyalphaoléfinique (PAO) dont la viscosité cinématique mesurée à 100 °C va de 40 à 3 000 mm².s⁻¹ et au moins une huile polyalphaoléfinique (PAO) dont la viscosité cinématique mesurée à 100 °C va de 1,5 à 10 mm².s⁻¹. L'invention concerne également l'utilisation de cette composition lubrifiante pour réduire la consommation de carburant d'un véhicule équipé d'une transmission, notamment d'un pont ou d'une boîte de vitesses, lubrifiée au moyen de cette composition lubrifiante.

[0002] Les huiles pour boîtes de vitesses ou pour pont, et plus généralement les huiles pour engrenages, doivent satisfaire à de nombreuses exigences, notamment liées au confort de conduite (passage de vitesse parfait, marche silencieuse, fonctionnement sans incident, grande fiabilité), à la durée de vie de l'ensemble (réduction de l'usure lors du passage à froid, pas de dépôts et grande stabilité thermique et à l'oxydation, sécurité de lubrification à hautes températures, situation de viscosité stable et absence de perte par cisaillement, longue durée de vie) ainsi qu'à la prise en compte d'aspects environnementaux (consommation de carburant inférieure, réduction de la consommation d'huile, faible dégagement de bruit, évacuation facile).

[0003] Il s'agit habituellement des exigences imposées aux huiles pour boîtes de vitesses à commande manuelle et engrenages d'essieu.

[0004] Concernant les exigences imposées aux huiles de boîtes automatiques (huiles ATF pour automatic transmission fluids), du fait de leur utilisation, il apparaît pour les huiles ATF des exigences très spécifiques qui sont une grande constance du coefficient de frottement pendant toute la durée du séjour pour un changement de vitesse optimal, une excellente stabilité au vieillissement pour de longs intervalles de vidange, une bonne tenue viscosité-température afin de garantir un parfait fonctionnement avec un moteur chaud et un moteur froid et une compatibilité d'étanchéité suffisante avec différents élastomères utilisés dans les joints de transmissions pour que ceux-ci ne gonflent pas, ne rétrécissent pas et ne se fragilisent pas.

[0005] Par ailleurs, dans le domaine de l'automobile, la recherche de la réduction des émissions de CO₂ oblige à développer des produits lubrifiants permettant de réduire le frottement dans les boîtes de vitesses et dans les différentiels de ponts. Cette réduction du frottement dans les boîtes de vitesses et dans les différentiels de ponts doit être obtenue pour différentes conditions de fonctionnement. Ces réductions de frottements doivent concerner les frottements internes au lubrifiant mais également les frottements des éléments constituants les boîtes de vitesses ou les différentiels de ponts, en particulier les éléments métalliques.

[0006] La nature des compositions lubrifiantes pour moteur pour automobiles a une influence sur l'émission de polluants et sur la consommation de carburant. Les compositions lubrifiantes pour moteur pour véhicule permettant des économies d'énergie sont souvent désignées « fuel-eco » (FE), en terminologie anglo-saxonne. De telles huiles « fuel-eco » ont été développées pour satisfaire ces nouveaux besoins. La réduction des pertes d'énergie est donc une recherche constante dans le domaine des compositions lubrifiantes pour véhicule.

[0007] JP 2009 203385 A décrit des compositions lubrifiantes comprenant un composé monoester de formule R¹C(O)OR² avec R¹ et R² des groupements hydrocarbonés en C13-C28, et une huile synthétique hydrocarbonée présentant une viscosité cinématique mesurée à 100°C de 20 à 3 000 mm²/s.

[0008] US 2011/177989 A1 décrit des compositions lubrifiantes pour transmissions, en particulier pour boîtes de vitesses, et à leur utilisation pour limiter la consommation de carburant de véhicules à moteurs. Les compositions conviennent pour tous types de véhicules, notamment véhicules légers, et sont particulièrement adaptées aux véhicules à moteurs hybrides.

[0009] Les compositions lubrifiantes pour véhicule doivent donc posséder des propriétés et des performances améliorées. Il est notamment nécessaire de fournir des compositions lubrifiantes alternatives, en particulier des compositions lubrifiantes possédant un indice de viscosité (VI) élevé ainsi qu'un faible coefficient de traction.

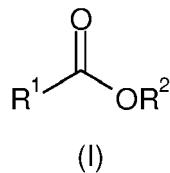
[0010] Les compositions lubrifiantes recherchées doivent posséder un indice de viscosité élevé afin d'éviter les pertes énergétiques à froid du fait des frottements mais également pour maintenir à chaud un film de lubrifiant suffisant sur les éléments lubrifiés. Un indice de viscosité élevé garantit donc une baisse moindre de la viscosité lorsque la température augmente.

[0011] Il est également nécessaire de fournir des compositions lubrifiantes alternatives présentant une bonne résistance à l'oxydation.

[0012] Il existe donc un besoin de disposer de compositions lubrifiantes pour transmission de véhicule qui permettent d'apporter une solution à tout ou partie des problèmes des compositions lubrifiantes de l'état de la technique.

[0013] Ainsi, l'invention fournit une composition lubrifiante comprenant

(a) au moins 30 % en poids de la composition d'au moins un monoester de formule (I)



dans laquelle

- 10 ■ R¹ représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 14 à 24 atomes de carbone ;
 ■ R² représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 2 à 18 atomes de carbone ;
- 15 (b) au moins une huile polyalphaoléfinique (PAO) dont la viscosité cinématique mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445 va de 40 à 3 000 mm².s⁻¹ ;
 (c) au moins une huile polyalphaoléfinique (PAO) dont la viscosité cinématique mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445 va de 1,5 à 10 mm².s⁻¹.
- 20 [0014] La composition selon l'invention comprend au moins un monoester (a), au moins huile polyalphaoléfinique (b) et au moins une huile polyalphaoléfinique (c). Elle peut ne comprendre qu'un seul monoester (a), qu'une seule huile polyalphaoléfinique (b) et qu'une seule huile polyalphaoléfinique (c). Elle peut également comprendre un, deux ou trois monoesters (a) mais également une, deux ou trois huiles polyalphaoléfiniques (b) ou encore une deux ou trois huiles polyalphaoléfiniques (c).
- 25 [0015] Le monoester (a) présent au sein de la composition lubrifiante selon l'invention est un monoester de formule (I). De manière préférée pour le monoester (a) de formule (I) selon l'invention, R¹ représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 14 à 20 atomes de carbone, préférentiellement de 14 à 18 atomes de carbone, plus préférentiellement de 16 à 18 atomes de carbone. De manière également préférée pour le monoester (a) de formule (I) selon l'invention, R² représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 3 à 14 atomes de carbone, préférentiellement de 4 à 12 atomes de carbone, plus préférentiellement de 4 à 10 atomes de carbone.
- 30 [0016] De manière avantageuse, le monoester (a) présent au sein de la composition lubrifiante selon l'invention est un monoester de formule (I) dans laquelle
- 35 ■ R¹ est un groupement linéaire et R² est un groupement ramifié ; ou
 ■ R¹ est un groupement ramifié et R² est un groupement linéaire ; ou
 ■ R¹ et R² sont des groupements linéaires ; ou
 ■ R¹ et R² sont des groupements ramifiés.
- 40 [0017] De manière préférée, le monoester (a) présent au sein de la composition lubrifiante selon l'invention est un monoester de formule (I) dans laquelle R¹ et R² sont des groupements linéaires.
- 45 [0018] De manière particulièrement préférée, le monoester (a) présent au sein de la composition lubrifiante selon l'invention est un monoester de formule (I) dans laquelle R¹ et R² représentent indépendamment un groupement choisi parmi
- 50 ■ un groupement saturé linéaire ;
 ■ un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaines de ramifications ;
 ■ un groupement saturé ramifié dont les chaines de ramifications comprennent de 1 à 5 atomes de carbone ;
 ■ un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaines de ramifications et dont les chaines de ramifications comprennent de 1 à 5 atomes de carbone.
- 55 [0019] De manière également préférée, le monoester (a) présent au sein de la composition lubrifiante selon l'invention est un monoester de formule (I) dans laquelle R¹ et R² sont choisis parmi
- un groupement saturé linéaire ;
 ■ un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaines de ramifications ;
 ■ un groupement saturé ramifié dont les chaines de ramifications comprennent de 1 à 5 atomes de carbone ;
 ■ un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaines de ramifications et dont les chaines de ramifications comprennent de 1 à 5 atomes de carbone.

compriment de 1 à 5 atomes de carbone.

[0020] De manière également préférée, seul R¹ ou seul R² est choisi parmi l'un ou l'autre de ces groupements.

[0021] De manière préférée, le monoester (a) est de formule (I) dans laquelle

- R¹ est un groupement saturé et R² est un groupement insaturé ; ou
- R¹ est un groupement insaturé et R² est un groupement saturé ; ou
- R¹ et R² sont des groupements saturés ; ou
- R¹ et R² sont des groupements insaturés.

[0022] Un monoester (a) de formule (I) dans laquelle R¹ est un groupement saturé et R² est un groupement saturé est particulièrement préféré. Un monoester (a) de formule (I) dans laquelle R¹ est un groupement insaturé et R² est un groupement saturé est plus particulièrement préféré.

[0023] Le monoester (a) de formule (I) selon l'invention peut être choisi parmi de nombreux monoesters. De manière préférée, il est choisi parmi les stéarates, de préférence les stéarates d'alkyle et les stéarates d'alcényle, plus préférentiellement les stéarates de C₄-C₁₀-alkyle, en particulier le stéarate de butyle, le stéarate de pentyle, le stéarate d'hexyle, le stéarate d'heptyle, le stéarate d'octyle, le stéarate de nonyle, le stéarate de décyle. De manière également préférée, il est choisi parmi les oléates, de préférence les oléates d'alkyle et les oléates d'alcényle, plus préférentiellement les oléates de C₄-C₁₀-alkyle, en particulier l'oléate de butyle, l'oléate de pentyle, l'oléate d'hexyle, l'oléate d'heptyle, l'oléate d'octyle, l'oléate de nonyle, l'oléate de décyle.

[0024] Comme autres monoesters pouvant convenir selon l'invention, on peut citer les linoléates, de préférence les linoléates d'alkyle et les linoléates d'alcényle, plus préférentiellement les linoléates de C₄-C₁₀-alkyle, en particulier le linoléate de butyle, le linoléate de pentyle, le linoléate d'hexyle, le linoléate d'heptyle, le linoléate d'octyle, le linoléate de nonyle, le linoléate de décyle. On peut également citer les palmitoléates ; les palmitates ; les linolénates ; les eicosénoates ; les esters d'acide érucique ; les esters d'acide nervonique. Le monoester (a) de formule (I) selon l'invention peut également être choisi parmi les monoesters alcéniques et les monoesters alkyléniques, de préférence les monoesters C₂-C₁₀-alkyléniques, en particulier les monoesters éthyliques, les monoesters propyliques, les monoesters butyliques, les monoesters pentyliques, les monoesters hexyliques, les monoesters heptyliques, les monoesters octyliques, les monoesters nonyliques, les monoesters décyliques.

[0025] De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de 30 à 70 % en poids de la composition de monoester de formule (I). De manière également avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de 30 à 60 % en poids de la composition ou de 30 à 50 % en poids de la composition de monoester de formule (I).

[0026] Outre le monoester (a), la composition lubrifiante selon l'invention comprend aux moins deux huiles polyalphaoléfiniques (b) et (c). Il s'agit de PAO hydrogénées. L'huile polyalphaoléfinique (b) est une PAO lourde. Elle possède une viscosité cinématique mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445 allant de 40 à 3000 mm².s⁻¹. L'huile polyalphaoléfinique (c) est une PAO légère. Elle possède une viscosité cinématique mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445 allant de 1,5 à 10 mm².s⁻¹.

[0027] De manière préférée, la viscosité cinématique de l'huile polyalphaoléfinique (b), mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, va de 40 à 1 500 mm².s⁻¹. De manière plus préférée, la viscosité cinématique de l'huile polyalphaoléfinique (b), mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445, va de 40 à 300 mm².s⁻¹.

[0028] De manière également préférée, la masse moléculaire moyenne en poids de l'huile polyalphaoléfinique (b) est supérieure à 2 500 Da ou va de 2 500 à 80 000 Da. De manière plus préférée, la masse moléculaire moyenne en poids de l'huile polyalphaoléfinique (b) va de 4 000 à 50 000 Da.

[0029] De manière particulièrement préférée, l'huile polyalphaoléfinique (b) possède une viscosité cinématique, mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, allant de 40 à 1 500 mm².s⁻¹ et une masse moléculaire moyenne en poids allant de 2 500 à 80 000 Da ou de 4 000 à 50 000 Da. De manière plus particulièrement préférée, l'huile polyalphaoléfinique (b) possède une viscosité cinématique, mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, allant de 40 à 300 mm².s⁻¹ et une masse moléculaire moyenne en poids allant de 2 500 à 80 000 Da ou de 4 000 à 50 000 Da.

[0030] De manière préférée, la viscosité cinématique de l'huile polyalphaoléfinique (c), mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, va de 1,5 à 10 mm².s⁻¹ ou de 2 à 10 mm².s⁻¹. De manière plus préférée, la viscosité cinématique de l'huile polyalphaoléfinique (c), mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, va de 1,5 à 8 mm².s⁻¹ ou de 2 à 8 mm².s⁻¹.

[0031] De manière également préférée, la masse moléculaire moyenne en poids de l'huile polyalphaoléfinique (c) est inférieure à 500 Da ou va de 50 à 500 Da. De manière plus préférée, la masse moléculaire moyenne en poids de l'huile polyalphaoléfinique (c) va de 50 à 350 Da ou de 50 à 300 Da.

[0032] De manière particulièrement préférée, l'huile polyalphaoléfinique (c) possède une viscosité cinématique, mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445, allant de 1,5 à 8 mm².s⁻¹ et une masse moléculaire moyenne en poids allant de 50 à 500 Da ou de 50 à 350 Da ou de 50 à 300 Da ou bien une viscosité cinématique, mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, allant de 2 à 8 mm².s⁻¹ et une masse moléculaire moyenne en poids allant de 50 à 500 Da ou de

50 à 350 Da ou de 50 à 300 Da.

[0033] De manière plus particulièrement préférée, l'huile polyalphaoléfinique (c) possède une viscosité cinématique, mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445, allant de 1,5 à 6 mm².s⁻¹ et une masse moléculaire moyenne en poids allant de 50 à 500 Da ou de 50 à 350 Da ou de 50 à 300 Da ou bien une viscosité cinématique, mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, allant de 2 à 6 mm².s⁻¹ et une masse moléculaire moyenne en poids allant de 50 à 500 Da ou de 50 à 350 Da ou de 50 à 300 Da.

[0034] Comme huile polyalphaoléfinique (c) particulière selon l'invention, on peut également citer une huile de viscosité cinématique à 100 °C, mesurée selon la norme ASTM D445, allant de 3 à 4 mm².s⁻¹, comprenant plus de 50 % en poids de 9-methyl-11-octyl-henicosane, trimère de 1-décène.

[0035] Les proportions respectives d'huiles polyalphaoléfiniques (b) et (c) au sein de la composition lubrifiante selon l'invention peuvent varier. De manière préférée, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de 5 à 30 %, de préférence de 5 à 25 %, en poids de la composition d'huile polyalphaoléfinique (b). De manière également préférée, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de 5 à 70 %, de préférence de 30 à 70 %, en poids de la composition d'huile polyalphaoléfinique (c). Les proportions respectives d'huiles polyalphaoléfiniques (b) et (c) au sein de la composition lubrifiante selon l'invention peuvent également varier selon l'application visée pour la composition lubrifiante selon l'invention. Ainsi, pour une utilisation comme lubrifiant pour boîte de vitesses, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 1 à 40 % en poids de la composition d'huile polyalphaoléfinique (b) et de 30 à 69 %, en poids de la composition d'huile polyalphaoléfinique (c).

[0036] De manière générale, outre le monoester (a) et huiles polyalphaoléfiniques (b) et (c), la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre d'autres huiles ainsi que des additifs. La composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre tout type d'huile de base lubrifiante minérale, synthétique ou naturelle, animale ou végétale, adaptées à son utilisation.

[0037] Les huiles de base utilisées dans les compositions lubrifiantes selon l'invention peuvent être des huiles d'origines minérales ou synthétiques appartenant aux groupes I à V selon les classes définies dans la classification API (ou leurs équivalents selon la classification ATIEL) (tableau A) ou leurs mélanges.

Tableau A

	Teneur en saturés	Teneur en soufre	Indice de viscosité (VI)
Groupement I Huiles minérales	< 90 %	> 0,03 %	80 ≤ VI < 120
Groupement II Huiles hydrocraquées	≥90%	≤ 0,03 %	80≤ VI < 120
Groupement III Huiles hydrocraquées ou hydro-isomérisées	≥90%	≤ 0,03 %	≥ 120
Groupement IV	polyalphaoléfines (PAO)		
Groupement V	esters et autres bases non incluses dans les groupes I à IV		

[0038] Les huiles de base minérales utiles selon l'invention incluent tous types de bases obtenues par distillation atmosphérique et sous vide du pétrole brut, suivies d'opérations de raffinage telles qu'extraction au solvant, désalphaltage, déparaffinage au solvant, hydrotraitement, hydrocraquage, hydroisomérisation et hydrofinition. Des mélanges d'huiles synthétiques et minérales peuvent également être employés.

[0039] Il n'existe généralement aucune limitation quant à l'emploi de bases lubrifiantes différentes pour réaliser les compositions lubrifiantes selon l'invention, si ce n'est qu'elles doivent avoir des propriétés, notamment de viscosité, indice de viscosité, teneur en soufre, résistance à l'oxydation, adaptées à une utilisation pour des moteurs ou pour des transmissions de véhicule.

[0040] Les huiles de base des compositions lubrifiantes selon l'invention peuvent également être choisies parmi les huiles synthétiques, tels certains esters d'acides carboxyliques et d'alcools, ainsi que parmi les polyalphaoléfines. Les autres polyalphaoléfines utilisées comme huiles de base sont par exemple obtenues à partir de monomères comprenant de 4 à 32 atomes de carbone, par exemple à partir d'octène ou de décène, et dont la viscosité à 100 °C est comprise entre 1,5 et 15 mm².s⁻¹ selon la norme ASTM D445. Leur masse moléculaire moyenne en poids est généralement comprise entre 250 et 3 000 Da selon la norme ASTM D5296.

[0041] De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins 50 % en masse d'huiles de base par rapport à la masse totale de la composition. De manière plus avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins 60 % en masse, voire au moins 70 % en masse, d'huiles de base par rapport à la masse totale de la composition. De manière également avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention com-

prend de 75 à 99,9 % en masse d'huiles de base par rapport à la masse totale de la composition.

[0042] De nombreux additifs peuvent être utilisés pour la composition lubrifiante selon l'invention. Les additifs préférés pour la composition lubrifiante selon l'invention sont choisis parmi les additifs détergents, les additifs anti-usure, les additifs modificateurs de frottement, les additifs extrême pression, les dispersants, les améliorants du point d'écoulement, les agents anti-mousse, les épaississants et leurs mélanges.

[0043] De manière préférée, la composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins un additif améliorant du point d'écoulement ou agent PPD (*pour point depressant* ou agent de réduction du point d'écoulement). En ralentissant la formation de cristaux de paraffine, les agents de réduction du point d'écoulement améliorent généralement le comportement à froid de la composition lubrifiante selon l'invention. Comme exemples d'agents de réduction du point d'écoulement, on peut citer les polyméthacrylates d'alkyle, les polyacrylates, les polyarylamides, les polyalkylphénols, les polyalkylnaphthalènes, les polystyrènes alkylés.

[0044] La composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un additif anti-usure, au moins un additif extrême pression ou leurs mélanges.

[0045] Les additifs anti-usure et les additifs extrême pression protègent les surfaces en frottement par formation d'un film protecteur adsorbé sur ces surfaces. Il existe une grande variété d'additifs anti-usure. De manière préférée pour la composition lubrifiante selon l'invention, les additifs anti-usure sont choisis parmi des additifs phospho-soufrés comme les alkylthiophosphates métalliques, en particulier les alkylthiophosphates de zinc, et plus spécifiquement les dialkyldithiophosphates de zinc ou ZnDTP. Les composés préférés sont de formule $Zn((SP(S)(OR^3)(OR^4))_2$, dans laquelle R³ et R⁴, identiques ou différents, représentent indépendamment un groupement alkyle, préférentiellement un groupement alkyle comportant de 1 à 18 atomes de carbone. Les phosphates d'amines sont également des additifs anti-usure qui peuvent être employés dans la composition lubrifiante selon l'invention. Toutefois, le phosphore apporté par ces additifs peut agir comme poison des systèmes catalytiques des automobiles car ces additifs sont générateurs de cendres. On peut minimiser ces effets en substituant partiellement les phosphates d'amines par des additifs n'apportant pas de phosphore, tels que, par exemple, les polysulfures, notamment les oléfines soufrées. De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,01 à 6 % en masse, préférentiellement de 0,05 à 4 % en masse, plus préférentiellement de 0,1 à 2 % en masse par rapport à la masse totale de composition lubrifiante, d'additifs anti-usure et d'additifs extrême-pression.

[0046] De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre au moins un additif modificateur de frottement. L'additif modificateur de frottement peut être choisi parmi un composé apportant des éléments métalliques et un composé exempt de cendres. Parmi les composés apportant des éléments métalliques, on peut citer les complexes de métaux de transition tels que Mo, Sb, Sn, Fe, Cu, Zn dont les ligands peuvent être des composés hydrocarbonés comprenant des atomes d'oxygène, d'azote, de soufre ou de phosphore. Les additifs modificateurs de frottement exempt de cendres sont généralement d'origine organique et peuvent être choisis parmi les monoesters d'acides gras et de polyols, les amines alcoxylées, les amines grasses alcoxylées, les époxydes gras, les époxydes gras de borate ; les amines grasses ou les esters de glycérol d'acide gras. Selon l'invention, les composés gras comprennent au moins un groupement hydrocarboné comprenant de 10 à 24 atomes de carbone. De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,01 à 2 % en masse ou de 0,01 à 5 % en masse, préférentiellement de 0,1 à 1,5 % en masse ou de 0,1 à 2 % en masse par rapport à la masse totale de la composition lubrifiante, d'additif modificateur de frottement.

[0047] De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre au moins un additif antioxydant. L'additif antioxydant permet généralement de retarder la dégradation de la composition lubrifiante en service. Cette dégradation peut notamment se traduire par la formation de dépôts, par la présence de boues ou par une augmentation de la viscosité de la composition lubrifiante. Les additifs antioxydants agissent notamment comme inhibiteurs radicalaires ou destructeurs d'hydropéroxydes. Parmi les additifs antioxydants couramment employés, on peut citer les additifs antioxydants de type phénolique, les additifs antioxydants de type aminé, les additifs antioxydants phosphosoufrés. Certains de ces additifs antioxydants, par exemple les additifs antioxydants phosphosoufrés, peuvent être génératrices de cendres. Les additifs antioxydants phénoliques peuvent être exempt de cendres ou bien être sous forme de sels métalliques neutres ou basiques. Les additifs antioxydants peuvent notamment être choisis parmi les phénols stériquement encombrés, les esters de phénol stériquement encombrés et les phénols stériquement encombrés comprenant un pont thioéther, les diphenylamines, les diphenylamines substituées par au moins un groupement alkyle en C₁-C₁₂, les N,N'-dialkyle-aryle-diamines et leurs mélanges. De préférence selon l'invention, les phénols stériquement encombrés sont choisis parmi les composés comprenant un groupement phénol dont au moins un carbone vicinal du carbone portant la fonction alcool est substitué par au moins un groupement alkyle en C₁-C₁₀, de préférence un groupement alkyle en C₁-C₆, de préférence un groupement alkyle en C₄, de préférence par le groupement ter-butyle. Les composés aminés sont une autre classe d'additifs antioxydants pouvant être utilisés, éventuellement en combinaison avec les additifs antioxydants phénoliques. Des exemples de composés aminés sont les amines aromatiques, par exemple les amines aromatiques de formule NR⁵R⁶R⁷ dans laquelle R⁵ représente un groupement aliphatic ou un groupement aromatique, éventuellement substitué, R⁶ représente un groupement aromatique, éventuellement substitué,

R⁷ représente un atome d'hydrogène, un groupement alkyle, un groupement aryle ou un groupement de formule R⁸S(O)_zR⁹ dans laquelle R⁸ représente un groupement alkylène ou un groupement alkenylène, R⁹ représente un groupement alkyle, un groupement alcényle ou un groupement aryle et z représente 0, 1 ou 2. Des alkyl phénols sulfurisés ou leurs sels de métaux alcalins et alcalino-terreux peuvent également être utilisés comme additifs antioxydants. Une autre classe d'additifs antioxydants est celle des composés cuivrés, par exemples les thio- ou dithio-phosphates de cuivre, les sels de cuivre et d'acides carboxyliques, les dithiocarbamates, les sulfonates, les phénates, les acétylacétanates de cuivre. Les sels de cuivre I et II, les sels d'acide ou d'anhydride succiniques peuvent également être utilisés. La composition lubrifiante selon l'invention peut contenir tous types d'additifs antioxydants connus de l'homme du métier. De manière avantageuse, la composition lubrifiante comprend au moins un additif antioxydant exempt de cendres. De manière également avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de 0,5 à 2 % en poids par rapport à la masse totale de la composition, d'au moins un additif antioxydant.

[0048] La composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un additif détergent. Les additifs détergents permettent généralement de réduire la formation de dépôts à la surface des pièces métalliques par dissolution des produits secondaires d'oxydation et de combustion. Les additifs détergents utilisables dans la composition lubrifiante selon l'invention sont généralement connus de l'homme de métier. Les additifs détergents peuvent être des composés anioniques comprenant une longue chaîne hydrocarbonée lipophile et une tête hydrophile. Le cation associé peut être un cation métallique d'un métal alcalin ou alcalino-terreux. Les additifs détergents sont préférentiellement choisis parmi les sels de métaux alcalins ou de métaux alcalino-terreux d'acides carboxyliques, les sulfonates, les salicylates, les naphténates, ainsi que les sels de phénates. Les métaux alcalins et alcalino-terreux sont préférentiellement le calcium, le magnésium, le sodium ou le baryum. Ces sels métalliques comprennent généralement le métal en quantité stoechiométrique ou bien en excès, donc en quantité supérieure à la quantité stoechiométrique. Il s'agit alors d'additifs détergents surbasés ; le métal en excès apportant le caractère surbasé à l'additif détergent est alors généralement sous la forme d'un sel métallique insoluble dans l'huile, par exemple un carbonate, un hydroxyde, un oxalate, un acéate, un glutamate, préférentiellement un carbonate. De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 2 à 4 % en poids d'additif détergent par rapport à la masse totale de la composition lubrifiante.

[0049] De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un agent dispersant. L'agent dispersant peut être choisi parmi les bases de Mannich, les succinimides et leurs dérivés. De manière également avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,2 à 10 % en masse d'agent dispersant par rapport à la masse totale de la composition lubrifiante.

[0050] De manière avantageuse, la composition lubrifiante peut également comprendre au moins un polymère améliorant l'indice de viscosité. Comme exemples de polymère améliorant l'indice de viscosité, on peut citer les esters polymères, les homopolymères ou les copolymères, hydrogénés ou non- hydrogénés, du styrène, du butadiène et de l'isoprène, les polyméthacrylates (PMA). De manière également avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 1 à 15 % en masse par rapport à la masse totale de la composition lubrifiante de polymère améliorant l'indice de viscosité.

[0051] L'invention concerne également l'utilisation en tant que lubrifiant de la composition lubrifiante selon l'invention. De manière préférée, la composition lubrifiante selon l'invention est utile pour lubrifier un système d'engrenages, en particulier une transmission de véhicule, notamment un pont ou une boîte de vitesses.

[0052] La composition selon l'invention est également avantageusement utilisée pour réduire la consommation de carburant d'un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule. De manière préférée, la composition selon l'invention est utilisée pour réduire la consommation de carburant d'un véhicule équipé d'une transmission, notamment d'un pont ou d'une boîte de vitesses, lubrifiée au moyen de cette composition.

[0053] L'invention concerne également l'utilisation d'au moins une composition lubrifiante selon l'invention pour réduire le coefficient de traction d'une huile de transmission, de manière préférée pour réduire le coefficient de traction d'une huile pour boîte de vitesses, en particulier d'une boîte de vitesse d'un véhicule.

[0054] L'invention concerne également l'utilisation pour diminuer le coefficient de traction d'une composition lubrifiante comprenant au moins une PAO lourde (b) et au moins une PAO légère (c) et au moins 30% en poids de composition d'un monoester (a) de formule (I) défini selon l'invention.

[0055] Les utilisations de la composition lubrifiante selon l'invention comprennent la mise en contact d'au moins un élément de la transmission, en particulier de la boîte de vitesses ou du pont, avec une composition lubrifiante selon l'invention.

[0056] Par analogie, les caractéristiques particulières, avantageuses ou préférées de la composition lubrifiante selon l'invention, ainsi que du monoester (a) et des huiles polyalphaoléfiniques (b) et (c), définissent des utilisations particulières, avantageuses ou préférées selon l'invention.

[0057] Les différents aspects de l'invention vont faire l'objet des exemples qui suivent. Ils sont fournis à titre d'illustration.

Exemple 1: préparation de compositions lubrifiantes selon l'invention

[0058] On mélange de l'oléate de décyle (Stéarinerie Dubois) avec une PAO lourde (produit Spectrasyn mPAO150 de la société Exxon - KV100 d'environ 150 mm².s⁻¹), une première PAO légère (produit Spectrasyn 6 de la société Exxon - KV100 d'environ 6 mm².s⁻¹) et une seconde PAO légère (produit Spectrasyn 8 de la société Exxon — KV100 d'environ 8 mm².s⁻¹).

[0059] De manière analogue, on prépare une deuxième composition selon l'invention dans laquelle l'oléate de décyle est remplacé par du stéarate de butyle (Stéarinerie Dubois). Les quantités respectives des différents constituants sont présentées dans le tableau 1 et sont exprimées en % massique par rapport à la masse de la composition finale. L'indice de viscosité (Viscosity Index en anglais ou VI) est mesuré selon la norme ASTM D2270.

Tableau 1

	Composition (1) selon l'invention (%)	Composition (2) selon l'invention (%)
oléate de décyle	30	0
stéarate de butyle	0	30
PAO lourde (b)	8	10
PAO légère (c1) (Spectrasyn 6)	30	4
PAO légère (c2) (Spectrasyn 8)	32	56
Indice de viscosité (VI)	174	176

Exemple comparatif 1: préparation de compositions lubrifiantes comparatives

[0060] De manière analogue à l'exemple 1, on prépare 3 compositions lubrifiantes comparatives en remplaçant l'oléate de décyle respectivement par de l'oléate de méthyle (Stéarinerie Dubois), du stéarate de méthyle (Stéarinerie Dubois) et de l'isononanoate d'isononyl (Stéarinerie Dubois). Les quantités respectives des différents constituants sont présentées dans le tableau 2 et sont exprimées en % massique par rapport à la masse de la composition finale.

	Composition comparative (1) (%)	Composition comparative (2) (%)	Composition comparative (3) (%)
oléate de méthyle	30	0	0
stéarate de méthyle	0	30	0
isononanoate d'isononyl	0	0	30
PAO lourde (b)	13	12,3	13
PAO légère (c1) (Spectrasyn 6)	0	0	57
PAO légère (c2) (Spectrasyn 8)	57	57,7	0
Indice de viscosité (VI)	182	180	173

Tableau 2

Exemple 2: comparaison du coefficient de traction des compositions selon l'invention et des compositions lubrifiantes comparatives

[0061] Le coefficient de traction des compositions lubrifiantes préparées est évalué et les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 3.

	Composition (1) selon l'invention	Composition (2) selon l'invention	Composition comparative (3)
coefficient de traction (MTM: T= 40 °C, V _e = 1 m. ⁻¹ , SRR= 20 % charge= 75 N)	0,034	0,033	0,048

Tableau 3

[0062] Les compositions lubrifiantes selon l'invention possèdent un meilleur coefficient de traction que les compositions lubrifiantes comparatives.

Exemple 3: comparaison des propriétés de résistance à l'oxydation de la composition lubrifiante (1) selon l'invention et de la composition lubrifiante comparative (1)

[0063] Les propriétés de résistance à l'oxydation des compositions lubrifiantes préparées sont évaluées selon la norme CEC-L48-A-00 méthode A et les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 4. Plus la variation de KV 100 (R KV 100) est importante, plus faible est la résistance à l'oxydation. Plus la variation de KV 40 (R KV 40) est importante, plus faible est la résistance à l'oxydation. Plus la variation de TAN (Total Acid Number en anglais, R TAN) est importante, plus faible est la résistance à l'oxydation. Plus le PAI (Peak Area Increase en anglais) est important, plus faible est la résistance à l'oxydation.

Tableau 4

	Composition lubrifiante (1) selon l'invention	Composition lubrifiante comparative (1)
Durée (h)	192	192
KV 100 initial (mm ² .s ⁻¹)	6,68	6,79
KV 100 final (mm ² .s ⁻¹)	7,88	11,08
R KV 100 (%)	18,01	63,18
KV 40 initial (mm ² .s ⁻¹)	31,13	30,44
KV 40 final (mm ² .s ⁻¹)	37,79	60,15
R KV 40 (%)	21,39	97,60
Composés insolubles	0	4 cm au fond
TAN initial	1,87	1,46
TAN final	3,48	4,12
R TAN (%)	1,6	2,7
PAI	< 20	34

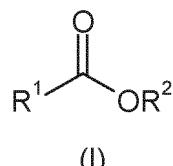
[0064] La composition lubrifiante selon l'invention possède une résistance à l'oxydation qui est supérieure à celle de la composition lubrifiante comparative. Aucun dépôt de composés insolubles ne se produit avec la composition lubrifiante selon l'invention.

5 [0065] Ces résultats montrent également que les compositions lubrifiantes selon l'invention conservent un indice de viscosité élevé et sont donc compatibles avec des applications en tant que lubrifiants transmissions ou lubrifiants moteurs.

Revendications

10 1. Composition lubrifiante comprenant

(a) au moins 30 % en poids de la composition d'au moins un monoester de formule (I)



20 dans laquelle

■ R¹ représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 14 à 24 atomes de carbone ;

25 ■ R² représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 2 à 18 atomes de carbone ;

(b) au moins une huile polyalphaoléfinique (PAO) dont la viscosité cinématique mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445 va de 40 à 3 000 mm².s⁻¹ ;

30 (c) au moins une huile polyalphaoléfinique (PAO) dont la viscosité cinématique mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445 va de 1,5 à 10 mm².s⁻¹.

2. Composition lubrifiante selon la revendication 1 comprenant de 30 à 70 % en poids de la composition, de préférence de 30 à 60 % en poids, de préférence de 30 à 50 % en poids de la composition de monoester de formule (I).

35 3. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 et 2 pour laquelle

■ R¹ est un groupement saturé et R² est un groupement insaturé ; ou

40 ■ R¹ est un groupement insaturé et R² est un groupement saturé ; ou

■ R¹ et R² sont des groupements saturés ; ou

■ R¹ et R² sont des groupements insaturés

4. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 3 pour laquelle

45 ■ R¹ représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 14 à 20 atomes de carbone, préférentiellement de 14 à 18 atomes de carbone, plus préférentiellement de 16 à 18 atomes de carbone ; ou

50 ■ R² représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 3 à 14 atomes de carbone, préférentiellement de 4 à 12 atomes de carbone, plus préférentiellement de 4 à 10 atomes de carbone ; ou

■ R¹ est un groupement linéaire et R² est un groupement ramifié ; ou

■ R¹ est un groupement ramifié et R² est un groupement linéaire ; ou

■ R¹ et R² sont des groupements linéaires ; ou

■ R¹ et R² sont des groupements ramifiés.

55 5. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 4 pour laquelle seul R¹, seul R² ou R¹ et R² sont choisis parmi

- 5 ■ un groupement saturé linéaire ;
 ■ un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaînes de ramifications ;
 ■ un groupement saturé ramifié dont les chaînes de ramifications comprennent de 1 à 5 atomes de carbone ;
 ■ un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaînes de ramifications et dont les chaînes de ramifications comprennent de 1 à 5 atomes de carbone.

6. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 5 pour laquelle le monoester est choisi parmi

- 10 ■ les stéarates, de préférence les stéarates d'alkyle et les stéarates d'alcényle, plus préférentiellement les stéarates de C₄-C₁₀-alkyle, en particulier le stéarate de butyle, le stéarate de pentyle, le stéarate d'hexyle, le stéarate d'heptyle, le stéarate d'octyle, le stéarate de nonyle, le stéarate de décyle ;
 ■ les oléates, de préférence les oléates d'alkyle et les oléates d'alcényle, plus préférentiellement les oléates de C₄-C₁₀-alkyle, en particulier l'oléate de butyle, l'oléate de pentyle, l'oléate d'hexyle, l'oléate d'heptyle, l'oléate d'octyle, l'oléate de nonyle, l'oléate de décyle..

15 7. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 6 pour laquelle le monoester est choisi parmi les monoesters alcéniques et les monoesters alkyliques, de préférence les monoesters C₂-C₁₀-alkyliques.

20 8. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 7 pour laquelle

- 25 ■ la viscosité cinétique de l'huile polyalphaoléfinique (b), mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, va de 40 à 1 500 mm².s⁻¹, de préférence de 40 à 300 mm².s⁻¹ ; ou
 ■ la masse moléculaire moyenne en poids de l'huile polyalphaoléfinique (b) est supérieure à 2 500 Da, de préférence va de 2 500 à 80 000 Da, de préférence va de 4 000 à 50 000 Da.

25 9. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 8 pour laquelle

- 30 ■ la viscosité cinétique de l'huile polyalphaoléfinique (c), mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, va de 1,5 à 10 mm².s⁻¹, de préférence de 1,5 à 6 mm².s⁻¹, de préférence de 2 à 8 mm².s⁻¹ ; ou
 ■ la masse moléculaire moyenne en poids de l'huile polyalphaoléfinique (c) est inférieure à 500 Da, de préférence va de 50 à 500 Da, de préférence va de 50 à 350 Da, de préférence va de 50 à 300 Da.

35 10. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 9 comprenant de 5 à 30 % en poids, de préférence de 5 à 25 % en poids, de la composition d'huile polyalphaoléfinique (b).

35 11. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 10 comprenant de 5 à 70 % en poids, de préférence de 30 à 70 % en poids, de la composition d'huile polyalphaoléfinique (c).

40 12. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 10 comprenant

- 45 ■ un, deux ou trois monoesters (a) ; ou
 ■ une, deux ou trois huiles polyalphaoléfiniques (b) ; ou
 ■ une, deux ou trois huiles polyalphaoléfiniques (c) ; ou comprenant un seul monoester (a), une seule huile polyalphaoléfinique (b) et une seule huile polyalphaoléfinique (c).

45 13. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 11 comprenant également au moins un agent PPD (*pour point depressant* ou agent de réduction du point d'écoulement).

50 14. Utilisation d'au moins une composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 13

- 55 ■ pour lubrifier un système d'engrenages, en particulier une transmission de véhicule, notamment un pont ou une boîte de vitesses ; ou
 ■ pour réduire la consommation de carburant d'un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule ; ou
 ■ pour réduire la consommation de carburant d'un véhicule équipé d'une transmission, notamment d'un pont ou d'une boîte de vitesses, lubrifiée au moyen de cette composition ; ou
 ■ pour réduire le coefficient de traction d'une huile de transmission, notamment d'une huile boîte de vitesses en particulier d'une boîte de vitesse d'un véhicule.

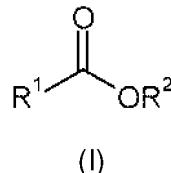
15. Utilisation pour diminuer le coefficient de traction d'une composition lubrifiante comprenant au moins une PAO lourde (b) et au moins une PAO légère (c) et au moins 30% en poids de composition d'un monoester (a) de formule (I) défini selon l'une des revendications 1 à 13.

5

Patentansprüche

1. Schmierstoffzusammensetzung, umfassend

10 (a) mindestens 30 Gewichtsprozent der Zusammensetzung aus mindestens einem Monoester von Formel (I)



wobei

- 20 ■ R¹ eine gesättigte oder ungesättigte, lineare oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppierung umfassend 14 bis 24 Kohlenstoffatome darstellt;
- R² eine gesättigte oder ungesättigte, lineare oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppierung umfassend 2 bis 18 Kohlenstoffatome darstellt;

25 (b) mindestens ein Polyalphaolefinöl (PAO), dessen kinematische Viskosität, gemessen bei 100 °C gemäß der Norm ASTM D445, zwischen 40 und 3000 mm².s⁻¹ liegt;

(c) mindestens ein Polyalphaolefinöl (PAO), dessen kinematische Viskosität, gemessen bei 100 °C gemäß der Norm ASTM D445, zwischen 1,5 und 10 mm².s⁻¹ liegt.

30 2. Schmierstoffzusammensetzung nach Anspruch 1, umfassend von 30 bis 70 Gewichtsprozent der Zusammensetzung, vorzugsweise 30 bis 60 Gewichtsprozent, vorzugsweise 30 bis 50 Gewichtsprozent der Monoesterzusammensetzung von Formel (I).

35 3. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei

- 40 ■ R¹ eine gesättigte Gruppierung ist und R² eine ungesättigte Gruppierung ist; oder
 ■ R¹ eine ungesättigte Gruppierung ist und R² eine gesättigte Gruppierung ist; oder
 ■ R¹ und R² gesättigte Gruppierungen sind; oder
 ■ R¹ und R² ungesättigte Gruppierungen sind

4. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei

- 45 ■ R¹ eine gesättigte oder ungesättigte, lineare oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppe darstellt, umfassend 14 bis 20 Kohlenstoffatome, vorzugsweise 14 bis 18 Kohlenstoffatome, bevorzugter 16 bis 18 Kohlenstoffatome; oder
 ■ R² eine gesättigte oder ungesättigte, lineare oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppe darstellt, umfassend 3 bis 14 Kohlenstoffatome, vorzugsweise 4 bis 12 Kohlenstoffatome, bevorzugter 4 bis 10 Kohlenstoffatome; oder
 ■ R¹ eine lineare Gruppierung ist und R² eine verzweigte Gruppierung ist; oder
 ■ R¹ eine verzweigte Gruppierung ist und R² eine lineare Gruppierung ist; oder
 ■ R¹ und R² lineare Gruppierungen sind; oder
 ■ R¹ und R² verzweigte Gruppierungen sind.

55 5. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei nur R¹, nur R² oder R¹ und R² ausgewählt sind aus

- einer linearen gesättigten Gruppierung;

- einer gesättigten, verzweigten Gruppierung umfassend 1 bis 5 Verzweigungsketten;
- einer gesättigten, verzweigten Gruppierung, deren Verzweigungsketten 1 bis 5 Kohlenstoffatome umfassen;
- einer gesättigten, verzweigten Gruppierung umfassend 1 bis 5 Verzweigungsketten und wobei die Verzweigungsketten 1 bis 5 KohlenstoffAtome umfassen.

5

6. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Monoester ausgewählt ist aus

- den Stearaten, vorzugsweise Alkylstearaten und Alkenylstearaten, bevorzugter den C₄-C₁₀-Alkylstearaten, insbesondere dem Butylstearat, dem Pentylstearat, dem Hexylstearat, dem Heptylstearat, dem Octylstearat, dem Nonylstearat, dem Decylstearat;
- den Oleaten, vorzugsweise Alkyloleaten und Alkenyloleaten, bevorzugter den C₄-C₁₀-Alkylolate, insbesondere dem Butyloleat, dem Pentyloleat, dem Hexyloleat, dem Heptyloleat, dem Octyloleat, dem Nonyloleat und dem Decyloleat.

10

7. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Monoester ausgewählt ist aus den Alkenmonoestern und den Alkylmonoestern, vorzugsweise den C₂-C₁₀-Alkylmonoestern.

8. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei

- die kinematische Viskosität des polyalphaolefinischen Öls (b), gemessen bei 100 °C gemäß der Norm ASTM D445, 40 bis 1500 mm².s⁻¹, vorzugsweise 40 bis 300 mm².s⁻¹ ist; oder
- die mittlere Molmasse des Polyalphaolefinöls (b) über 2500 Da, vorzugsweise zwischen 2500 und 80.000 Da, vorzugsweise zwischen 4000 und 50.000 Da ist.

25

9. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei

- die kinematische Viskosität des Polyalphaolefinöls (c), gemessen bei 100 °C gemäß der Norm ASTM D445, 1,5 bis 10 mm².s⁻¹, vorzugsweise 1,5 bis 6 mm².s⁻¹, vorzugsweise von 2 bis 8 mm².s⁻¹ ist; oder
- die mittlere Molmasse des Polyalphaolefinöls (c) unter 500 Da, vorzugsweise zwischen 50 und 500 Da, vorzugsweise zwischen 50 und 350 Da, vorzugsweise zwischen 50 und 300 Da ist.

30

10. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend 5 bis 30 Gewichtsprozent, vorzugsweise 5 bis 25 Gewichtsprozent, der Zusammensetzung des Polyalphaolefinöls (b).

35

11. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend 5 bis 70 Gewichtsprozent, vorzugsweise 30 bis 70 Gewichtsprozent, der Zusammensetzung des Polyalphaolefinöls (c).

12. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend

40

- ein, zwei oder drei Monoester (a); oder
- ein, zwei oder drei Polyalphaolefinöle (b); oder
- ein, zwei oder drei Polyalphaolefinöle (c); oder umfassend einen einzigen Monoester (a), ein einziges Polyalphaolefinöl (b) und ein einziges Polyalphaolefinöl (c).

45

13. Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, auch umfassend mindestens ein PPD-Mittel (*Pourpoint-Senkeroder* Reduktionsmittel des Fließpunkts).

14. Verwendung mindestens einer Schmierstoffzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 13

50

- zum Schmieren eines Verzahnungssystems, insbesondere eines Fahrzeuggetriebes, insbesondere einer Achse oder eines Schaltgetriebes; oder
- zum Verringern des Kraftstoffverbrauchs eines Motors, insbesondere eines Fahrzeugmotors; oder
- zum Verringern des Kraftstoffverbrauchs eines Fahrzeugs mit einem Getriebe, insbesondere einer Achse oder einem Schaltgetriebe, die/das mittels dieser Zusammensetzung geschmiert wird; oder
- zum Verringern des Zugkraftkoeffizienten einer Getriebeflüssigkeit, insbesondere eines Schaltgetriebeöls, insbesondere eines Fahrzeuggetriebes.

55

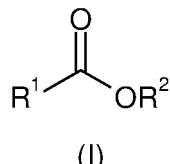
15. Verwendung zum Verringern des Zugkraftkoeffizienten einer Schmierstoffzusammensetzung, umfassend mindes-

tens ein schweres PAO (b) und mindestens ein leichtes PAO (c) und mindestens 30 Gewichtsprozent eines Monoesters (a) von Formel (I), definiert nach einem der Ansprüche 1 bis 13.

5 Claims

- ## **1. A lubricating composition comprising**

(a) at least 30 % by weight of the composition of at least one monoester of formula (I)



wherein

- R¹ represents a hydrocarbon group, either saturated or unsaturated, linear or branched, comprising from 14 to 24 carbon atoms;
 - R² represents a hydrocarbon group, either saturated or unsaturated, linear or branched, comprising from 2 to 18 carbon atoms :

(b) at least one polyalphaolefin oil (PAO) for which the kinematic viscosity measured at 100 °C according to the ASTM D445 standard ranges from 40 to 3,000 mm².s⁻¹;

(c) at least one polyalphaolefin oil (PAO) for which the kinematic viscosity measured at 100 °C according to the ASTM D445 standard ranges from 1.5 to 10 mm².s⁻¹.

- 30 2. The lubricating composition according to claim 1 comprising from 30 to 70% by weight of the composition, preferably from 30 to 60 % by weight, preferably from 30 to 50% by weight of the monoester composition of formula (I).

3. The lubricating composition according to one of claims 1 and 2 for which:

- R¹ is a saturated group and R² is an unsaturated group, or
 - R¹ is an unsaturated group and R² is a saturated group, or
 - R¹ and R² are saturated groups, or
 - R¹ and R² are unsaturated groups.

- 40 4. The lubricating composition according to one of claims 1 to 3 for which

- R¹ represents a hydrocarbon group, either saturated or unsaturated, linear or branched, comprising from 14 to 20 carbon atoms, preferentially from 14 to 18 carbon atoms, more preferentially from 16 to 18 carbon atoms; or
 - R² represents a hydrocarbon group, either saturated or unsaturated, linear or branched, comprising from 3 to 14 carbon atoms, preferentially from 4 to 12 carbon atoms, more preferentially from 4 to 10 carbon atoms; or
 - R¹ is a linear group and R² is a branched group; or
 - R¹ is a branched group and R² is a linear group; or
 - R¹ and R² are linear groups; or
 - R¹ and R² are branched groups.

5. The lubricating composition according to one of claims 1 to 4 for which only R¹, only R² or R¹ and R² are selected from among

- a linear saturated group;
 - a branched saturated group comprising from 1 to 5 branched chains;
 - a branched saturated group for which the branched chains comprise from 1 to 5 carbon atoms;
 - a branched saturated group comprising from 1 to 5 branched chains and for which the branched chains comprise from 1 to 5 carbon atoms.

6. The lubricating composition according to one of claims 1 to 5 for which the monoester is selected from among
- stearates, preferably alkyl stearates and alkenyl stearates, more preferentially C₄-C₁₀-alkyl stearates, in particular butyl stearate, pentyl stearate, hexyl stearate, heptyl stearate, octyl stearate, nonyl stearate, decyl stearate;
 - oleates, preferably alkyl oleates and alkenyl oleates, more preferentially C₄-C₁₀-alkyl oleates, in particular butyl oleate, pentyl oleate, hexyl oleate, heptyl oleate, octyl oleate, nonyl oleate, decyl oleate.
7. The lubricating composition according to one of claims 1 to 6 for which the monoester is selected from among alkene monoesters and alkyl monoesters, preferably C₂-C₁₀-alkyl monoesters.
8. The lubricating composition according to one of claims 1 to 7 for which:
- the kinematic viscosity of the polyalphaolefin oil (b), measured at 100 °C according to the ASTM D445 standard, ranges from 40 to 1,500 mm².s⁻¹, preferably from 40 to 300 mm².s⁻¹, or
 - the average molecular mass by weight of the polyalphaolefin oil (b) is greater than 2,500 Da, preferably ranges from 2,500 to 80,000 Da, preferably ranges from 4,000 to 50,000 Da.
9. The lubricating composition according to one of claims 1 to 8 for which:
- the kinematic viscosity of the polyalphaolefin oil (c), measured at 100 °C according to the ASTM D445 standard, ranges from 1.5 to 10 mm².s⁻¹, preferably from 1.5 to 6 mm².s⁻¹, preferably from 2 to 8 mm².s⁻¹, or
 - the average molecular mass by weight of the polyalphaolefin oil (c) is less than 500 Da, preferably ranges from 50 to 500 Da, preferably ranges from 50 to 350 Da, preferably ranges from 50 to 300 Da.
10. The lubricating composition according to one of claims 1 to 9 comprising from 5 to 30% by weight, preferably from 5 to 25% by weight, of the composition of a polyalphaolefin oil (b).
11. The lubricating composition according to one of claims 1 to 10, comprising from 5 to 70% by weight, preferably from 30 to 70% by weight, of the composition of a polyalphaolefin oil (c).
12. The lubricating composition according to one of claims 1 to 10 comprising
- one, two or three monoesters (a); or
 - one, two or three polyalphaolefin oils (b); or
 - one, two or three polyalphaolefin oils (c); or comprising a single monoester (a), a single polyalphaolefin oil (b) and a single polyalphaolefin oil (c).
13. The lubricating composition according to one of claims 1 to 11 also comprising at least one PPD agent (for *point depressant agent* or agent for reducing the flow point).
14. The use of at least one lubricating composition according to one of claims 1 to 13,
- for lubricating a system of gears, in particular a vehicle transmission, notably a bridge or a gear box, or
 - for reducing the fuel consumption of an engine, in particular of a vehicle engine, or
 - for reducing the fuel consumption of a vehicle equipped with a transmission, notably with a bridge or a gear box, lubricated by means of this composition, or
 - for reducing the traction coefficient of a transmission oil, notably of a gear box oil in particular of a gear box of a vehicle.
15. The use for reducing the traction coefficient of a lubricating composition comprising at least one heavy PAO (b) and at least one lightweight PAO (c) and at least 30% by weight of a composition of a monoester (a) of formula (I) defined according to one of claims 1 to 13.

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 2009203385 A [0007]
- US 2011177989 A1 [0008]