

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 septembre 2016 (29.09.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/150950 A1

(51) Classification internationale des brevets :
C10M 171/00 (2006.01) C10N 30/10 (2006.01)
C10M 111/04 (2006.01) C10N 40/04 (2006.01)
C10N 30/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/056237

(22) Date de dépôt international :
22 mars 2016 (22.03.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1552387 23 mars 2015 (23.03.2015) FR

(71) Déposant : TOTAL MARKETING SERVICES
[FR/FR]; TOUR TOTAL 24 Cours Michelet, 92800 Pu-
teaux (FR).

(72) Inventeurs : BOUVIER, Goulven; 36, rue Camille Roy,
69007 Lyon (FR). DA COSTA D'AMBROS, Alder; 3 rue
Stella, 69002 Lyon (FR).

(74) Mandataires : GROSBOIS, Mathilde et al.; Lavoix, 62,
rue de Bonnel, 69003 Lyon (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : LUBRICATING COMPOSITION

(54) Titre : COMPOSITION LUBRIFIANTE

(57) Abstract : The invention relates to the field of lubricating compositions, specifically of lubricating compositions for motor vehicles, and in particular to the field of lubricating compositions for a transmission, a gearbox or an axle. The lubricating composition according to the invention includes at least 30 wt.% of the composition of at least one monoester, at least one polyalphaolefin oil (PAO) with a kinematic viscosity, measured at 100°C, of 40 to 3,000 mm².s⁻¹, and at least one polyalphaolefin oil (PAO) with a kinematic viscosity, measured at 100°C, of 1 to 10 mm².s⁻¹. The invention also relates to the use of said lubricating composition to reduce the fuel consumption of a vehicle provided with a transmission, in particular with an axle or a gearbox, lubricated by means of said lubricating composition.

(57) Abrégé : 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, 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.



WO 2016/150950 A1

COMPOSITION LUBRIFIANTEDESCRIPTION

5 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
10 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
15 lubrifiante.

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
20 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
25 d'huile, faible dégagement de bruit, évacuation facile).

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

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
30 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.

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 constituant les boîtes de vitesses ou les différentiels de ponts, en particulier les éléments métalliques.

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.

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.

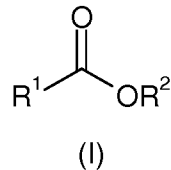
Les compositions lubrifiantes recherchées doivent posséder un indice de viscosité élevé afin d'éviter les pertes énergétiques à froid du fait des frottements mais également pour maintenir à chaud un film de lubrifiant suffisant sur les éléments lubrifiés. Un indice de viscosité élevé garantit donc une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

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

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.

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

- R^1 représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 14 à 24 atomes de carbone ;
- R^2 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 $\text{mm}^2.\text{s}^{-1}$;

(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 $\text{mm}^2.\text{s}^{-1}$.

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).

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, R^1 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, R^2 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.

De manière avantageuse, le monoester (a) présent au sein de la composition lubrifiante selon l'invention est un monoester de formule (I) dans laquelle

- R^1 est un groupement linéaire et R^2 est un groupement ramifié ; ou

- R^1 est un groupement ramifié et R^2 est un groupement linéaire ; ou
- R^1 et R^2 sont des groupements linéaires ; ou
- R^1 et R^2 sont des groupements ramifiés.

De manière préférée, le monoester (a) présent au sein de la composition lubrifiante selon l'invention est un monoester de formule (I) dans laquelle R^1 et R^2 sont des groupements linéaires.

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 R^1 et R^2 représentent indépendamment un groupement choisi parmi

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

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 R^1 et R^2 sont choisis parmi

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

De manière également préférée, seul R^1 ou seul R^2 est choisi parmi l'un ou l'autre de ces groupements.

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

- R^1 est un groupement saturé et R^2 est un groupement insaturé ; ou
- R^1 est un groupement insaturé et R^2 est un groupement saturé ; ou
- R^1 et R^2 sont des groupements saturés ; ou
- R^1 et R^2 sont des groupements insaturés.

Un monoester (a) de formule (I) dans laquelle R^1 est un groupement saturé et R^2 est un groupement saturé est particulièrement préféré. Un monoester (a) de formule (I) dans laquelle R^1 est un groupement insaturé et R^2 est un groupement saturé est plus particulièrement préféré.

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.

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 alkyliques, de préférence les monoesters C₂-C₁₀-alkyliques, 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 décylques.

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).

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 3 000 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.

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.

5 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.

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.

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.

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.

25 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.

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.

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.

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).

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.

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.

	Teneur en saturés	Teneur en soufre	Indice de viscosité (VI)
Groupe I Huiles minérales	< 90 %	> 0,03 %	80 ≤ VI < 120
Groupe II Huiles hydrocraquées	≥ 90 %	≤ 0,03 %	80 ≤ VI < 120

Groupement III Huiles hydrocraquées ou hydro-isomérisées	$\geq 90 \%$	$\leq 0,03 \%$	≥ 120
Groupement IV	polyalphaoléfines (PAO)		
Groupement V	esters et autres bases non incluses dans les groupes I à IV		

Tableau A

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, désalphatage, déparaffinage au solvant, hydrotraitement, hydrocraquage, hydroisomérisation et hydrofinition. Des mélanges d'huiles synthétiques et minérales peuvent également être employés.

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.

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.

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

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.

5

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 polyalkylnaphtalènes, les polystyrènes alkylés.

10

15

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

20

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 R^3 et R^4 , 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

25

30

masse par rapport à la masse totale de composition lubrifiante, d'additifs anti-usure et d'additifs extrême-pression.

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 alcoylées, les amines grasses alcoylées, 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.

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 générateurs 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 diphénylamines, les diphénylamines 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
5 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
10 représente un groupement aliphatique 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
15 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
20 acétylacétonates 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
25 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.

La composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un additif détergent. Les additifs détergents permettent généralement de réduire la formation
30 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
35 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 naphthénates, 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
5 métal en quantité stœchiométrique ou bien en excès, donc en quantité supérieure à la quantité stœchiométrique. 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 acétate, un glutamate, préférentiellement un carbonate. De manière
10 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.

De manière avantageuse, la composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un agent dispersant. L'agent dispersant peut être choisis parmi les
15 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.

De manière avantageuse, la composition lubrifiante peut également comprendre au moins
20 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
25 masse totale de la composition lubrifiante de polymère améliorant l'indice de viscosité.

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
30 de véhicule, notamment un pont ou une boîte de vitesses.

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
35 pont ou d'une boîte de vitesses, lubrifiée au moyen de cette composition.

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.

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.

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.

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.

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

On mélange de l'oléate de décyle (Stéarinerie Dubois) avec une PAO lourde (produit Spectrasyn mPAO150 de la société Exxon - KV100 d'environ $150 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$), une première PAO légère (produit Spectrasyn 6 de la société Exxon - KV100 d'environ $6 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$) et une seconde PAO légère (produit Spectrasyn 8 de la société Exxon - KV100 d'environ $8 \text{ mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$).

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.

	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

Tableau 1

Exemple comparatif 1: préparation de compositions lubrifiantes comparatives

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'isononyle (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'isononyle	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

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

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

5 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)

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.

	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

16

TAN final	3,48	4,12
R TAN (%)	1,6	2,7
PAI	< 20	34

Tableau 4

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.

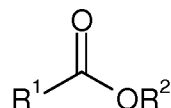
- 5 Ces résultats montrent également que les compositions lubrifiantes selon l'invention conservent un indice de viscosité élevé et sont donc compatibles avec des applications en tant que lubrifiants transmissions ou lubrifiants moteurs.

REVENDICATIONS

1. Composition lubrifiante comprenant

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

5 (I)



(I)

dans laquelle

- R^1 représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 14 à 24 atomes de carbone ;
- R^2 représente un groupement hydrocarboné, saturé ou insaturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 2 à 18 atomes de carbone ;

10

(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 $\text{mm}^2.\text{s}^{-1}$;

15

(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 $\text{mm}^2.\text{s}^{-1}$.

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).

20

3. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 et 2 pour laquelle R^1 est un groupement saturé et R^2 est un groupement insaturé.

25

4. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 et 2 pour laquelle R^1 est un groupement insaturé et R^2 est un groupement saturé.

5. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 et 2 pour laquelle R^1 et R^2 sont des groupements saturés.

30

6. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 et 2 pour laquelle R^1 et R^2 sont des groupements insaturés.

7. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 6 pour laquelle

- R^1 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
 - 5 ▪ R^2 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
 - 10 ▪ R^1 est un groupement linéaire et R^2 est un groupement ramifié ; ou
 - R^1 est un groupement ramifié et R^2 est un groupement linéaire ; ou
 - R^1 et R^2 sont des groupements linéaires ; ou
 - R^1 et R^2 sont des groupements ramifiés.
8. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 7 pour laquelle seul R^1 , seul R^2 ou R^1 et R^2 sont choisis parmi
- 15 ▪ un groupement saturé linéaire ;
- un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaines de ramification ;
- un groupement saturé ramifié dont les chaines de ramification comprennent de 1 à 5 atomes de carbone ;
- 20 ▪ un groupement saturé ramifié comprenant de 1 à 5 chaines de ramification et dont les chaines de ramification comprennent de 1 à 5 atomes de carbone.
9. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 8 pour laquelle le monoester est choisi parmi
- 25 ▪ les stéarates, de préférence les stéarates d'alkyle et les stéarates d'alcényle, plus préférentiellement les stéarates de C_4 - C_{10} -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 ;
- 30 ▪ les oléates, de préférence les oléates d'alkyle et les oléates d'alcényle, plus préférentiellement les oléates de C_4 - C_{10} -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.

10. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 8 pour laquelle le monoester est choisi parmi les monoesters alcéniques et les monoesters alkyliques, de préférence les monoesters C_2 - C_{10} -alkyliques.

5 11. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 10 pour laquelle la viscosité cinématique de l'huile polyalphaoléfinique (b), mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, va de 40 à 1 500 $mm^2.s^{-1}$, de préférence de 40 à 300 $mm^2.s^{-1}$.

10 12. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 11 pour laquelle 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.

15 13. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 12 pour laquelle la viscosité cinématique de l'huile polyalphaoléfinique (c), mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445, va de 1,5 à 10 $mm^2.s^{-1}$, de préférence de 1,5 à 6 $mm^2.s^{-1}$, de préférence de 2 à 8 $mm^2.s^{-1}$.

20 14. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 13 pour laquelle 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.

25 15. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 14 comprenant de 5 à 30 % en poids, de préférence de 5 à 25 % en poids, de la composition d'huile polyalphaoléfinique (b).

30 16. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 15 comprenant de 5 à 70 % en poids, de préférence de 30 à 70 % en poids, de la composition d'huile polyalphaoléfinique (c).

17. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 16 comprenant

- un, deux ou trois monoesters (a) ; ou
- une, deux ou trois huiles polyalphaoléfiniques (b) ; ou
- 35 ▪ une, deux ou trois huiles polyalphaoléfiniques (c) ; ou

comprenant un seul monoester (a), une seule huile polyalphaoléfinique (b) et une seule huile polyalphaoléfinique (c).

18. Composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 17 comprenant également au moins un additif, de préférence un agent PPD (*pour point depressant* ou agent de réduction du point d'écoulement).

19. Utilisation d'au moins une composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 18 pour lubrifier un système d'engrenages, en particulier une transmission de véhicule, notamment un pont ou une boîte de vitesses.

20. Utilisation d'au moins une composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 18 pour réduire la consommation de carburant d'un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule.

21. Utilisation d'au moins une composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 18 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.

22. Utilisation d'au moins une composition lubrifiante selon l'une des revendications 1 à 18 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.

23. 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 18.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/056237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C10M171/00 C10M111/04
 ADD. C10N30/06 C10N30/10 C10N40/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C10M C10N

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RONALD L SHUBKIN: "Polyalphaolefins", CRC HANDBOOK OF LUBRICATION AND TRIBOLOGY: THEORY OF TRIBOLOGY,, 1 January 1993 (1993-01-01), pages 219-236, XP009108705, Appendix E; page 235 -----	1-23
X	JP 2009 203385 A (TONENGENERAL SEKIYU KK) 10 September 2009 (2009-09-10) abstract; examples 21-26 -----	1-23
X	US 2005/059563 A1 (SULLIVAN WILLIAM T [US] ET AL) 17 March 2005 (2005-03-17) paragraph [0109]; table 9 -----	1,2,5, 7-23
A	US 2011/177989 A1 (BOUFFET ALAIN [FR]) 21 July 2011 (2011-07-21) claim 1 -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 May 2016

Date of mailing of the international search report

02/06/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bertrand, Samuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/056237

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2009203385 A	10-09-2009	JP 5396628 B2 JP 2009203385 A	22-01-2014 10-09-2009
US 2005059563 A1	17-03-2005	CA 2537311 A1 CN 1849383 A EP 1670883 A1 JP 5033419 B2 JP 2007505191 A US 2005059563 A1 WO 2005028599 A1	31-03-2005 18-10-2006 21-06-2006 26-09-2012 08-03-2007 17-03-2005 31-03-2005
US 2011177989 A1	21-07-2011	CN 102171320 A EP 2346970 A1 ES 2561477 T3 FR 2936812 A1 JP 5758297 B2 JP 2012504677 A KR 20110090890 A RU 2011110797 A US 2011177989 A1 WO 2010038147 A1	31-08-2011 27-07-2011 26-02-2016 09-04-2010 05-08-2015 23-02-2012 10-08-2011 10-11-2012 21-07-2011 08-04-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/056237

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. C10M171/00 C10M111/04 ADD. C10N30/06 C10N30/10 C10N40/04		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) C10M C10N		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	RONALD L SHUBKIN: "Polyalphaolefins", CRC HANDBOOK OF LUBRICATION AND TRIBOLOGY: THEORY OF TRIBOLOGY,, 1 janvier 1993 (1993-01-01), pages 219-236, XP009108705, Appendix E; page 235 -----	1-23
X	JP 2009 203385 A (TONENGENERAL SEKIYU KK) 10 septembre 2009 (2009-09-10) abrégé; exemples 21-26 -----	1-23
X	US 2005/059563 A1 (SULLIVAN WILLIAM T [US] ET AL) 17 mars 2005 (2005-03-17) alinéa [0109]; tableau 9 -----	1,2,5, 7-23
A	US 2011/177989 A1 (BOUFFET ALAIN [FR]) 21 juillet 2011 (2011-07-21) revendication 1 -----	1-14
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">24 mai 2016</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">02/06/2016</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Bertrand, Samuel</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/056237

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2009203385 A	10-09-2009	JP 5396628 B2 JP 2009203385 A	22-01-2014 10-09-2009
US 2005059563 A1	17-03-2005	CA 2537311 A1 CN 1849383 A EP 1670883 A1 JP 5033419 B2 JP 2007505191 A US 2005059563 A1 WO 2005028599 A1	31-03-2005 18-10-2006 21-06-2006 26-09-2012 08-03-2007 17-03-2005 31-03-2005
US 2011177989 A1	21-07-2011	CN 102171320 A EP 2346970 A1 ES 2561477 T3 FR 2936812 A1 JP 5758297 B2 JP 2012504677 A KR 20110090890 A RU 2011110797 A US 2011177989 A1 WO 2010038147 A1	31-08-2011 27-07-2011 26-02-2016 09-04-2010 05-08-2015 23-02-2012 10-08-2011 10-11-2012 21-07-2011 08-04-2010