



(11) **EP 3 947 610 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

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

04.12.2024 Bulletin 2024/49

(21) Numéro de dépôt: **20713043.6**

(22) Date de dépôt: **27.03.2020**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

C10M 105/34 ^(2006.01) **C10M 129/70** ^(2006.01)
C10N 20/00 ^(2006.01) **C10N 20/02** ^(2006.01)
C10N 30/00 ^(2006.01) **C10N 30/02** ^(2006.01)
C10N 30/06 ^(2006.01) **C10N 40/04** ^(2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
(C-Sets disponibles)

C10M 105/34; C10M 2203/1025; C10M 2205/024;
C10M 2207/281; C10M 2207/2815;
C10M 2209/084; C10N 2020/011; C10N 2020/02;
C10N 2020/069; C10N 2020/071; C10N 2030/02;
C10N 2030/06; C10N 2030/54; C10N 2040/04;
C10N 2040/044; (Cont.)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2020/058788

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2020/201126 (08.10.2020 Gazette 2020/41)

(54) **UTILISATION D'UNE COMPOSITION LUBRIFIANTE POUR TRANSMISSION DE VÉHICULE À MOTEUR**

VERWENDUNG EINER SCHMIERMITTELZUSAMMENSETZUNG FÜR GETRIEBE VON MOTORFAHRZEUGEN

USE OF A LUBRICANT COMPOSITION FOR TRANSMISSIONS OF MOTOR VEHICLES

(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: **01.04.2019 FR 1903441**

(43) Date de publication de la demande:

09.02.2022 Bulletin 2022/06

(73) Titulaire: **TotalEnergies OneTech
92400 Courbevoie (FR)**

(72) Inventeurs:

- **BOUVIER, Goulven
69007 LYON 7 (FR)**
- **CHAMPAGNE, Nicolas
69300 CALUIRE ET CUIRE (FR)**
- **ROBINEAU, Gael
69007 LYON (FR)**

(74) Mandataire: **Cabinet Nony**

**11 rue Saint-Georges
75009 Paris (FR)**

(56) Documents cités:

**WO-A1-2015/099907 JP-A- 2002 146 374
US-A1- 2016 319 215 US-A1- 2019 062 663**

Remarques:

Le dossier contient des informations techniques présentées postérieurement au dépôt de la demande et ne figurant pas dans le présent fascicule.

EP 3 947 610 B1

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).

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
(Cont.)
C10N 2040/046

C-Sets
C10M 2203/1025, C10N 2020/02;
C10M 2205/022, C10M 2205/024

Description

Domaine technique

5 **[0001]** La présente invention concerne le domaine des compositions lubrifiantes, plus particulièrement le domaine des compositions lubrifiantes pour transmissions dans les véhicules à moteur, par exemple des boîtes de vitesses ou ponts. Elle concerne plus particulièrement l'utilisation de nouveaux composés de type monoesters dans des compositions lubrifiantes pour transmissions afin d'améliorer leurs propriétés « Fuel-Eco », à savoir leur aptitude à limiter la consommation de carburant des véhicules à moteur, sans affecter leurs performances, notamment en termes de propriétés à froid.

Technique antérieure

15 **[0002]** Les compositions lubrifiantes, dites encore « les lubrifiants », sont communément mises en oeuvre dans les différents organes des véhicules à moteur à des fins principales de réduction des forces de frottement entre les différentes pièces métalliques en mouvement dans ces organes, en particulier le moteur, la transmission et le circuit hydraulique. Elles sont en outre efficaces pour prévenir une usure prématurée voire un endommagement de ces pièces, et en particulier de leur surface. Pour ce faire, une composition lubrifiante est classiquement composée d'une huile de base à laquelle sont généralement associés plusieurs additifs dédiés à stimuler les performances lubrifiantes de l'huile de base, comme par exemple des additifs modificateurs de frottement, mais aussi à procurer des performances supplémentaires.

20 **[0003]** Les compositions lubrifiantes pour transmissions (par exemple, boîtes de vitesse ou ponts) doivent satisfaire à de nombreuses exigences, au regard notamment des spécifications strictes imposées par les constructeurs automobiles. En particulier, elles doivent présenter des propriétés satisfaisantes en termes de viscosité, de tenue viscosité-température, performances à froid, etc. adaptées à leur mise en oeuvre au niveau d'un organe de transmission, notamment au niveau de la boîte de vitesse ou des ponts, dans un véhicule.

25 **[0004]** Par exemple, le cahier des charges des constructeurs automobiles impose systématiquement pour les huiles transmission des véhicules particuliers, une viscosité cinématique à 100°C (ou KV100) mesurée selon la norme ASTM D445 spécifique, généralement comprise entre 5 et 15 mm²/s. Une telle limitation est liée à des considérations mécaniques de conception des boîtes de vitesses, roulements et engrenages. Également, les lubrifiants pour transmission doivent présenter de bonnes performances en termes de propriétés à froid et une bonne tenue viscosité-température, afin de garantir un parfait fonctionnement avec un moteur chaud et un moteur froid, ou encore une bonne compatibilité avec les élastomères généralement utilisés dans les joints de transmissions pour que ceux-ci ne gonflent pas, ne rétrécissent pas et ne se fragilisent pas.

30 **[0005]** D'autre part, les préoccupations environnementales actuelles, notamment en vue de réduire les émissions de dioxyde de carbone, induisent un besoin urgent de réduire la consommation de carburant des véhicules à moteur. A ce titre, il est connu que les compositions lubrifiantes représentent un moyen efficace pour agir sur la consommation de carburant *via* leur impact sur les forces de frottements générées entre les différents organes de véhicules à moteur. Ainsi, il existe un besoin de développer des lubrifiants permettant de réduire le frottement dans les boîtes de vitesses et dans les différentiels de ponts.

35 **[0006]** La formulation d'huiles pour transmission, permettant un gain en Fuel Eco, fait appel préférentiellement à des bases lubrifiantes ayant un indice de viscosité (VI) très élevé. L'indice de viscosité, mesuré selon la norme ASTM D2270, quantifie l'aptitude du lubrifiant à présenter de faibles variations de viscosité en fonction de la température, à partir de mesures selon la norme ASTM D445 des viscosités cinématiques à 40°C (KV40) et 100°C (KV100). Il a ainsi été proposé de mettre en oeuvre des esters d'acides gras à longue chaîne, présentant un indice de viscosité très élevé combiné à une faible viscosité.

40 **[0007]** La mise en oeuvre de ces esters d'acide gras peut venir toutefois impacter négativement les autres propriétés requises pour les lubrifiants de transmission, et en particulier s'avérer être préjudiciable à leurs performances à froid.

[0008] Par conséquent, améliorer les propriétés « Fuel Eco » des lubrifiants pour transmissions, tout en conservant par ailleurs les hauts niveaux de performance requis, demeure un défi.

45 **[0009]** A titre d'exemples de lubrifiants pour transmissions, on peut citer le document WO 2010/038147 qui propose, pour générer des économies de carburants, de formuler des compositions lubrifiantes pour boîtes de vitesse, mettant en oeuvre au moins 30 % massique d'un ou plusieurs esters méthyliques d'acides gras de formule RCOOCH₃, où R est un groupement paraffinique ou oléfinique contenant de 11 à 23 atomes de carbone, en combinaison avec un ou plusieurs additifs anti-usure et/ou extrême pression phosphorés, soufrés ou phospho soufrés et des polyalphaoléfinés.

50 **[0010]** On peut encore citer le document US 2017/0145337 qui décrit des compositions lubrifiantes pour transmissions, présentant un gain en « Fuel Eco », à base d'une huile de base ayant une viscosité cinématique à 100°C allant de 1,5 mm²/s à 3,5 mm²/s, et comprenant de 3 % à 10 % d'une huile de type monoester de viscosité cinématique à 100°C allant de 2 mm²/s à 10 mm²/s, ainsi qu'un ester de type phosphite apportant du soufre.

[0011] En outre, le document WO 2015/099907 se rapporte à des compositions lubrifiantes utiles pour des applications à hautes températures. Ce document propose la mise en oeuvre d'un ester de faible viscosité cinématique à 100 °C de 1 à 5 cSt et de ratio de viscosité cinématique à 150°C/100°C de 0,6 ou plus.

[0012] Le document JP 2002 146374 a trait à des lubrifiants pour paliers, notamment dans le domaine des périphériques de stockage pour ordinateurs et des téléphones portables, comprenant un monoester obtenu en estérifiant un acide monocarboxylique aliphatique saturé ayant de 7 à 16 atomes de carbone et un alcool monohydrique aliphatique saturé ayant de 8 à 16 atomes de carbone.

Résumé de l'invention

[0013] La présente invention vise à proposer une nouvelle composition lubrifiante, présentant des propriétés améliorées en termes d'économie de carburant (propriétés « Fuel Eco »), tout en satisfaisant aux propriétés requises pour sa mise en oeuvre pour la lubrification des organes de transmission de véhicules automobiles, légers ou lourds, par exemple boîte de vitesse et ponts, et en particulier présentant de bonnes performances en termes de propriétés à froid. Ainsi, il est décrit une composition lubrifiante pour transmission de véhicules à moteur, comprenant :

- au moins une huile de base ; et
- au moins un monoester, distinct de ladite huile de base, formé entre un acide monocarboxylique linéaire, saturé ou insaturé, en C₈-C₁₄, de préférence en C₁₀-C₁₄ et plus préférentiellement en C₁₀-C₁₃ et un monoalcool ramifié, saturé ou insaturé, en C₄-C₁₆, en particulier en C₆-C₁₂.

[0014] En particulier, la présente invention concerne, selon un premier de ses aspects, l'utilisation d'une composition lubrifiante comprenant :

- au moins une huile de base ; et
- au moins un monoester, distinct de ladite huile de base, formé entre un acide monocarboxylique linéaire, saturé ou insaturé, en C₈-C₁₄, et un monoalcool ramifié, saturé ou insaturé, en C₄-C₁₆, la teneur en le ou lesdits monoester(s) étant inférieure ou égale à 30 % massique, par rapport à la masse totale de ladite composition lubrifiante, pour réduire la consommation de carburant d'un véhicule équipé d'un organe de transmission, notamment d'une boîte de vitesses et/ou d'un pont, lubrifié au moyen de cette composition.

[0015] Dans la suite du texte, et à défaut d'indication contraire, on désignera, sous l'appellation « monoester de l'invention » répondant à la définition précitée.

[0016] De préférence, un monoester selon l'invention est formé entre un acide monocarboxylique saturé linéaire en C₈-C₁₄, de préférence en C₁₀-C₁₄ et plus préférentiellement en C₁₀-C₁₃ et un monoalcool saturé ramifié en C₄-C₁₆, en particulier en C₆-C₁₂.

[0017] Avantagusement, un monoester selon l'invention peut être le dodécanoate de 2-éthylhexyle. Comme il ressort des exemples qui suivent, les inventeurs ont constaté que la mise en oeuvre d'un monoester selon l'invention permet d'accéder à une composition lubrifiante qui présente conjointement des propriétés en termes d'économie de carburant (« Fuel Eco ») améliorées, et des performances satisfaisantes, en particulier en termes de propriétés à froid, essentielles à sa mise en oeuvre comme lubrifiant de transmissions.

[0018] En particulier, une composition lubrifiante selon l'invention, comprenant au moins un monoester tel que défini précédemment, combine avantagusement de bonnes propriétés en termes de « Fuel Eco » et de bonnes performances à froid.

[0019] Les performances en termes d'économie de carburant peuvent être avantagusement évaluées par l'intermédiaire de la mesure du coefficient de traction. Ce coefficient de traction, noté COT, peut être mesuré à l'aide d'un tribomètre MTM, par exemple dans les conditions détaillées dans les exemples.

[0020] De manière avantageuse, une composition selon l'invention répond aux spécifications requises pour les lubrifiants de transmissions, et notamment conserve de bonnes performances en termes de propriétés à froid. Les propriétés à froid peuvent être évaluées par mesure Brookfield à -40°C selon la norme ASTM D2983. De préférence, une composition lubrifiante selon l'invention présente une viscosité Brookfield, mesurée à -40°C selon la norme ASTM D2983, comprise entre 1000 mPa.s et 100000 mPa.s, de préférence entre 5000 mPa.s et 60000 mPa.s.

[0021] Également, comme détaillé dans la suite du texte, une composition lubrifiante selon l'invention satisfait aux viscosités requises pour une application pour la lubrification des transmissions, et une bonne stabilité de la viscosité avec la température, autrement dit un bon indice de viscosité.

[0022] Enfin, les monoesters selon l'invention présentent avantagusement une bonne compatibilité avec les élastomères, tels que ceux couramment utilisés dans les joints de transmissions, ce qui autorise leur mise en oeuvre à des teneurs élevées dans les lubrifiants pour transmission. En particulier, le monoester ou mélange de monoesters selon

l'invention peut être mis en oeuvre dans un lubrifiant pour transmissions, à raison de 5 % à 40 % massique, en particulier de 10 % à 30 % massique, et notamment de 15 % à 30 % massique, par rapport à la masse total du lubrifiant pour transmissions.

[0023] Une composition lubrifiante pour transmissions selon l'invention comprend moins de 30 % massique en monoester(s), en particulier de 1 à 30 % massique en monoester(s).

[0024] Une teneur inférieure à 30 % massique en monoester(s) permet d'assurer une bonne compatibilité de la composition lubrifiante avec le ou les élastomères mis en oeuvre au niveau des organes de transmission, notamment utilisés pour les joints de transmissions.

[0025] Cette compatibilité se traduit par une absence d'altération physique ou chimique des élastomères, permettant ainsi avantageusement le maintien des coefficients de traction à des niveaux satisfaisants.

[0026] Une telle composition lubrifiante est particulièrement utile pour la lubrification des organes de transmissions de véhicules automobiles, notamment pour des véhicules légers ou lourds, par exemple boîtes de vitesse, ponts, de préférence boîte de vitesse manuelle et ponts poids lourds.

[0027] Ainsi, la présente invention décrit encore l'utilisation d'une telle composition lubrifiante pour la lubrification des organes de transmission de véhicules automobiles, notamment transmission pour véhicules légers ou lourds, par exemple boîtes de vitesse, ponts, de préférence boîte de vitesse manuelle et ponts poids lourds.

[0028] Il est décrit également un procédé de lubrification d'au moins une pièce mécanique d'un organe de transmission de véhicules automobiles, notamment de véhicules légers ou lourds, par exemple boîte de vitesse, ponts, de préférence boîte de vitesse manuelle et ponts poids lourds, ledit procédé comprenant au moins une étape dans laquelle ladite pièce mécanique est mise en contact avec au moins une telle composition lubrifiante.

[0029] Il est décrit encore l'utilisation d'un monoester tel que défini précédemment, pour réduire le coefficient de traction d'une composition lubrifiante pour transmission dans un véhicule automobile, en particulier d'un lubrifiant de boîte de vitesse et/ou d'un lubrifiant de ponts, notamment de ponts poids lourds.

[0030] D'autres caractéristiques, variantes et avantages de la mise en oeuvre d'un tel monoester dans une huile de transmission ressortiront mieux à la lecture de la description et des exemples qui vont suivre, donnés à titre illustratif et non limitatif de l'invention.

[0031] Dans la suite du texte, les expressions « compris entre ... et ... », « allant ... à ... » et « variant de ... à ... » sont équivalentes et entendent signifier que les bornes sont incluses, sauf mention contraire.

[0032] Sauf indication contraire, l'expression « comportant un(e) » doit être comprise comme « comprenant au moins un(e) ».

Description détaillée

MONOESTER

[0033] Comme précisé précédemment, une composition lubrifiante pour transmissions comprend au moins un monoester formé entre un acide monocarboxylique linéaire, saturé ou insaturé, de préférence saturé, en C₈ à C₁₄ et un monoalcool ramifié, saturé ou insaturé, en C₄ à C₁₆. De manière avantageuse, un monoester de l'invention présente une viscosité cinématique mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445 allant de 1,0 mm²/s à 2,5 mm²/s, de préférence de 1,3 mm²/s à 2,3 mm²/s.

[0034] Avantageusement, un monoester de l'invention présente également de bonnes propriétés à froid, notamment un point d'écoulement faible. Un monoester de l'invention présente préférentiellement un point d'écoulement, mesuré selon la norme ISO 3106, inférieur ou égal à 0 °C, de préférence inférieur ou égal à -10 °C.

[0035] Avantageusement, un monoester selon l'invention présente un faible coefficient de traction. Le coefficient de traction est déterminé par machine MTM (Mini Traction Machine) vendu par PCS instrument.

[0036] Par « acide monocarboxylique », on entend désigner au sens de l'invention un composé formé d'une chaîne hydrocarbonée de type alkyle ou alcényle porteuse à l'une de ses extrémités d'une fonction acide carboxylique.

[0037] Par « acide monocarboxylique en C₈ à C₁₄ », on entend désigner au sens de l'invention un acide monocarboxylique dont la chaîne hydrocarbonée de type alkyle ou alcényle comporte de 8 à 14 atomes de carbone.

[0038] On qualifie de « linéaire » un acide monocarboxylique dont la chaîne alkyle ou alcényle est linéaire, par opposition à une chaîne ramifiée.

[0039] On qualifie de « saturé » un acide carboxylique dont la chaîne hydrocarbonée est une chaîne saturée de type alkyle, par opposition à une chaîne insaturée de type alcényle.

[0040] De préférence, le monoester selon l'invention est obtenu à partir d'un acide monocarboxylique linéaire saturé, en particulier comprenant de 10 à 14 atomes de carbone, de préférence de 11 à 13 atomes de carbone. Dans un mode de réalisation particulier, un monoester selon l'invention est obtenu à partir de l'acide dodécanoïque (C₁₂).

[0041] De tels acides peuvent être disponibles dans le commerce ou préparés selon des méthodes de synthèse connues de l'homme du métier.

[0042] L'alcool à partir duquel est formé un monoester selon l'invention est un monoalcool ramifié, saturé ou insaturé.

[0043] Par « monoalcool », on entend désigner un composé formé d'une chaîne hydrocarbonée de type alkyle ou alcényle, porteuse à l'une de ses extrémités d'une fonction hydroxyle.

5 **[0044]** Par « monoalcool en C₄ à C₁₆ », on entend désigner un monoalcool dont la chaîne hydrocarbonée de type alkyle ou alcényle présente de 4 à 16 atomes de carbone.

[0045] On qualifie de « ramifié », un monoalcool, dont la chaîne alkyle ou alcényle est ramifiée, par opposition à une chaîne linéaire.

[0046] On qualifie de « saturé » un monoalcool dont la chaîne hydrocarbonée est une chaîne de type alkyle, par opposition à une chaîne insaturée de type alcényle.

10 **[0047]** La chaîne ramifiée, de préférence saturée, d'un monoalcool selon l'invention peut plus particulièrement comprendre de 4 à 16 atomes de carbone, en particulier de 6 à 12 atomes de carbone et plus particulièrement de 7 à 10 atomes de carbone.

15 **[0048]** De préférence, elle peut être formée d'une chaîne principale linéaire, de préférence d'une chaîne alkyle linéaire, présentant de 3 à 14 atomes de carbone, en particulier de 4 à 10 atomes de carbone, ladite chaîne principale présentant au moins un groupement alkyle pendant, en particulier un à trois groupements alkyles pendants, lesdits groupements alkyles pendants étant plus particulièrement en C₁ à C₄, de préférence en C₁ à C₃, notamment les groupements alkyles pendants étant des groupements méthyle et/ou éthyle.

[0049] On qualifie de « chaîne principale d'un monoalcool », la chaîne hydrocarbonée comprenant la plus longue succession d'atomes de carbone présentant en bout de chaîne la fonction hydroxyle.

20 **[0050]** Selon un mode de réalisation, le monoalcool présente une chaîne principale alkyle linéaire présentant de 3 à 14 atomes de carbone et un à trois groupements alkyles pendants présentant de 1 à 4 atomes de carbone, de préférence le monoalcool présente une chaîne alkyle principale linéaire présentant de 4 à 10 atomes de carbone et un groupement alkyle pendant présentant de 1 à 3 atomes de carbone.

25 **[0051]** Un monoester selon l'invention peut être par exemple obtenu à partir du 2-éthylhexanol ou du 3,5,5-triméthylhexanol, avantageusement à partir du 2-éthylhexanol.

30 **[0052]** De tels alcools peuvent être disponibles dans le commerce ou préparés selon des méthodes de synthèse connues de l'homme du métier. En particulier, ces alcools ramifiés peuvent être obtenus à partir d'alcools légers, à savoir comportant entre 1 et 4 atomes de carbone, plus particulièrement comprenant 1 ou 2 atomes de carbone, par une synthèse connue dans la littérature sous la dénomination « réaction de Guerbet ». Les synthèses de Guerbet ont été utilisées typiquement pour préparer des alcools à chaîne ramifiée de plus haut poids moléculaire à partir de matériaux de départ de poids moléculaire plus faible. Des exemples de synthèse de Guerbet sont notamment décrits dans les documents US 4 518 810 et US 2 050 788.

35 **[0053]** Il est entendu que les définitions données ci-dessus pour l'acide monocarboxylique et pour le monoalcool peuvent être combinées, dans la mesure du possible, pour définir des monoesters particuliers convenant à l'invention.

[0054] Autrement dit, un monoester selon l'invention peut répondre plus particulièrement à la formule (I) suivante :



dans laquelle :

- 40
- R¹ représente une chaîne alkyle ou alcényle, linéaire, de préférence une chaîne alkyle linéaire, en C₇ à C₁₃, en particulier en C₉ à C₁₃ et plus particulièrement en C₉ à C₁₂, par exemple en C₁₁ ;
 - R² représente une chaîne alkyle ou alcényle, ramifiée, de préférence une chaîne alkyle ramifiée, en C₄ à C₁₆, en particulier en C₆ à C₁₂ et plus particulièrement en C₇ à C₁₀.

45 **[0055]** Comme décrit précédemment, R² est de préférence formé d'une chaîne alkyle linéaire principale, en particulier en C₃-C₁₄, présentant au moins un groupement alkyle pendant, de préférence un, deux ou trois groupements alkyles pendants, lesdits groupements alkyles étant plus particulièrement en C₁ à C₄, de préférence en C₁ à C₃, notamment des groupements méthyle et/ou éthyle.

50 **[0056]** Avantageusement, R² représente un groupe 2-éthylhexyle ou 3,5,5-triméthylhexyle, avantageusement le 2-éthylhexyle.

[0057] Avantageusement, un monoester mis en oeuvre selon l'invention est choisi parmi les monoesters obtenus à partir de l'acide linéaire en C₁₂ (acide dodécanoïque) et du 2-éthylhexanol ou 3,5,5-triméthylhexanol, et leurs mélanges. Il peut s'agir en particulier du dodécanoate de 2-éthylhexyle.

55 **[0058]** Selon un mode de réalisation, le monoester selon l'invention ne contient pas d'hétéroatomes autres que ceux formant la fonction ester du monoester.

[0059] Les monoesters selon l'invention peuvent être disponibles dans le commerce ou préparés selon des méthodes de synthèse connues de l'homme du métier. Ces méthodes de synthèse mettent plus particulièrement en oeuvre une

réaction d'estérification entre un monoalcool et un acide monocarboxylique.

[0060] Bien entendu, il appartient à l'homme du métier d'ajuster les conditions de synthèse pour obtenir un monoester selon l'invention.

[0061] Il est entendu que, dans le cadre de la présente invention, un monoester selon l'invention peut être sous la forme d'un mélange d'au moins deux monoesters selon l'invention, tels que définis précédemment.

[0062] Également, une composition lubrifiante pour transmission selon l'invention peut comprendre éventuellement, outre un ou plusieurs monoesters conformes à l'invention, un ou plusieurs monoesters non conformes à l'invention, pour autant qu'ils n'affectent pas les propriétés obtenues pour la composition lubrifiante.

[0063] Par exemple, elle peut comprendre un mélange de monoesters synthétisés à partir d'un mélange d'acides monocarboxyliques linéaires comprenant au moins un acide monocarboxylique en C₈ à C₁₄, par exemple un mélange d'acides gras de Coprah.

[0064] Selon un autre mode de réalisation particulier, une composition lubrifiante selon l'invention comprend moins de 5 % massique, en particulier moins de 1 % massique, par rapport à la masse totale de la composition, de monoester(s) non-conforme(s) à l'invention (autrement dit, de monoester(s) ne satisfaisant pas à la définition des monoesters de l'invention), et plus particulièrement est exempte de monoester non conforme à l'invention.

[0065] De préférence, une composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins 1 % massique, notamment au moins 5 % massique, notamment de 10 % à 30 % massique, de préférence strictement supérieure à 10 %, et plus préférentiellement allant de 15 % à 30 % massique, d'un ou plusieurs monoesters selon l'invention, par rapport à la masse totale de la composition lubrifiante.

[0066] Comme évoqué précédemment, une composition lubrifiante selon l'invention pour transmissions présente une teneur en monoester(s) selon l'invention inférieure ou égale à 30 % massique, en particulier comprise entre 1 et 30 % massique et plus particulièrement comprise entre 5 et 30 % massique.

HUILE DE BASE

[0067] Comme indiqué précédemment, une composition lubrifiante telle que décrite précédemment comprend au moins une huile de base.

[0068] Il est entendu que l'huile de base considérée selon l'invention est distincte des monoesters définis ci-dessus.

[0069] La ou lesdites huiles de base présentes dans une telle composition lubrifiante sont choisies de manière adéquate, au regard de leur compatibilité avec le ou lesdits monoesters mis en oeuvre selon l'invention.

[0070] Il peut s'agir d'un mélange de plusieurs huiles de base, par exemple un mélange de deux, trois ou quatre huiles de base.

[0071] Ces huiles de base peuvent être choisies parmi les huiles de base conventionnellement utilisées dans le domaine des huiles lubrifiantes, telles que les huiles minérales, synthétiques ou naturelles, animales ou végétales ou leurs mélanges.

[0072] Les huiles de base utilisées dans les compositions lubrifiantes précitées peuvent être en particulier des huiles d'origines minérales ou synthétiques appartenant aux groupes I à V selon les classes définies dans la classification API (tableau A), ou leurs équivalents selon la classification ATIEL, ou leurs mélanges.

[Tableau 1]

	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	Polyalphaoléfinés (PAO)		
Groupement V	Esters et autres bases non incluses dans les groupes I à IV		

[0073] Les huiles de base minérales 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.

[0074] Les huiles de base synthétiques peuvent être des esters d'acides carboxyliques et d'alcools, distincts des

EP 3 947 610 B1

monoesters selon l'invention, des polyalphaoléfinés (PAO) ou encore des polyalkylènes glycol (PAG) obtenus par polymérisation ou copolymérisation d'oxydes d'alkylène comprenant de 2 à 8 atomes de carbone, en particulier de 2 à 4 atomes de carbone. Les polyalphaoléfinés utilisées comme huiles de base sont par exemple obtenues à partir de monomères comprenant 4 à 32 atomes de carbone, par exemple à partir de décène, d'octène ou de dodécène, 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 est généralement comprise entre 250 et 3000 selon la norme ASTM D5296.

[0075] Des mélanges d'huiles synthétiques et minérales peuvent également être employés.

[0076] Il n'existe généralement aucune limitation quant à l'emploi de bases lubrifiantes différentes pour réaliser les compositions lubrifiantes susmentionnées, 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 transmissions de véhicule à moteur.

[0077] De préférence, l'huile de base est choisie parmi les huiles de groupe II, III et IV de la classification API, et leurs mélanges, et plus préférentiellement parmi les huiles de groupe II, les huiles de groupe III et leurs mélanges.

[0078] En particulier, une composition lubrifiante pour transmissions peut comprendre moins de 30% massique d'huile(s) de base de type minérale(s), en particulier moins de 10 % massique, voire être totalement exempte d'huile minérale.

[0079] La viscosité cinématique mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445 de l'huile de base ou mélange d'huiles de base peut avantageusement être comprise entre 2 mm²/s et 15 mm²/s, de préférence entre 2,5 mm²/s et 10 mm².

[0080] La viscosité cinématique mesurée à 40°C selon la norme ASTM D445 de l'huile de base ou mélange d'huiles de base peut avantageusement être comprise entre 7 mm²/s et 45 mm²/s, de préférence entre 10 mm²/s et 30 mm²/s.

[0081] De manière avantageuse, une composition lubrifiante comprend au moins 40 % massique d'huile(s) de base par rapport à la masse totale de la composition, en particulier au moins 50 % massique d'huile(s) de base, et notamment entre 50 et 95 % massique et plus particulièrement entre 50 et 85 % massique, d'huile(s) de base.

[0082] De préférence, elle comprend de 70 % à 90 % massique d'huile(s) de base, en particulier de 70 à 85 % massique d'huile(s) de base, par rapport à la masse totale de la composition.

ADDITIFS

[0083] Une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre en outre tous types d'additifs adaptés à une utilisation dans un lubrifiant pour transmissions de véhicules, notamment pour transmissions de véhicules légers ou lourds.

[0084] Ces additifs peuvent être notamment choisis parmi les additifs modificateurs de frottement, les additifs anti-usure, les additifs extrême pression, les détergents, les antioxydants, les améliorants de l'indice de viscosité (VI), les additifs abaisseurs du point d'écoulement (PPD), les dispersants, les agents anti-mousse, les épaississants, les inhibiteurs de corrosion, les agents passivant du cuivre, et leurs mélanges.

[0085] Avantageusement, une composition lubrifiante telle que définie précédemment comprend un ou plusieurs additifs choisis parmi les améliorants de l'indice de viscosité, les additifs abaisseurs du point d'écoulement, les additifs anti-usure, les antioxydants et leurs mélanges.

[0086] De manière avantageuse, une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre au moins un additif modificateur de frottement. Les additifs modificateurs de frottement permettent de limiter les frottements en formant des monocouches adsorbées sur les surfaces des métaux à leur contact. Ils peuvent être choisis parmi des composés apportant des éléments métalliques et des composés exempts 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 exempts de cendres sont généralement d'origine organique et peuvent être choisis parmi les esters d'acides gras et de polyols, distincts du monoester requis selon l'invention, 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. En particulier, les composés à base de molybdène peuvent être choisis parmi les dithiocarbamates de molybdène (Mo-DTC), les dithiophosphates de molybdène (Mo-DTP), et leurs mélanges.

Une composition lubrifiante peut notamment comprendre une teneur en molybdène comprise entre 1000 et 2500 ppm.

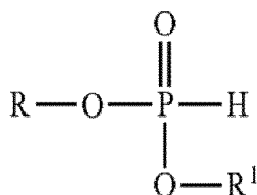
[0087] De manière avantageuse, une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre de 0,01 à 5 % massique, de préférence de 0,01 à 5 % massique, plus particulièrement de 0,1 à 2 % massique ou encore plus particulièrement de 0,1 à 1,5 % massique, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'additifs modificateurs de frottement.

[0088] Lorsqu'ils sont utilisés à une teneur trop importante, les composés molybdène peuvent impacter négativement les propriétés à froid de la composition lubrifiante dans laquelle ils sont mis en oeuvre. Ainsi, une composition lubrifiante comprend de préférence moins de 1,5 % massique de molybdène, plus préférentiellement moins de 1% massique, par rapport au poids total de la composition, voire est exempte de molybdène. De manière préférée, une composition

lubrifiante comprend au moins un additif anti-usure, un additif extrême-pression ou leurs mélanges. Les additifs anti-usure et les additifs extrême pression sont dédiés à protéger les surfaces en frottement par formation d'un film protecteur adsorbé sur ces surfaces. Il existe une grande variété d'additifs anti-usure. Conviennent tout particulièrement aux compositions lubrifiantes telle que définie précédemment, les additifs anti-usure choisis parmi les additifs polysulfures, les additifs oléfines soufrés ou encore les 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 $Zn((SP(S)(OR)(OR'))_2)$, dans laquelle R et R', identiques ou différents représentent indépendamment un groupement alkyle, comportant préférentiellement de 1 à 18 atomes de carbone.

[0089] De préférence, la composition lubrifiante est exempte d'esters de type phosphite contenant du soufre de formule

[Chem 2]



dans laquelle R est un groupe hydrocarboné en C₄ à C₂₀ contenant du soufre et R¹ est un hydrogène, un groupe hydrocarboné en C₄ à C₂₀ ou un groupe hydrocarboné en C₄ à C₂₀ contenant du soufre.

[0090] De manière avantageuse, une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre de 0,01 à 6 % massique, préférentiellement de 0,05 à 4 % massique, plus préférentiellement de 0,1 à 2 % massique, par rapport au poids total de la composition, d'additifs anti-usure et d'additifs extrême pression.

[0091] De manière avantageuse, une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre au moins un additif antioxydant. L'additif antioxydant permet 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. Ils agissent notamment comme inhibiteurs radicalaires ou destructeurs d'hydroperoxydes. Parmi les additifs antioxydants couramment employés on peut citer les antioxydants de type phénolique, les additifs antioxydant 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 exempts 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, 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 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 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.

[0092] De manière avantageuse, une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre de 0,1 à 2 % massique, par rapport au poids total de la composition, d'au moins un additif antioxydant.

[0093] Une composition lubrifiante telle que définie précédemment 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 une composition lubrifiante 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 alcalinoterreux. 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 naphtéates, ainsi que les sels de phénates. Les métaux alcalins et alcalino-terreux sont préférentielle-

ment 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 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 de base, par exemple un carbonate, un hydroxyde, un

5

[0094] Une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre de 0,5 à 8 %, de préférence de 0,5 à 4 % massique, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'additif détergent.

10

[0095] De manière avantageuse, une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut également comprendre au moins un additif abaisseur de point d'écoulement (dit encore agent « PPD » pour « Pour Point Depressant » en langue anglaise). En ralentissant la formation de cristaux de paraffine, les additifs abaisseurs de point d'écoulement améliorent généralement le comportement à froid de la composition lubrifiante.

[0096] Comme exemple d'agents de réduction du point d'écoulement, on peut citer les polyméthacrylates d'alkyle, les polyacrylates, les polyarylamides, les polyalkylphénols, les polyalkylnaphtalènes et les polystyrènes alkylés.

15

[0097] Une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut comprendre de 0,1 % à 2 %, de préférence de 0,2 % à 1 % massique d'additif(s) abaisseur(s) du point d'écoulement, par rapport au poids total de la composition.

20

[0098] Une composition lubrifiante peut également comprendre au moins un agent dispersant. De tels agents dispersants assurent le maintien en suspension et l'évacuation des contaminants solides insolubles constitués par les produits secondaires d'oxydation qui se forment lorsque la composition lubrifiante est en service. Ils peuvent être choisis parmi les bases de Mannich, les succinimides et leurs dérivés, tels que les dérivés de polyisobutylène anhydride succinique.

25

[0100] Une composition lubrifiante telle que définie précédemment peut également comprendre au moins un additif améliorant l'indice de viscosité (VI). Les améliorants de l'indice de viscosité, en particulier les polymères améliorant l'indice de viscosité, permettent de garantir une bonne tenue à froid et une viscosité minimale à haute température. 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 homopolymères ou les copolymères d'oléfine, telle que l'éthylène ou le propylène, les polyacrylates et polyméthacrylates (PMA), de préférence les homopolymères ou les copolymères d'oléfine, telle que l'éthylène ou le propylène.

30

[0101] En particulier, une composition lubrifiante peut comprendre de 1 à 15 % massique d'additif(s) améliorant l'indice de viscosité, de préférence de 5 % à 10 % massique, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0102] Une composition lubrifiante peut encore comprendre au moins un additif anti-mousse, par exemple choisi parmi les polymères polaires tels que les polyméthylsiloxanes ou les polyacrylates. En particulier, une composition lubrifiante peut comprendre de 0,01 à 3% massique d'additif(s) anti-mousse, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

35

[0103] Elle peut encore comprendre au moins un agent anticorrosion ou agent passivant du cuivre, par exemple des composés tels que les polyisobutènes anhydrides succiniques, les sulfonates thiadiazoles ou les mercaptobenzothiazoles. Ils sont typiquement présents dans une composition lubrifiante à des teneurs comprises entre 0,01 % et 1 % massique, par rapport au poids total de la composition.

40

[0104] De manière avantageuse, une composition lubrifiante telle que définie précédemment comprend un ou plusieurs additifs choisis parmi les agents améliorants l'indice de viscosité, les agents abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-usure et les agents antioxydant.

[0105] Selon un mode de réalisation particulier, une composition lubrifiante utilisée dans l'invention comprend, voire est constituée de :

45

- au moins 5 % massique, de préférence de 10 % à 30 %, plus préférentiellement de 15 % à 30 % massique, d'un ou plusieurs monoesters selon l'invention définis précédemment, de préférence le dodécanoate de 2-éthylhexyle ;
- de 50 % à 85 % massique d'huile(s) de base distincte(s) du ou desdits monoesters définis selon l'invention, de préférence choisie(s) parmi les huiles de base de groupe II et/ou III selon la classification API ;
- éventuellement de 5 % à 15 % massique d'au moins un additif améliorant de l'indice de viscosité ;
- éventuellement de 0,1 % à 1 % massique d'au moins un additif abaisseur du point d'écoulement ;
- éventuellement de 0,01 % à 6 % massique d'au moins un additif anti-usure ; et
- éventuellement de 0,1 % à 2 % massique d'au moins un additif antioxydant,

50

les teneurs étant exprimées par rapport à la masse totale de ladite composition.

55

[0106] De préférence, une composition lubrifiante telle que définie précédemment pour transmission de véhicule à moteurs comprend, voire est constituée de :

- moins de 30 % massique, en particulier de 1 et 30 % massique, notamment de 5 à 30 % massique, de préférence de 10 à 30 % massique et plus particulièrement de 15 à 30 % massique, d'un ou plusieurs monoesters selon

EP 3 947 610 B1

l'invention définis précédemment, de préférence le dodécanoate de 2-éthylhexyle ;

- de 50 % à 85 % massique d'huile(s) de base distincte(s) des monoesters définis selon l'invention, de préférence choisie(s) parmi les huiles de base de groupe II et/ou III selon la classification API ;
- éventuellement de 5 % à 15 % massique d'au moins un additif améliorant de l'indice de viscosité ;
- éventuellement de 0,1 % à 1 % massique d'au moins un additif abaisseur du point d'écoulement ;
- éventuellement de 0,01 % à 6 % massique d'au moins un additif anti-usure ; et
- éventuellement de 0,1 % à 2 % massique d'au moins un additif antioxydant,

les teneurs étant exprimées par rapport à la masse totale de ladite composition.

[0107] Une composition lubrifiante telle que définie précédemment présente avantageusement une viscosité cinématique, mesurée à 40°C selon la norme ASTM D445, comprise entre 20 mm²/s et 50 mm²/s, de préférence entre 25 mm²/s et 40 mm²/s.

[0108] Avantageusement encore, une composition lubrifiante présente une viscosité cinématique, mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445, comprise entre 2 mm²/s et 20 mm²/s, de préférence entre 4 mm²/s et 15 mm²/s.

[0109] De manière avantageuse, une composition lubrifiante présente un indice de viscosité compris entre 100 et 300, de préférence compris entre 150 et 250.

[0110] Comme évoqué précédemment, une composition lubrifiante présente de bonnes performances en termes de propriétés à froid.

[0111] La viscosité Brookfield à basse température d'une composition lubrifiante quantifie son aptitude à rester liquide à des températures très faibles et en particulier est représentatif de sa capacité à conserver ses propriétés à froid.

[0112] De préférence, une composition lubrifiante selon l'invention présente une viscosité Brookfield, mesurée à -40°C selon la norme ASTM D2983, comprise entre 1000 mPa.s et 100000 mPa.s, de préférence entre 5000 mPa.s et 60000 mPa.s.

[0113] Également, comme évoqué précédemment, une composition lubrifiante présente d'excellentes propriétés en termes de réduction de la consommation de carburant (propriétés « Fuel Eco »).

[0114] De façon avantageuse, une composition lubrifiante présente ainsi de faibles coefficients de traction. Le coefficient de traction est déterminé par machine MTM (Mini Traction Machine) vendu par PCS instrument. Il peut être évalué, comme décrit dans les exemples, suivant les conditions opératoires suivantes : température de 40°C, charge de 75N, vitesse du disque de 1m/s pour un SRR (rapport glissement/laminage ou « sliding-rolling » ratio en anglais) de 20%.

[0115] Comme illustré dans les exemples qui suivent, la mise en oeuvre d'un monoester utilisé dans l'invention permet de réduire le coefficient de traction d'au moins 5 %, avantageusement d'au moins 10 %, voire d'au moins 15 %.

[0116] Une composition lubrifiante utilisée dans l'invention est adaptée pour la lubrification des organes de transmission de véhicules à moteur, notamment de transmission pour véhicules légers ou lourds, par exemple boîtes de vitesse et/ou ponts.

[0117] En particulier, elle peut être mise en oeuvre pour lubrifier la boîte de vitesse manuelle et/ou les ponts d'un véhicule léger ou lourd. Avantageusement, une composition lubrifiante présente des performances en particulier en termes de propriétés à froid, particulièrement bien adaptées à son utilisation pour la transmission de véhicules poids lourds, en particulier pour lubrifier la boîte de vitesse manuelle et/ou les ponts poids lourds.

[0118] L'invention va maintenant être décrite au moyen des exemples suivants, donnés à titre illustratif et non limitatif de l'invention.

Exemple

Description des monoesters selon l'invention mis en oeuvre dans les exemples

[0119]

[Tableau 2]

Compositions	KV100 ASTM D445 (mm ² /s)	Point d'écoulement (°C) ISO 3106
ME1	1,80	-33
ME2	1,93	0

EP 3 947 610 B1

(suite)

Compositions	KV100 ASTM D445 (mm ² /s)	Point d'écoulement (°C) ISO 3106
ME3	2,16	-33
ME1 : monoester d'acide linéaire en C ₁₂ et de 2-éthylhexanol. ME2 : monoester d'acide gras de Coprah ^(*) et de 2-éthylhexanol. ME3 : monoester d'acide linéaire en C ₁₂ et de 3,5,5-triméthylhexanol. (*) acide de Coprah : mélange d'acides gras linéaires comportant entre 8 et 18 atomes de carbone, et comprenant majoritairement de l'acide dodécanoïque (C ₁₂) et de l'acide tétradécanoïque (C ₁₄).		

Préparation des compositions

[0120] Six compositions lubrifiantes, CL1, CL2, CL3, CL4, CL5 et CL6, ont été formulées avec les monoesters conformes l'invention. Ces compositions ont été préparées par simple mélange, à température ambiante, des composants suivants, dans les proportions massiques indiquées dans le tableau 3 suivant.

[0121] La composition de référence est une composition lubrifiante pour transmission ne comprenant pas de monoester selon l'invention.

[Tableau 3]

Compositions	Réf	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6
Huile de base (mélange d'une huile de base de groupe II et d'une huile de base de groupe III)	82,2	49,5	59,5	49,5	59,5	50	60
Améliorant de l'indice de viscosité (copolymère éthylène-propylène)	7,6	10	10	10	10	9,5	9,5
Paquet d'additifs ⁽¹⁾	10	10	10	10	10	10	10
Abaisseur du point d'écoulement (polymère acrylique)	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ME1	-	30	20	-	-	-	-
ME2	-	-	-	30	20	-	-
ME3	-	-	-	-	-	30	20
⁽¹⁾ comprenant un agent anti-usure, un agent extrême-pression, un dispersant, un détergent, un agent anti-mousse, un anti-oxydant et un modificateur de frottement.							

Mesure des propriétés rhéologiques des compositions - propriétés à froid

[0122] Les viscosités cinématiques à 40°C et à 100°C (KV40 et KV100) des compositions préparées ci-dessus ont été mesurées selon la norme ASTM D445.

[0123] L'indice de viscosité des compositions est calculé à partir des viscosités cinématiques à 40°C et à 100°C mesurées pour chacune des compositions lubrifiantes.

[0124] Les propriétés à froid sont évaluées par mesure de la viscosité Brookfield à -40°C selon la norme ASTM D2983.

[0125] Les résultats sont rassemblés dans le tableau 4 suivant.

[Tableau 4]

Compositions	Réf	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6
KV40 (mm ² /s)	31,10	27,55	30,76	28,23	31,50	28,77	31,18
KV100 (mm ² /s)	6,46	6,38	6,80	6,50	6,92	6,56	6,84
Indice de viscosité	168	196	189	196	190	194	188
Brookfield -40 °C (mPa.s)	11400	14000	8800	14100	7600	44600	17500

EP 3 947 610 B1

[0126] Ces résultats montrent que les compositions selon l'invention présentent une bonne viscosité Brookfield, à l'instar de la composition de référence. Les compositions selon l'invention présentent ainsi des performances à froid particulièrement satisfaisantes pour une utilisation pour la lubrification d'organes de transmission de véhicules légers et poids lourds.

5

Evaluation du coefficient de traction des compositions

[0127] Le coefficient de traction (COT) a été mesuré à l'aide du tribomètre MTM de PCS instrument. Il permet d'évaluer les performances de lubrifiants en termes de frottement en régime mixte/hydrodynamique. Ce test consiste à mettre en mouvement relatif une bille d'acier et un plan en acier, à des vitesses différentes, permettant de définir le %SSR (Ratio vitesse de glissement/vitesse d'entraînement ou « Slide-to-Roll Ratio » en langue anglaise) qui correspond à la vitesse de glissement/vitesse d'entraînement.

10

[0128] Les conditions de mesure étaient 75 N de charge, une vitesse du disque de 1 mis pour une température évaluée de 40 °C et un SRR de 20%

15

[0129] Plus le coefficient de traction est bas pour une composition lubrifiante, et plus les frottements entre les pièces métalliques sont réduits, entraînant ainsi un gain supérieur en termes d'économie de carburant.

[0130] Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 5 suivant.

[Tableau 5]

20

Compositions	Réf	CL1	CL3	CL5
COT (40C ; 20% SRR)	0,0482	0,0389	0,0390	0,0414
% baisse COT par rapport à la composition Réf.	-	-19%	-19%	-14%

25

[0131] Les compositions lubrifiantes selon l'invention, CL1, CL3 et CL5, présentent un coefficient de traction abaissé comparativement à la composition de référence ne mettant pas en oeuvre de monoester selon l'invention.

[0132] Il peut donc en être déduit que les compositions selon l'invention présenteront des performances en termes d'économie de carburant (« Fuel Eco ») améliorées.

30

Revendications

1. Utilisation d'une composition lubrifiante comprenant :

35

- au moins une huile de base ; et
- au moins un monoester, distinct de ladite huile de base, formé entre un acide monocarboxylique linéaire, saturé ou insaturé, en C₈-C₁₄, et un monoalcool ramifié, saturé ou insaturé, en C₄-C₁₆, la teneur en le ou lesdits monoester(s) étant inférieure ou égale à 30 % massique, par rapport à la masse totale de ladite composition lubrifiante ;

40

pour réduire la consommation de carburant d'un véhicule équipé d'un organe de transmission, notamment d'une boîte de vitesses et/ou d'un pont, lubrifié au moyen de cette composition.

45

2. Utilisation selon la revendication 1, dans laquelle ledit monoester présente une viscosité cinématique mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445 allant de 1,0 mm²/s à 2,5 mm²/s, de préférence de 1,3 mm²/s à 2,3 mm²/s.

3. Utilisation selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle ledit monoester présente un point d'écoulement, mesuré selon la norme ISO 3106, inférieur ou égal à 0 °C, de préférence inférieur ou égal à -10 °C.

50

4. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit monoester est formé à partir d'un acide monocarboxylique linéaire saturé, de préférence comprenant de 10 à 14 atomes de carbone, de préférence de 11 à 13 atomes de carbone, et plus préférentiellement en C₁₂.

55

5. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit monoester est formé à partir d'un monoalcool ramifié, de préférence saturé, en C₆ à C₁₂, en particulier en C₇ à C₁₀.

6. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit monoester est formé à partir

d'un monoalcool ramifié comprenant une chaîne alkyle principale linéaire présentant de 3 à 14 atomes de carbone, en particulier de 4 à 10 atomes de carbone, ladite chaîne principale présentant au moins un groupement alkyle pendant, en particulier un à trois groupements alkyle pendants, lesdits groupements alkyles pendants étant plus particulièrement en C₁ à C₄, de préférence en C₁ à C₃, notamment les groupements alkyles pendants étant des groupements méthyle et/ou éthyle, en particulier ledit monoalcool ramifié est le 2-éthylhexanol ou le 3,5,5-triméthylhexanol.

7. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit monoester est le dodécanoate de 2-éthylhexyle.

8. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite composition lubrifiante comprenant de 1 à 30 % massique en monoester(s), notamment de 5 % à 30 % massique, en particulier de 10 à 30 % massique, plus préférentiellement de 15 % à 30 % massique, et notamment de 15 % à 25 % massique, de monoester(s), par rapport à la masse totale de ladite composition lubrifiante.

9. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle l'huile de base est choisie parmi les huiles de groupe I, II, III et IV de la classification API, en particulier parmi les huiles de groupe II, les huiles de groupe III et leurs mélanges.

10. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite composition lubrifiante comprenant au moins 40 % massique d'huile(s) de base, par rapport à son poids total, en particulier au moins 50 % massique d'huile(s) de base, notamment entre 50 et 95 % massique et plus particulièrement entre 70 et 85 % massique d'huile(s) de base, lesdites huiles de base étant de préférence choisies parmi les huiles de groupes II et III de la classification API et leurs mélanges.

11. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite composition comprenant en outre un ou plusieurs additifs choisis parmi les additifs modificateurs de frottement, les additifs anti-usure, les additifs extrême pression, les détergents, les antioxydants, les améliorants de l'indice de viscosité (VI), les additifs abaisseurs du point d'écoulement (PPD), les dispersants, les agents anti-mousse, les épaississants, les inhibiteurs de corrosion, les agents passivant du cuivre et leurs mélanges, de préférence choisis parmi les améliorants de l'indice de viscosité, les additifs abaisseurs du point d'écoulement, les additifs anti-usure, les antioxydants et leurs mélanges.

12. Utilisation selon l'une quelconque des revendications précédentes, ladite composition lubrifiante comprenant, voire étant constituée de :

- moins de 30 % massique, en particulier de 1 à 30 % massique, notamment de 5 à 30 % massique ; de préférence de 10 % à 30 % massique, plus préférentiellement de 15 % à 30 % massique, d'un ou plusieurs monoesters tels que définis dans l'une quelconque des revendications 1 à 7, de préférence le dodécanoate de 2-éthylhexyle ;
- de 50 % à 85 % massique d'huile(s) de base distincte(s) du ou desdits monoesters, de préférence choisie(s) parmi les huiles de base de groupe II et/ou III selon la classification API ;
- éventuellement de 5 à 15 % massique d'au moins un additif améliorant de l'indice de viscosité ;
- éventuellement de 0,1 % à 1 % massique d'au moins un additif abaisseur du point d'écoulement ;
- éventuellement de 0,01 % à 6 % massique d'au moins un additif anti-usure ; et
- éventuellement de 0,1 % à 2 % massique d'au moins un antioxydant, les teneurs étant exprimées par rapport à la masse totale de ladite composition.

Patentansprüche

1. Verwendung einer schmierend wirkenden Zusammensetzung, umfassend:

- mindestens ein Grundöl; und
- mindestens einen Monoester, der sich von dem Grundöl unterscheidet, wobei er aus einer geradkettigen C₈-C₁₄-Monocarbonsäure gesättigter oder ungesättigter Art und einem verzweigten C₄-C₁₆-Monoalkohol gesättigter oder ungesättigter Art gebildet ist, wobei der Gehalt an dem/den Monoester(n) höchstens 30 Massen-% beträgt, bezogen auf die Gesamtmasse der schmierend wirkenden Zusammensetzung;

EP 3 947 610 B1

um den Kraftstoffverbrauch eines Fahrzeugs zu verringern, das mit einem Getriebe, insbesondere einem Schaltgetriebe und/oder einem Achsgetriebe, ausgestattet ist, welches mittels dieser Zusammensetzung geschmiert wird.

- 5 2. Verwendung nach Anspruch 1, wobei der Monoester eine kinematische Viskosität aufweist, die im Bereich von 1,0 mm²/s bis 2,5 mm²/s, vorzugsweise von 1,3 mm²/s bis 2,3 mm²/s liegt, wenn sie bei 100 °C gemäß der Norm ASTM D445 gemessen wird.
- 10 3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Monoester einen Pourpoint, gemessen gemäß der Norm ISO 3106, von höchstens 0 °C, vorzugsweise von höchstens -10 °C aufweist.
- 15 4. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Monoester aus einer geradkettigen Monocarbonsäure gesättigter Art gebildet ist, die vorzugsweise 10 bis 14 Kohlenstoffatome, vorzugsweise 11 bis 13 Kohlenstoffatome umfasst, wobei sie stärker bevorzugt vom Typ C₁₂ ist.
- 20 5. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Monoester aus einem verzweigten C₆-C₁₂, vorzugsweise C₇-C₁₀-Monoalkohol vorzugsweise gesättigter Art gebildet ist.-
- 25 6. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Monoester aus einem verzweigten Monoalkohol gebildet ist, der eine unverzweigte Hauptalkylkette umfasst, die 3 bis 14 Kohlenstoffatome, insbesondere 4 bis 10 Kohlenstoffatome aufweist, wobei die Hauptkette mindestens eine Alkylseitenkette, im Besonderen von eins bis drei Alkylseitenketten aufweist, wobei es sich ganz besonders um C₁-C₄-, vorzugsweise um C₁-C₃-Alkylseitenketten handelt, wobei es sich bei den Alkylseitenketten insbesondere um Methyl- und/oder Ethylgruppen handelt, wobei es sich bei dem verzweigten Monoalkohol im Besonderen um 2-Ethylhexanol oder 3,5,5-Trimethylhexanol handelt.
- 30 7. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei es sich bei dem Monoester um 2-Ethylhexyldodecanoat handelt.
- 35 8. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei die schmierend wirkende Zusammensetzung 1 bis 30 Massen-% an Monoester(n), insbesondere 5 bis 30 Massen-%, im Besonderen 10 bis 30 Massen-%, stärker bevorzugt 15 bis 30 Massen-%, und insbesondere 15 bis 25 Massen-% an Monoester(n) umfasst, bezogen auf die Gesamtmasse der schmierend wirkenden Zusammensetzung.
- 40 9. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Grundöl aus den Ölen der Gruppen I, II, III und IV der API-Klassifizierung, im Besonderen aus den Ölen der Gruppe II, den Ölen der Gruppe III und deren Mischungen ausgewählt ist.
- 45 10. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei die schmierend wirkende Zusammensetzung mindestens 40 Massen-% an Grundöl(en), bezogen auf ihr Gesamtgewicht, im Besonderen 50 Massen-% an Grundöl(en), insbesondere zwischen 50 und 95 Massen-% und ganz besonders zwischen 70 und 85 Massen-% an Grundöl(en) umfasst, wobei die Grundöle vorzugsweise aus den Ölen der Gruppen II und III der API-Klassifizierung und deren Mischungen ausgewählt sind.
- 50 11. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Zusammensetzung darüber hinaus ein oder mehrere Additive umfasst, die aus den reibungsmodifizierenden Additiven, den verschleißbekämpfenden Additiven, den Extremdruck-Additiven, den Detergenzien, den Antioxidantien, den Mitteln zur Verbesserung des Viskositätsindex (VI), den Additiven zur Senkung des Pourpoints (PPD), den Dispergiermitteln, den Schaumverhütern, den Verdickungsmitteln, den korrosionshemmenden Mitteln, den kupferpassivierenden Mitteln und deren Mischungen ausgewählt sind, wobei sie vorzugsweise aus den Mitteln zur Verbesserung des Viskositätsindex, den Mitteln zur Senkung des Pourpoints, den verschleißbekämpfenden Mitteln, den Antioxidantien und deren Mischungen ausgewählt sind.
- 55 12. Verwendung nach einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche, wobei die schmierend wirkende Zusammensetzung Folgendes umfasst, oder sogar daraus besteht:
 - weniger als 30 Massen-%, im Besonderen 1 bis 30 Massen-%, insbesondere 5 bis 30 Massen-%; vorzugsweise 10 bis 30 Massen-%, stärker bevorzugt 15 bis 30 Massen-% eines oder mehrerer Monoester gemäß der Begriffsbestimmung in einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 7, wobei es sich vorzugsweise um 2-Ethylhexyldo-

EP 3 947 610 B1

decanoat handelt;

- 50 bis 85 Massen-% an Grundöl(en), das/die sich von den Monoestern unterscheidet/unterscheiden, wobei es/sie vorzugsweise aus den Grundölen der Gruppe II und/oder III gemäß der API-Klassifizierung ausgewählt ist/sind;

- möglicherweise 5 bis 15 Massen-% mindestens eines Additivs, das den Viskositätsindex verbessert;

- möglicherweise 0,1 bis 1 Massen-% mindestens eines Additivs, das den Pourpoint senkt;

- möglicherweise 0,01 bis 6 Massen-% mindestens eines verschleißbekämpfenden Additivs; und

- möglicherweise 0,1 bis 2 Massen-% an mindestens einem Antioxidans, wobei die Gehalte unter Bezugnahme auf die Gesamtmasse der Zusammensetzung ausgedrückt sind.

Claims

1. Use of a lubricating composition comprising:

- at least one base oil; and

- at least one monoester, different from said base oil, formed between a linear, saturated or unsaturated, C₈-C₁₄ monocarboxylic acid and a branched, saturated or unsaturated, C₄-C₁₆ monoalcohol, the content of said monoester (s) being less than or equal to 30% by mass, relative to the total mass of said lubricating composition;

to reduce the fuel consumption of a vehicle equipped with a transmission component, in particular a gearbox and/or an axle, lubricated by means of this composition.

2. Use according to Claim 1, wherein said monoester has a kinematic viscosity, measured at 100°C in accordance with the standard ASTM D445, ranging from 1.0 mm²/s to 2.5 mm²/s, preferably from 1.3 mm²/s to 2.3 mm²/s.

3. Use according to Claim 1 or 2, wherein said monoester has a pour point, measured in accordance with the standard ISO 3106, of less than or equal to 0°C, preferably of less than or equal to -10°C.

4. Use according to any one of the preceding claims, wherein said monoester is formed from a linear saturated monocarboxylic acid, preferably comprising from 10 to 14 carbon atoms, preferably from 11 to 13 carbon atoms, and more preferentially a C₁₂ linear saturated monocarboxylic acid.

5. Use according to any one of the preceding claims, wherein said monoester is formed from a branched, preferably saturated, C₆ to C₁₂, in particular C₇ to C₁₀, monoalcohol.

6. Use according to any one of the preceding claims, wherein said monoester is formed from a branched monoalcohol comprising a linear main alkyl chain having from 3 to 14 carbon atoms, in particular from 4 to 10 carbon atoms, said main chain having at least one pendant alkyl group, in particular one to three pendant alkyl groups, said pendant alkyl groups being more particularly C₁ to C₄, preferably C₁ to C₃ pendant alkyl groups, in particular the pendant alkyl groups being methyl and/or ethyl groups; in particular said branched monoalcohol is 2-ethylhexanol or 3,5,5-trimethylhexanol.

7. Use according to any one of the preceding claims, wherein said monoester is 2-ethylhexyl dodecanoate.

8. Use according to any one of the preceding claims, said lubricating composition comprising from 1% to 30% by mass of monoester(s), particularly from 5% to 30% by mass, in particular from 10% to 30% by mass, more preferentially from 15% to 30% by mass, and particularly from 15% to 25% by mass, of monoester(s), relative to the total mass of said lubricating composition.

9. Use according to any one of the preceding claims, wherein the base oil is chosen from the oils of groups I, II, III and IV of the API classification, in particular from the oils of group II, the oils of group III, and mixtures thereof.

10. Use according to any one of the preceding claims, said lubricating composition comprising at least 40% by mass of base oil(s), relative to its total weight, in particular at least 50% by mass of base oil(s), particularly between 50% and 95% by mass and more particularly between 70% and 85% by mass of base oil(s), said base oils being preferably chosen from the oils of groups II and III of the API classification and mixtures thereof.

EP 3 947 610 B1

5 11. Use according to any one of the preceding claims, said composition furthermore comprising one or more additives chosen from friction-modifying additives, antiwear additives, extreme pressure additives, detergents, antioxidants, viscosity index (VI) improvers, pour point depressant (PPD) additives, dispersants, antifoam agents, thickeners, corrosion inhibitors, copper passivators, and mixtures thereof, preferably chosen from viscosity index improvers, pour point depressant additives, antiwear additives, antioxidants, and mixtures thereof.

12. Use according to any one of the preceding claims, said lubricating composition comprising, or even consisting of:

- 10 - less than 30% by mass, in particular from 1% to 30% by mass, particularly from 5% to 30% by mass, preferably from 10% to 30% by mass, more preferentially from 15% to 30% by mass, of one or more monoesters as defined in any one of claims 1 to 7, preferably 2-ethylhexyl dodecanoate;
- from 50% to 85% by mass of base oil(s) different from said monoester(s), preferably chosen from the base oils of group II and/or III according to the API classification;
- 15 - optionally from 5% to 15% by mass of at least one viscosity index-improving additive;
- optionally from 0.1% to 1% by mass of at least one pour point depressant additive;
- optionally from 0.01% to 6% by mass of at least one antiwear additive; and
- optionally from 0.1% to 2% by mass of at least one antioxidant, the contents being expressed relative to the total mass of said composition.
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

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

- WO 2010038147 A [0009]
- US 20170145337 A [0010]
- WO 2015099907 A [0011]
- JP 2002146374 A [0012]
- US 4518810 A [0052]
- US 2050788 A [0052]