

(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
30 mai 2024 (30.05.2024)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/110560 A1

(51) Classification internationale des brevets :

C10M 137/04 (2006.01) *C10N 40/04* (2006.01)
C10N 30/06 (2006.01) *C10N 40/14* (2006.01)
C10N 30/00 (2006.01) *C10N 40/25* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2023/082760

(22) Date de dépôt international :

22 novembre 2023 (22.11.2023)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2212189 23 novembre 2022 (23.11.2022) FR

(71) Déposant : **TOTALENERGIES ONETECH** [FR/FR] ;
La Défense 6 2 Place Jean Millier, 92400 Courbevoie (FR).

(72) Inventeurs : **BOUVIER, Goulven** ; Centre de Recherche de Solaize, Chemin du Canal - BP 22, 69360 Solaize (FR).
EL-BAHI, Hakim ; Centre de Recherche de Solaize, Chemin du Canal - BP 22, 69360 Solaize (FR).
YOUNESSE, Sonia ; Centre de Recherche de Solaize, Chemin du Canal - BP 22, 69360 Solaize (FR).

(74) Mandataire : **AUGUST DEBOUZY** ; 7 rue de Téhéran, 75008 Paris (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

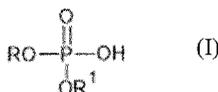
(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

(54) Title: LUBRICATING COMPOSITION FOR A MOTOR VEHICLE DRIVE TRAIN

(54) Titre : COMPOSITION LUBRIFIANTE POUR TRANSMISSION AUTOMOBILE



(57) Abstract: The present invention relates to a lubricating composition comprising: - at least one base oil, - at least one additive corresponding to formula (I), in which R and R¹ are chosen independently of one another from a hydrogen atom or the linear, saturated or unsaturated hydrocarbon groups, comprising from 8 to 20 carbon atoms, at least one of the two radicals R or R¹ being a linear, saturated or unsaturated hydrocarbon group comprising from 8 to 20 carbon atoms.

(57) Abrégé : La présente invention concerne une composition lubrifiante comprenant : - au moins une huile de base, - au moins un additif répondant à la formule (I) dans laquelle, R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements hydrocarbonés linéaires, saturés ou insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, au moins l'un des deux radicaux R ou R¹ étant un groupement hydrocarboné linéaire, saturé ou insaturé, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone.



WO 2024/110560 A1

Description

Titre : Composition lubrifiante pour transmission automobile.

Domaine technique

La présente invention concerne le domaine des compositions lubrifiantes, en particulier pour véhicules automobiles, notamment pour lubrifier les organes de transmissions des véhicules automobiles, en particulier les engrenages des transmissions de moteurs thermiques ou électriques.

Etat de la technique

Les organes de transmissions des véhicules automobiles fonctionnent sous forte charge et vitesses élevées. Les huiles (aussi appelées « compositions lubrifiantes » ou « lubrifiants ») pour ces transmissions doivent donc être particulièrement performantes dans la protection des pièces contre l'usure et la fatigue, et notamment protéger les dents d'engrenage contre le phénomène de grippage.

Le grippage se produit sous des conditions de fortes charges et peut être apprécié par le suivi de détériorations visuelles.

La prévention de ce phénomène passe par une diminution des contraintes de contact grâce à une géométrie appropriée des pièces, et par la réduction des frottements, en évitant l'adhésion. La composition lubrifiante intervient dans ce processus de prévention, principalement par la réactivité physico-chimique de ses additifs.

Des additifs anti-usure et extrême pression soufrés, phosphorés, ou boratés, sont généralement ajoutés pour conférer aux huiles pour transmission des propriétés de protection contre le grippage. Les autres additifs présents dans la composition lubrifiante peuvent également avoir un impact, positif ou négatif, sur ce phénomène.

Un autre avantage auquel devra répondre l'objet de l'invention est d'éviter l'introduction de tout additif, et plus particulièrement de tout additif anti-usure extrême pression, comprenant du soufre. Il est souhaitable de limiter, voire de supprimer totalement le soufre des huiles pour transmissions, en particulier pour transmission pour véhicule électrique afin de limiter la survenue du phénomène de corrosion et de limiter les valeurs de conductivité aux niveaux requis.

Avantageusement, la composition, objet de la présente invention, ne comprendra pas non plus d'additif anti-usure à base de Zinc.

Le document EP3546550A1 divulgue une composition comprenant le produit de réaction entre un phosphate d'acide et un composé azoté.

Le document EP3812445A1 divulgue une composition comprenant un phosphate d'acide comportant des groupements hydrocarbonés de 1 à 6 atomes de carbone.

5 Les composés décrits dans ces documents ne présentent pas toujours de propriétés lubrifiantes satisfaisantes notamment en termes de durabilité et de capacité de charge.

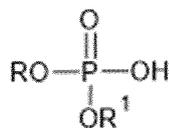
C'est donc un objet de la présente invention que de fournir une composition permettant de lubrifier les organes de transmissions manuelles ou automatiques en particulier
10 les engrenages de transmission de véhicules thermiques ou préférentiellement pour véhicules électriques, ladite composition présentant une bonne durabilité et étant dénuée de tout additif à base de soufre.

Résumé de l'invention

15 Plus précisément, la présente invention concerne une composition lubrifiante comprenant :

- au moins une huile de base,
- au moins un additif répondant à la formule (I) :

[Chem 1]



20

dans laquelle,

R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements hydrocarbonés linéaires, saturés ou insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, au moins l'un des deux radicaux R ou R¹ étant un groupement
25 hydrocarboné linéaire, saturé ou insaturé, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone.

Selon un mode de réalisation, les groupements hydrocarbonés sont choisis parmi les groupements alkyles et les groupements alkényles.

30 Selon un mode de réalisation, R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi les groupements alkyles linéaires comprenant de 8 à 18 atomes de carbone.

De préférence, la composition lubrifiante comprend :

- de 250 à 1300 ppm en poids de phosphore, dont de préférence de 400 à 1400 ppm en poids de phosphore apportés par le ou les additifs répondant à la formule (I) et/ou
- 5 - moins de 10 ppm en poids de soufre, de préférence moins de 5 ppm en poids de soufre, de préférence encore moins de 1 ppm en poids de soufre.

Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante selon l'invention comprend en outre au moins un additif choisi parmi les phosphites comportant

10 de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant de 4 à 12 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone.

De préférence, la composition lubrifiante comprend de 0,01 à 10% en poids, de

15 préférence de 0,05 à 5% en poids, de préférence encore de 0,1 à 3% en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I) par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante selon l'invention comprend:

- 20 - de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I), et
- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone.

25

Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend en outre au moins un dispersant, de préférence un dispersant boraté, de préférence encore un dispersant boraté choisi parmi les succinimides boratés, de préférence encore parmi les polyisobutène succinimides boratés.

30

Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base non aqueuse(s) ;

- de 0,01% à 5 % en poids, en particulier de 0,02% à 2 % en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I) ;

5 - de 0,05 à 5 % en poids, de préférence de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;

- éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

10

De préférence, la ou les huiles de base ont une viscosité cinématique à 100°C allant de 1,5 à 35 cSt.

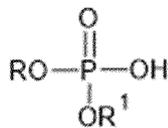
15

L'invention concerne également l'utilisation de la composition lubrifiante selon l'invention pour lubrifier au moins une pièce mécanique d'un véhicule automobile, de préférence présente dans un organe de transmission d'un véhicule automobile, de préférence un engrenage d'un véhicule automobile.

20

L'invention concerne également l'utilisation d'un additif dans une composition lubrifiante comprenant au moins une huile de base, pour améliorer la capacité de charge de la composition lubrifiante, ledit additif répondant à la formule (I) :

[Chem 1]



25

dans laquelle,

- R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements hydrocarbonés linéaires, saturés ou insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, au moins l'un des deux radicaux R ou R¹ étant un groupement hydrocarboné linéaire, saturé ou insaturé, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone.

30

De préférence, l'additif répondant à la formule (I) est utilisé en combinaison avec un additif choisi parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence avec les proportions suivantes dans la composition lubrifiante :

- 5 - de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I),
- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

10 De préférence, la composition lubrifiante mis en œuvre dans l'utilisation de l'additif selon l'invention est telle que définie dans l'invention. En particulier, la composition lubrifiante mis en œuvre dans l'utilisation de l'additif selon l'invention présente une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 15 - les groupements hydrocarbonés sont choisis parmi les groupements alkyles et les groupements alkényles, et/ou
- R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi les groupements alkyles linéaires comprenant de 8 à 18 atomes de carbone, et/ou
- la composition lubrifiante comprend :
 - 20 ○ de 250 à 1300 ppm en poids de phosphore, dont de préférence de 400 à 1400 ppm en poids de phosphore apportés par le ou les additifs répondant à la formule (I) et/ou
 - moins de 10 ppm en poids de soufre, de préférence moins de 5 ppm en poids de soufre, de préférence encore moins de 1 ppm en poids de soufre, et/ou
- 25 - la composition lubrifiante comprend en outre au moins un additif choisi parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant de 4 à 12 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone, et/ou
- 30 - la composition lubrifiante comprend de 0,01 à 10% en poids, de préférence de 0,05 à 5% en poids, de préférence encore de 0,1 à 3% en poids, d'additif(s)

répondant à la formule (I) par rapport au poids total de la composition lubrifiante, et/ou

- la composition lubrifiante comprend par rapport au poids total de la composition lubrifiante :

- 5
 - de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I), et
 - de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone, et/ou

- 10
 - la composition lubrifiante comprend en outre au moins un dispersant, de préférence un dispersant boraté, de préférence encore un dispersant boraté choisi parmi les succinimides boratés, de préférence encore parmi les polyisobutène succinimides boratés, et/ou

- la composition lubrifiante comprend, par rapport au poids total de la composition lubrifiante :

- 15
 - au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base non aqueuse(s) ;
 - de 0,01% à 5 % en poids, en particulier de 0,02% à 2 % en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I) ;
 - 20
 - de 0,05 à 5 % en poids, de préférence de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;
 - éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis
- 25
 - parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges,

- la ou les huiles de base ont une viscosité cinématique à 100°C allant de 1,5 à 35 cSt.

- 30
 - La composition lubrifiante selon l'invention présente l'avantage d'avoir de très bonnes propriétés pour réduire le phénomène de grippage.

La composition lubrifiante selon l'invention présente également une bonne durabilité.

La composition lubrifiante présente des performances particulièrement satisfaisantes pour réduire l'usure même sous forte charge, et ce même en l'absence d'additif à base de soufre et/ou en l'absence d'additif à base de zinc.

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

Sauf indication contraire, les quantités dans un produit sont exprimées en poids, par rapport au poids total du produit.

Description détaillée

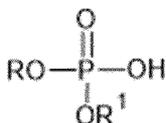
La présente invention concerne une composition lubrifiante comprenant :

- au moins une huile de base,
- au moins un additif anti-usure répondant à la formule (I).

Additif anti-usure de type phosphate acide de formule (I)

La composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins un additif de type phosphate acide répondant à la formule (I) :

[Chem 1]



dans laquelle,

- R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements hydrocarbonés linéaires, saturés ou insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, au moins l'un des deux radicaux R ou R¹ étant un groupement hydrocarboné linéaire, saturé ou insaturé, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone.

Au sens de la présente invention, on entend par « groupement hydrocarboné linéaire » une chaîne linéaire hydrocarbonée (comprenant des atomes de carbone et

d'hydrogène) comprenant éventuellement un ou plusieurs hétéroatomes, tel que des atomes d'oxygène ou d'azote.

De préférence, les groupements hydrocarbonés sont choisis parmi les groupements alkyles et les groupements alkényles.

5

Selon un mode de réalisation, R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements alkyles linéaires comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, de préférence, R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi les groupements alkyles linéaires comprenant de 8 à 18 atomes de carbone, étant
10 entendu qu'au moins un des groupements R ou R¹ est un groupement alkyle linéaire.

La composition lubrifiante peut éventuellement comprendre un mélange de composés répondant à la formule (I).

15

De préférence, le ou les anti-usure répondant à la formule (I) apporte(nt) de 250 à 1300 ppm en poids de phosphore.

20

De préférence, le ou les additif(s) anti-usure de formule (I) représente(nt) de 0,01 à 10% en poids, de préférence de 0,05 à 5% en poids, de préférence encore de 0,1 à 3% en poids, du poids total de la composition lubrifiante selon l'invention.

Additif anti-usure de type phosphite

25

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, la composition lubrifiante selon l'invention comprend un additif anti-usure choisi parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant de 4 à 12 atomes de carbone.

Avantageusement, l'additif anti-usure de type phosphite est choisi parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone.

30

De manière particulièrement avantageuse, l'additif anti-usure de type phosphite est le dibutyl hydrogène phosphite.

Selon un mode de réalisation, l'additif anti-usure de type phosphite représente de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, du poids total de la composition lubrifiante selon l'invention.

5 Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure répondant à la formule (I) où R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements hydrocarbonés linéaires, saturés ou
10 insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, au moins l'un des deux radicaux R ou R¹ étant un groupement hydrocarboné linéaire, saturé ou insaturé, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, et

- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone,
15 par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure répondant à la formule (I) où R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre
20 parmi les groupements alkyles ou alkényles linéaires, saturés ou insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone, et

- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone,
25 par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure répondant à la formule (I) où R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre
30 parmi les groupements alkyles linéaires comprenant de 8 à 18 atomes de carbone, et

- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

5

Huile(s) de base

La composition lubrifiante selon l'invention comprend une ou plusieurs huiles de base, de préférence en une teneur d'au moins 70% en poids, de préférence allant de 75 à 99,5% en poids, de préférence encore de 80 à 99% en poids, préférentiellement de 85 à 98% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

10

De préférence, la composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins une huile de base ayant une viscosité cinématique à 100°C selon la norme ASTM D445 allant de 1,5 à 35 cSt. Avantagusement, les huiles de base de la composition lubrifiante selon l'invention présentent une viscosité cinématique à 100°C allant de 1,5 à 35 cSt.

15

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. Typiquement, la ou les huiles de base sont des huiles de base non aqueuses.

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

20

Les huiles de base des compositions lubrifiantes considérées selon l'invention 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 (ou leurs équivalents selon la classification ATIEL) et présentées dans le tableau 1 ci-dessous ou leurs mélanges.

25

[Tableau 1]

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

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

Les huiles de base minérales incluent tous types d'huiles de base obtenues par distillation atmosphérique et sous vide du pétrole brut, suivies d'opérations de raffinage telles qu'extraction au solvant, désalphaltage, déparaffinage au solvant, hydrotraitement, hydrocraquage, hydroisomérisation et hydrofinition.

Des mélanges d'huiles synthétiques et minérales, pouvant être biosourcées, peuvent également être employés.

Il n'existe généralement aucune limitation quant à l'emploi d'huiles de base différentes pour réaliser les compositions mises en œuvre selon l'invention, si ce n'est qu'elles doivent avoir des propriétés, notamment en termes de viscosité, d'indice de viscosité, ou de résistance à l'oxydation, adaptées à une utilisation pour des systèmes de propulsion d'un véhicule électrique ou hybride.

Les huiles de bases des compositions mises en œuvre selon l'invention peuvent également être choisies parmi les huiles synthétiques, telles certains esters d'acides carboxyliques et d'alcools, les polyalphaoléfines (PAO), et les polyalkylène 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 PAO 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. La masse moléculaire moyenne en poids de la PAO peut varier assez largement. De manière préférée, la masse moléculaire moyenne en poids de la PAO est inférieure à 600 Da. La masse moléculaire moyenne en poids de la PAO peut également aller de 100 à 600 Da, de 150 à 600 Da, ou encore de 200 à 600 Da.

Avantageusement, l'huile ou les huiles de base de la composition lubrifiante selon l'invention peuvent être choisies parmi les huiles de base du groupe II ou III.

Selon un mode de réalisation alternatif, l'huile ou les huiles de base de la composition mise en œuvre selon l'invention sont choisies parmi les polyalphaoléfines (PAO), les polyalkylène glycol (PAG) et les esters d'acides carboxyliques et d'alcools.

5 Additifs complémentaires

La composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre en outre tous types d'additifs fonctionnels, distincts de l'anti-usure de formule (I) et distincts de l'anti-usure de type phosphite défini dans la présente invention, adaptés à une utilisation dans un lubrifiant pour véhicules automobiles, en particulier pour transmission manuelle ou automatique de véhicules automobiles.

De tels additifs, connus de l'homme du métier dans le domaine de la lubrification de véhicules automobiles peuvent être choisis parmi les détergents, les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse, les améliorants d'indice de viscosité, et leurs mélanges.

Avantageusement, la composition selon l'invention comprend au moins un additif fonctionnel choisi parmi les détergents, les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse, les améliorants d'indice de viscosité, et leurs mélanges.

Typiquement, lorsqu'ils sont présents, ces additifs fonctionnels, additionnels, représentent (en tout) de 1 à 30% en poids, de préférence de 1,5 à 25% en poids, préférentiellement de 2 à 20% en poids, du poids total de la composition lubrifiante.

Ces additifs peuvent être introduits isolément et/ou sous la forme d'un mélange à l'image de ceux déjà disponibles à la vente pour les formulations de lubrifiants commerciaux pour moteurs de véhicules, de niveau de performance tels que définis par l'ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) et/ou l'API (American Petroleum Institute), bien connus de l'homme du métier.

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 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.

Les additifs antioxydants agissent notamment comme inhibiteurs radicalaires ou destructeurs d'hydroperoxydes. Parmi les additifs antioxydants couramment employés, on peut citer les additifs antioxydants de type phénolique et les additifs antioxydants de type aminé. Les additifs antioxydants phénoliques peuvent être exempt de cendres ou bien être
5 sous forme de sels métalliques neutres ou basiques. Les additifs antioxydants peuvent notamment être choisis parmi les phénols stériquement encombrés, les esters de phénol stériquement encombrés et les phénols stériquement encombrés comprenant un pont thioéther, les diphenylamines, les diphenylamines substituées par au moins un groupement alkyle en C1-C12, les N,N'-dialkyle-aryle-diamines et leurs mélanges.

10 De préférence selon l'invention, les phénols stériquement encombrés sont choisis parmi les composés comprenant un groupement phénol dont au moins un carbone vicinal du carbone portant la fonction alcool est substitué par au moins un groupement alkyle en C₁- C₁₀, de préférence un groupement alkyle en C₁-C₆, de préférence un groupement alkyle en C₄, de préférence par le groupement tert-butyle.

15 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 NR¹⁰R¹¹R¹² dans laquelle R¹⁰ représente un groupement aliphatique ou un groupement aromatique, éventuellement substitué, R¹¹ représente un groupement
20 aromatique, éventuellement substitué, R¹² représente un atome d'hydrogène, un groupement alkyle, un groupement aryle ou un groupement de formule R¹³S(O)_zR¹⁴ dans laquelle R¹³ représente un groupement alkylène ou un groupement alkenylène, R¹⁴ représente un groupement alkyle, un groupement alcényle ou un groupement aryle et z représente 0, 1 ou 2.

25 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 exemple les sels de cuivre et d'acides carboxyliques, les phénates de cuivre, les acétylacétonates de cuivre. Les sels de cuivre I et II, les sels d'acide ou d'anhydride
30 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 selon l'invention comprend au moins un additif antioxydant exempt de cendres.

La composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,5 à 2 % en poids d'au moins un additif antioxydant, par rapport au poids total de la composition.

5

La composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un additif détergent.

Les additifs détergents permettent généralement de réduire la formation de dépôts à la surface des pièces métalliques par dissolution des produits secondaires d'oxydation et de combustion.

10

Les additifs détergents utilisables dans la composition lubrifiante selon l'invention sont généralement connus de l'homme de métier. Les additifs détergents peuvent être des composés anioniques comprenant une longue chaîne hydrocarbonée lipophile et une tête hydrophile. Le cation associé peut être un cation métallique d'un métal alcalin ou alcalino-terreux.

15

Les additifs détergents sont préférentiellement choisis parmi les sels de métaux alcalins ou de métaux alcalino-terreux d'acides carboxyliques, les salicylates, les naphtésates, ainsi que les sels de phénates. Les métaux alcalins et alcalino-terreux sont préférentiellement le calcium, le magnésium, le sodium ou le baryum.

20

Ces sels métalliques comprennent généralement le 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.

25

La composition lubrifiante convenant à l'invention peut par exemple comprendre de 0,5 à 4 % en poids d'additif détergent, par rapport au poids total de la composition.

30

Également, la composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre au moins un agent dispersant. Typiquement, le dispersant permettra de d'assurer 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.

L'agent dispersant peut être choisi parmi les bases de Mannich, les composés de type succinimide, tels que les polyisobutylène succinimide (PIBSI), éventuellement boratés, ou les dispersants boratés différents des succinimides, de préférence parmi les dispersants boratés, de préférence encore parmi les dispersants succinimide boratés, en particulier les PIBSI boratés.

La composition lubrifiante selon l'invention peut par exemple comprendre de 0,2 à 10 % en poids d'agent(s) dispersant(s), par rapport au poids total de la composition.

La composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre en outre au moins un agent antimousse.

L'agent antimousse peut être choisi parmi les silicones.

La composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,01 à 2 % massique ou de 0,01 à 5 % massique, préférentiellement de 0,1 à 1,5 % massique ou de 0,1 à 2 % massique d'agent antimousse, par rapport au poids total de la composition.

La composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un additif abaisseur du point d'écoulement, (dits encore agents « 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. Comme exemple d'additifs abaisseurs de point d'écoulement, on peut citer les polyméthacrylates d'alkyle, les polyacrylates, les polyarylamides, les polyalkylphénols, les polyalkylnaphtalènes, les polystyrènes alkylés.

La composition lubrifiante selon l'invention peut également comprendre au moins un additif améliorant l'indice de viscosité (améliorant de VI). Comme exemple d'améliorant de VI, on peut citer les polyméthacrylates, les polyisobutènes ou les esters d'acide gras. Lorsqu'ils sont présents, ces additifs peuvent représenter de 1 à 25% en poids, du poids total de la composition lubrifiante.

De préférence, la composition lubrifiante selon l'invention ne comprend pas d'additifs anti-usure comportant du zinc.

En termes de formulation d'une telle composition lubrifiante, le ou les additifs anti-usure selon l'invention peuvent être additionnés à une huile ou mélange d'huiles de base, puis les autres additifs complémentaires éventuels, ajoutés.

Alternativement, le ou les additifs anti-usure selon l'invention peuvent être additionnés à une formulation lubrifiante conventionnelle préexistante, comprenant notamment une ou plusieurs huiles de base, et éventuellement des additifs complémentaires.

Alternativement, le ou les additifs anti-usure selon l'invention peuvent être combinés avec un ou plusieurs additifs additionnels lorsqu'ils sont présents, et le « paquet » d'additifs ainsi formé additionné à une huile ou mélange d'huiles de base.

Avantageusement, la composition lubrifiante selon l'invention présente une viscosité cinématique, mesurée à 40°C selon la norme ASTM D445 allant de 5 à 300 mm²/s, en particulier de 10 à 25 mm²/s.

Avantageusement, la composition lubrifiante selon l'invention présente une viscosité cinématique, mesurée à 100°C selon la norme ASTM D445 allant de 1 à 20 mm²/s, en particulier de 2 à 15 mm²/s.

De préférence, la composition lubrifiante comprend de 400 à 1400 ppm en poids de phosphore, dont avantageusement de 250 à 1300 ppm en poids de phosphore apporté par le ou les anti-usure répondant à la formule (I).

De préférence, la composition lubrifiante est substantiellement exempte de soufre, de préférence totalement exempte de soufre.

En particulier, la composition lubrifiante selon l'invention ne comprend de préférence pas d'additifs comprenant du soufre.

Ainsi, la composition lubrifiante selon l'invention comprend typiquement moins de 10 ppm en poids de soufre, voire moins de 5 ppm en poids de soufre, ou même moins de 1 ppm en poids de soufre.

Selon un mode de réalisation particulier, la composition lubrifiante selon l'invention comprend, voire est constituée de :

- une huile de base ou mélange d'huiles de base ;
 - un additif anti-usure répondant à la formule (I) ;
- 5 - éventuellement un additif anti-usure choisi parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;
- éventuellement un ou plusieurs additifs additionnels choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges.
- 10 Selon un mode de réalisation particulier, la composition lubrifiante selon l'invention comprend, voire est constituée de :
- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base;
 - de 0,01% à 10 % en poids, en particulier de 0,05% à 5 % en poids, d'additif(s) anti-usure répondant à la formule (I) ;
- 15 - éventuellement de 0,05 à 5 % en poids, en particulier de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;
- éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges,
- 20 par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

Selon un mode de réalisation particulier, la composition lubrifiante selon l'invention comprend, voire est constituée de :

- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base ;
- 25 - de 0,01% à 5 % en poids, en particulier de 0,02% à 2 % en poids, d'additif(s) anti-usure répondant à la formule (I) ;
- de 0,05 à 5 % en poids, de préférence de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;
 - éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs
- 30 additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges,
- par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

Selon un mode de réalisation particulier, la composition lubrifiante selon l'invention comprend :

- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids, d'huile(s) de base ;
- de 0,01% à 5 % en poids, en particulier de 0,02% à 2 % en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I) ;
- de 0,05 à 5 % en poids, de préférence de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence de 4 à 12 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone ;
- éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

15 Selon un mode de réalisation particulier, la composition lubrifiante selon l'invention comprend, voire est constituée de :

- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base ;
 - de 0,01% à 5 % en poids, en particulier de 0,02% à 2 % en poids, d'additif(s) anti-usure répondant à la formule (I) ;
 - de 0,05 à 5 % en poids, de préférence de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;
 - éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges,
- 25 ladite composition comprenant moins de 10 ppm en poids de soufre, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

Selon un mode de réalisation particulier, la composition lubrifiante selon l'invention comprend, voire est constituée de :

- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base ;
- de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure

répondant à la formule (I) où R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi les groupements alkyles linéaires comprenant de 8 à 18 atomes de carbone ;

- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone ;

- éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

10

Selon un mode de réalisation particulier, la composition lubrifiante selon l'invention comprend, voire est constituée de :

- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base ;

- de 0,01% à 5% en poids, en particulier de 0,02% à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure répondant à la formule (I) ;

15

- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1% à 2% en poids, d'additif(s) anti-usure choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;

- de 0,5 à 5% en poids, de préférence de 0,1% à 2% en poids, de dispersant(s), de préférence choisis parmi les dispersants boratés ;

20

- éventuellement de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

25

La présente invention a également pour objet l'utilisation de la composition lubrifiante selon l'invention pour lubrifier les transmissions des véhicules automobiles, en particulier les engrenages des transmissions. Les transmissions peuvent être des transmissions manuelles ou automatiques.

30

De préférence, la composition lubrifiante selon l'invention est utilisée pour réduire l'usure d'une pièce mécanique d'une transmission de véhicules automobile, en particulier d'un engrenage de véhicules automobiles. Ainsi, selon ce mode de réalisation, la

composition lubrifiante selon l'invention permet de réduire l'usure des engrenages des transmissions.

De préférence, la composition lubrifiante selon l'invention est utilisée pour réduire l'écaillage d'une pièce mécanique d'une transmission de véhicules automobiles, en particulier d'un engrenage de véhicules automobiles.

Selon un mode de réalisation avantageux, la composition lubrifiante selon l'invention est utilisée pour à la fois réduire l'usure et réduire l'écaillage d'une pièce mécanique d'une transmission de véhicules automobiles, en particulier d'un engrenage de véhicules automobiles.

L'invention concerne encore, selon un autre de ses aspects, un procédé de lubrification d'au moins une pièce d'une transmission d'un véhicule automobiles, en particulier d'un engrenage d'un véhicule automobile, comprenant au moins une étape de mise en contact d'au moins ladite pièce, avec une composition lubrifiante telle que décrite précédemment.

L'invention concerne encore, selon un autre de ses aspects, un procédé d'amélioration de la durabilité d'une composition lubrifiante, ledit procédé comprenant une étape de mélange d'au moins un additif anti-usure de formule (I) tel que défini dans la présente invention, avec au moins une huile de base, de préférence ledit additif anti-usure de formule (I) est en outre mélangé à un additif anti-usure choisi parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone.

L'ensemble des caractéristiques et préférences décrites pour la composition lubrifiante selon l'invention ainsi que pour ses utilisations s'applique également à ces procédés.

Selon l'invention, les caractéristiques particulières, avantageuses ou préférées de la composition selon l'invention, permettent de définir des utilisations selon l'invention qui sont également particulières, avantageuses ou préférées.

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

Exemples

Exemple 1 : Préparation des compositions lubrifiantes

Les compositions lubrifiantes ont été préparées par mélange des ingrédients à une
 5 température d'environ 40°C, selon des méthodes bien connues de l'homme du métier. Les
 compositions lubrifiantes qui ont été préparées et testées sont détaillées dans les tableaux 2
 et 3 ci-dessous.

Les teneurs élémentaires en phosphore et en soufre ont été calculées en fonction des teneurs
 élémentaires dans les ingrédients et sont également indiquées dans le tableau 2 en ppm en
 10 poids.

Les compositions lubrifiantes testées ont une viscosité à 100°C d'environ 4,5 cSt mesurée
 selon la norme ASTM D445.

[Tableau 2]

	CC1	CC2	CI1	CI2	CI3	CI4
Huiles de base	94,65%	94,65%	94,65%	95,15%	95,4%	94,75%
Anti-usure I1			1%	0,5%	0,25%	1%
Anti-usure P1	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	
Anti-usure C1	1%					
Anti-usure C2		1%				
Anti-oxydant	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
Anti-corrosion	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
Dispersant	2,25%	2,25%	2,25%	2,25%	2,25%	2,25%
Paquet d'additifs	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%	0,55%
Total (%poids)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Teneur en P totale (ppm)	1120	1460	1380	770	465	1220
Teneur en P provenant de (I) ou de C1 ou C2 (ppm)	970	1310	1230	620	315	1070
Teneur en S (ppm)	0	0	0	0	0	0

15

Dans les compositions du tableau 2 :

- les huiles de base sont des huiles de base du groupe III,

- l'anti-usure I1 répond à la formule (I) où R et R1 sont deux chaînes alkyle linéaires en C8,
- l'anti-usure P1 est le dibutyl hydrogène phosphite,
- l'anti-usure C1 ne répond pas à la formule (I) puisqu'il s'agit d'un phosphate acide avec des chaînes ramifiées comportant 8 atomes de carbone,
- 5 - l'anti-usure C2 ne répond pas à la formule (I) puisqu'il s'agit d'un phosphate acide avec des chaînes comportant 5 atomes de carbone,
- le dispersant est un dispersant PIBSI boraté permettant d'apporter environ 85 ppm de bore,
- l'anti-oxydant comporte un antioxydant phénolique et/ou un antioxydant aminé,
- l'anti-corrosion est un dérivé du triazole,
- 10 - le paquet d'additif contient un améliorant de point d'écoulement et un anti-mousse.

Exemple 2 : Etudes des performances des compositions lubrifiantes

- La capacité de charge au grippage des compositions lubrifiantes décrites dans le tableau 2 a été testée par la méthode FZG A10/16.6R/90 (selon la norme CEC-L-84-02 modifiée). Les
- 15 résultats sont indiqués dans le tableau 4 ci-dessous.

Le coefficient de frottement moyen a été déterminé sur une machine MTM (mini traction machine) avec les conditions suivantes :

- charge = 5N,
- 20 - vitesse de roulement/vitesse d'entraînement = 3 mm/s,
- température = 90°C,
- durée = 10 minutes,
- SSR (slide-roll ratio ou en français « taux de roulement ») = 330%.

25 [Tableau 4]

	CC1	CC2	CI1	CI2	CI3	CI4
FZG	4	5	8	7	7	7
Coefficient de frottement	0,130	0,122	0,108	0,107	0,112	0,098

Les compositions selon l'invention CI1 à CI4 présentent une très bonne capacité de charge. Ces valeurs de capacité de charge (FZG) démontrent la très bonne durabilité de la composition lubrifiante, notamment pour une mise en œuvre dans des transmissions.

- 5 Les compositions selon l'invention CI1 à CI4 présentent également un plus faible coefficient de frottement moyen, démontrant de meilleures propriétés lubrifiantes.

- 10 Les anti-usures répondant à la formule (I) telle que définie dans la présente invention permettent d'améliorer les performances de la composition lubrifiante. Plus particulièrement, les anti-usures répondant à la formule (I) telle que définie dans la présente invention présentent de meilleures propriétés que les anti-usures C1 et C2 de l'état de la technique.

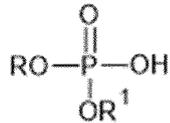
Revendications

1. Composition lubrifiante comprenant :

- au moins une huile de base,

- au moins un additif répondant à la formule (I) :

5 [Chem 1]



dans laquelle,

R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements hydrocarbonés linéaires, saturés ou insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de
10 carbone et comportant éventuellement un ou plusieurs hétéroatomes, au moins l'un des deux radicaux R ou R¹ étant un groupement hydrocarboné linéaire, saturé ou insaturé, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone.

2. Composition lubrifiante selon la revendication 1, dans laquelle les
15 groupements hydrocarbonés sont choisis parmi les groupements alkyles et les groupements alkényles.

3. Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications
précédentes, dans laquelle R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi les
20 groupements alkyles linéaires comprenant de 8 à 18 atomes de carbone.

4. Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications
précédentes, comprenant :
- de 250 à 1300 ppm en poids de phosphore, dont de préférence de 400 à 1400 ppm en poids
25 de phosphore apportés par le ou les additifs répondant à la formule (I) et/ou
- moins de 10 ppm en poids de soufre, de préférence moins de 5 ppm en poids de soufre, de préférence encore moins de 1 ppm en poids de soufre.

5. Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications
30 précédentes, comprenant en outre au moins un additif choisi parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant de

4 à 12 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de carbone.

6. Composition lubrifiante selon la revendication précédente, comprenant de
5 0,01 à 10% en poids, de préférence de 0,05 à 5% en poids, de préférence encore de 0,1 à 3%
en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I) par rapport au poids total de la composition
lubrifiante.

7. Composition lubrifiante selon l'une des revendications précédentes,
10 comprenant, par rapport au poids total de la composition lubrifiante :

- de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s)
répondant à la formule (I), et

- de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) choisi(s)
15 parmi les phosphites comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de
carbone.

8. Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications
précédentes, comprenant en outre au moins un dispersant, de préférence un dispersant
boraté, de préférence encore un dispersant boraté choisi parmi les succinimides boratés, de
20 préférence encore parmi les polyisobutène succinimides boratés.

9. Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications
précédentes, comprenant :

- au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids, d'huile(s) de
25 base ;

- de 0,01% à 5 % en poids, en particulier de 0,02% à 2 % en poids, d'additif(s)
répondant à la formule (I) ;

- de 0,05 à 5 % en poids, de préférence de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s)
30 choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, de
préférence de 4 à 12 atomes de carbone, de préférence parmi les phosphites
comportant deux groupements alkyles ayant chacun de 2 à 6 atomes de
carbone ;

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

10. Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant :

- 5 - au moins 70% en poids, de préférence de 75 à 99,5% en poids d'huile(s) de base non aqueuse(s) ;
- de 0,01% à 5 % en poids, en particulier de 0,02% à 2 % en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I) ;
- de 0,05 à 5 % en poids, de préférence de 0,1% à 2 % en poids, d'additif(s)
- 10 choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone ;
- éventuellement de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 1 à 10% en poids, d'un ou plusieurs additifs fonctionnels, de préférence choisis parmi les dispersants, les antioxydants, les abaisseurs du point d'écoulement, les agents anti-mousse et leurs mélanges,
- 15 par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

11. Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la ou les huiles de base ont une viscosité cinématique à 100°C allant de 1,5 à 35 cSt.

20

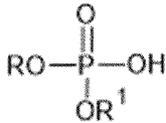
12. Utilisation de la composition selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, pour lubrifier au moins une pièce mécanique d'un véhicule automobile, de préférence présente dans un organe de transmission d'un véhicule automobile, de préférence un engrenage d'un véhicule automobile.

25

13. Utilisation d'un additif dans une composition lubrifiante comprenant au moins une huile de base, pour améliorer la capacité de charge de la composition lubrifiante, ledit additif répondant à la formule (I) :

30

[Chem 1]



dans laquelle,

- 5 - R et R¹ sont choisis indépendamment l'un de l'autre parmi un atome d'hydrogène ou les groupements hydrocarbonés linéaires, saturés ou insaturés, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone et comportant éventuellement un ou plusieurs hétéroatomes, au moins l'un des deux radicaux R ou R¹ étant un groupement hydrocarboné linéaire, saturé ou insaturé, comprenant de 8 à 20 atomes de carbone.

10 14. Utilisation selon la revendication 13, dans laquelle l'additif répondant à la formule (I) est utilisé en combinaison avec un additif choisi parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, de préférence avec les proportions suivantes dans la composition lubrifiante :

- de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,02 à 2% en poids, d'additif(s) répondant à la formule (I),
- 15 - de 0,05 à 5% en poids, de préférence de 0,1 à 2% en poids, d'additif(s) choisi(s) parmi les phosphites comportant de 1 à 24 atomes de carbone, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

20 15. Utilisation selon la revendication 13 ou 14, dans laquelle la composition lubrifiante est telle que définie dans l'une quelconque des revendications 2 à 11.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/082760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>C10M 137/04</i> (2006.01); <i>C10N 30/06</i> (2006.01)n; <i>C10N 30/00</i> (2006.01)n; <i>C10N 40/04</i> (2006.01)n; <i>C10N 40/14</i> (2006.01)n; <i>C10N 40/25</i> (2006.01)n		
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.
X	EP 3473695 A1 (KYB CORP [JP]) 24 April 2019 (2019-04-24) paragraphs [0029], [0031], [0036], [0037], [0066]; examples 3,4; table 5 paragraphs [0010], [0016], [0022], [0026], [0083]; claims 1-6; table 4	1-4,6,8,12
X	US 2012277134 A1 (DESHIMARU JUNICHI [JP]) 01 November 2012 (2012-11-01) paragraphs [0056], [0064]; example 6; table 3	1-3,6,12
X	US 2011053816 A1 (NARITA KEIICHI [JP]) 03 March 2011 (2011-03-03) paragraph [0064]; examples 7, 8; tables 1-2, 2-2 paragraphs [0010], [0021], [0022], [0024], [0025], [0027], [0066]	1-3,6,11
X	US 3901932 A (TADA FUSAO ET AL) 26 August 1975 (1975-08-26) column 1, lines 21-55; examples E, G, K; table 6 column 10, lines 32-50 column 15, lines 5-11 column 17, lines 43-55	1-3,5-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 19 January 2024		Date of mailing of the international search report 30 January 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Bork, Ana-Maria Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/082760

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2022017999 A1 (TOTALENERGIES MARKETING SERVICES [FR]) 27 January 2022 (2022-01-27) claims 1-10; examples; tables 2,3 page 2, line 12 - page 4, line 26	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/082760

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3473695	A1	24 April 2019	EP	3473695	A1	24 April 2019
				JP	WO2017221446	A1	18 April 2019
				WO	2017221446	A1	28 December 2017

US	2012277134	A1	01 November 2012	CN	102695784	A	26 September 2012
				EP	2520640	A1	07 November 2012
				JP	5771532	B2	02 September 2015
				JP	WO2011080970	A1	09 May 2013
				KR	20120109594	A	08 October 2012
				US	2012277134	A1	01 November 2012
				WO	2011080970	A1	07 July 2011

US	2011053816	A1	03 March 2011	EP	2246412	A1	03 November 2010
				JP	5225696	B2	03 July 2013
				JP	2009167337	A	30 July 2009
				US	2011053816	A1	03 March 2011
				WO	2009090914	A1	23 July 2009

US	3901932	A	26 August 1975	GB	1420543	A	07 January 1976
				JP	S516128	B2	25 February 1976
				JP	S49126623	A	04 December 1974
				US	3901932	A	26 August 1975

WO	2022017999	A1	27 January 2022	CN	116171316	A	26 May 2023
				EP	4185674	A1	31 May 2023
				FR	3112793	A1	28 January 2022
				JP	2023534530	A	09 August 2023
				KR	20230042294	A	28 March 2023
				US	2023287290	A1	14 September 2023
				WO	2022017999	A1	27 January 2022

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2023/082760

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE		
INV. C10M137/04		
ADD. C10N30/06	C10N30/00	C10N40/04 C10N40/14 C10N40/25
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
X	EP 3 473 695 A1 (KYB CORP [JP]) 24 avril 2019 (2019-04-24) alinéas [0029], [0031], [0036], [0037], [0066]; exemples 3,4; tableau 5 alinéas [0010], [0016], [0022], [0026], [0083]; revendications 1-6; tableau 4 -----	1-4, 6, 8, 12
X	US 2012/277134 A1 (DESHIMARU JUNICHI [JP]) 1 novembre 2012 (2012-11-01) alinéas [0056], [0064]; exemple 6; tableau 3 -----	1-3, 6, 12
X	US 2011/053816 A1 (NARITA KEIICHI [JP]) 3 mars 2011 (2011-03-03) alinéa [0064]; exemples 7, 8; tableaux 1-2, 2-2 alinéas [0010], [0021], [0022], [0024], [0025], [0027], [0066] -----	1-3, 6, 11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/>	Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent	"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	
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date	"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	
"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)	"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	
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens	"&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
19 janvier 2024	30/01/2024	
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 Bork, Ana-Maria	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	<p>US 3 901 932 A (TADA FUSAO ET AL) 26 août 1975 (1975-08-26) colonne 1, lignes 21-55; exemples E, G, K; tableau 6 colonne 10, lignes 32-50 colonne 15, lignes 5-11 colonne 17, lignes 43-55</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-3, 5-12
A	<p>WO 2022/017999 A1 (TOTALENERGIES MARKETING SERVICES [FR]) 27 janvier 2022 (2022-01-27) revendications 1-10; exemples; tableaux 2, 3 page 2, ligne 12 - page 4, ligne 26</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2023/082760

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3473695	A1	24-04-2019	EP 3473695 A1	24-04-2019
			JP WO2017221446 A1	18-04-2019
			WO 2017221446 A1	28-12-2017

US 2012277134	A1	01-11-2012	CN 102695784 A	26-09-2012
			EP 2520640 A1	07-11-2012
			JP 5771532 B2	02-09-2015
			JP WO2011080970 A1	09-05-2013
			KR 20120109594 A	08-10-2012
			US 2012277134 A1	01-11-2012
			WO 2011080970 A1	07-07-2011

US 2011053816	A1	03-03-2011	EP 2246412 A1	03-11-2010
			JP 5225696 B2	03-07-2013
			JP 2009167337 A	30-07-2009
			US 2011053816 A1	03-03-2011
			WO 2009090914 A1	23-07-2009

US 3901932	A	26-08-1975	GB 1420543 A	07-01-1976
			JP S516128 B2	25-02-1976
			JP S49126623 A	04-12-1974
			US 3901932 A	26-08-1975

WO 2022017999	A1	27-01-2022	CN 116171316 A	26-05-2023
			EP 4185674 A1	31-05-2023
			FR 3112793 A1	28-01-2022
			JP 2023534530 A	09-08-2023
			KR 20230042294 A	28-03-2023
			US 2023287290 A1	14-09-2023
			WO 2022017999 A1	27-01-2022
