

(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
4 février 2016 (04.02.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/016541 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F16D 65/18 (2006.01) *F16D 121/24* (2012.01)
B60T 13/74 (2006.01) *F16D 125/40* (2012.01)
F16H 25/22 (2006.01) *F16D 125/48* (2012.01)
F16D 65/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2015/051989

(22) Date de dépôt international :

20 juillet 2015 (20.07.2015)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR1457398 30 juillet 2014 (30.07.2014) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **CHASSIS BRAKES INTERNATIONAL B.V.** [NL/NL]; Rapenburgerstraat 179/E, NL-1011 Vm Amsterdam (NL).

(72) Inventeurs; et

(71) Déposants (pour US seulement) : **PASQUET, Thierry** [—/FR]; 1, boulevard de la Libération, F-94700 Vincennes (FR). **TELEGA, Philippe** [—/FR]; 1, hameau du Neuf Moulin, F-60128 Plailly (FR).

(74) Mandataire : **POTDEVIN, Emmanuel**; LLR, 11, boulevard de Sébastopol, F-75001 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée :

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

(54) Title : VEHICLE BRAKE ACTUATOR

(54) Titre : ACTIONNEUR DE FREINAGE POUR VÉHICULE

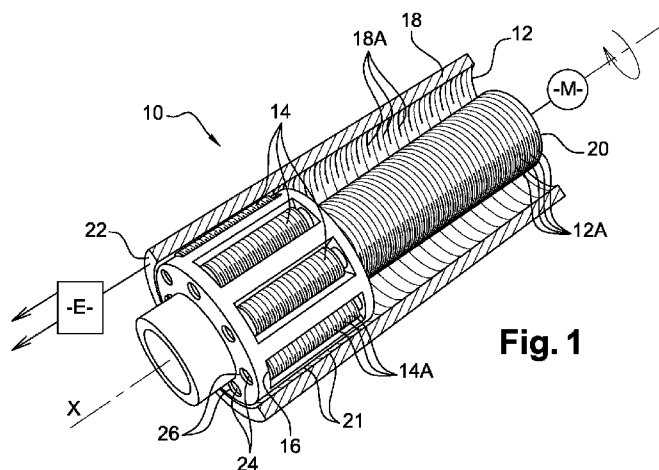


Fig. 1

(57) Abstract : The vehicle brake actuator (10) comprises: - a screw (12), - a tapped internal casing (18) in mesh with the screw (12) by means of an irreversible connection, - an electric motor (M) commanding a movement of the screw (12) with respect to the internal casing (18) or of the internal casing with respect to the screw so that this movement actuates a brake element (E), - threaded internal rollers (14), the internal rollers (14) each being in mesh firstly with the screw (12) and secondly with the internal casing (18) by means of at least one thread (14A), - a tapped external casing (30), and - external rollers (28) each in mesh firstly with the internal casing (18) and secondly with the external casing (30), the external rollers (28) being provided with at least one thread (28A) of opposite hand to a thread (18A) of the internal casing (18) of the same hand as a thread (30A) of the external casing (30).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'actionneur de freinage (10) de véhicule comporte : - une vis (12), - un carter interne taraudé (18) en prise avec la vis (12) au moyen d'une liaison irréversible, - un moteur électrique (M) de commande d'un mouvement de la vis (12) par rapport au carter interne (18) ou du carter interne par rapport à la vis de sorte que ce mouvement actionne un élément de freinage (E), - des rouleaux internes filetés (14), les rouleaux internes (14) étant chacun en prise d'une part avec la vis (12) et d'autre part avec le carter interne (18) au moyen d'au moins un filet (14A), - un carter externe taraudé (30), et - des rouleaux externes (28) en prise chacun d'une part avec le carter interne (18) et d'autre part avec le carter externe (30), les rouleaux externes (28) étant munis d'au moins un filet (28A) orienté en sens inverse d'un filet (18A) du carter interne (18) et dans le même sens qu'un filet (30A) du carter externe (30).

Actionneur de freinage pour véhicule

L'invention se rapporte au domaine des actionneurs de freinage pour véhicule, et plus spécifiquement au domaine des actionneurs de freinage de type électromécanique.

5 On connaît des véhicules qui utilisent des dispositifs de freinage hydraulique. De tels dispositifs mettent en œuvre des actionneurs hydrauliques comportant notamment un piston apte à pousser une plaquette de frein contre un disque relié rigidement à la roue du véhicule.

Toutefois, depuis quelques années, on assiste à l'apparition de dispositifs de
10 freinage électromécaniques qui sont actionnés électriquement plutôt que hydrauliquement. Ces dispositifs de freinage sont munis d'un actionneur électromécanique qui présente notamment l'avantage de réduire les coûts de fabrication du véhicule mais aussi son coût de maintenance en supprimant l'entretien d'un circuit hydraulique.

15 On connaît notamment de la demande EP-1 359 338, un dispositif de freinage électromécanique mettant en œuvre un actionneur électromécanique de freinage pourvu d'une vis à billes couplée à un moteur électrique. La vis à billes est adaptée pour transformer le mouvement de rotation du moteur électrique en un mouvement linéaire pour pousser la plaquette contre le disque de frein. La vis à billes comporte une
20 vis, un carter et des billes destinées à réduire les frottements entre la vis et le carter.

L'inconvénient majeur de l'actionneur de l'art antérieur est lié à la présence de la vis à billes dont une des caractéristiques est la réversibilité. On entend par réversibilité le fait qu'un effort axial appliqué sur la vis génère une rotation du carter, et réciproquement, qu'un effort axial appliqué sur le carter génère une rotation de la vis.
25 On comprend que la réversibilité constitue un inconvénient sérieux dans la mesure où un déplacement imprévu de la vis ou du carter selon un mouvement de translation pourrait affecter la fiabilité du freinage et ainsi compromettre la sécurité des passagers du véhicule.

Par ailleurs, pour des questions de coût, l'utilisation d'un actionneur de freinage
30 électromécanique mettant en œuvre une vis à billes n'est pas satisfaisante.

A cet effet, l'invention a pour objet un actionneur de freinage de véhicule comportant :

- une vis,
- un carter interne taraudé en prise avec la vis au moyen d'une liaison irréversible,
- 35 - un moteur électrique de commande d'un mouvement de la vis par rapport au carter

interne ou du carter interne par rapport à la vis de sorte que ce mouvement actionne un élément de freinage,

- des rouleaux internes filetés, les rouleaux internes étant chacun en prise d'une part avec la vis et d'autre part avec le carter interne au moyen d'au moins un filet,

5 - un carter externe taraudé, et

- des rouleaux externes en prise chacun d'une part avec le carter interne et d'autre part avec le carter externe, les rouleaux externes étant munis d'au moins un filet orienté en sens inverse d'un filet du carter interne et dans le même sens qu'un filet du carter externe.

10 Ainsi, un actionneur selon l'invention permet de supprimer les inconvénients précités.

On comprend notamment qu'un tel actionneur de freinage présente l'avantage que la vis et le carter interne ne peuvent être déplacés l'un par rapport à l'autre que par le mouvement de rotation du moteur électrique. Ainsi, cet actionneur évite tout
15 déplacement inopiné de la vis par rapport au carter interne. Ceci est particulièrement intéressant lorsque l'actionneur est utilisé dans une configuration de type frein de parking car cela permet d'améliorer la fiabilité du freinage d'un véhicule. Par ailleurs, un tel actionneur de freinage présente un coût particulièrement faible en mettant en œuvre des éléments peu onéreux et bien plus faciles à fabriquer que les éléments d'un
20 actionneur munis d'une vis à billes notamment.

De plus, pour ce type d'actionneur, dit à « double étage de réduction », l'orientation dans le même sens des filets des rouleaux externes en prise avec ceux du carter externe offre une capacité de réduction qui est améliorée.

En outre, comme l'actionneur comporte des rouleaux internes filetés, les rouleaux
25 étant chacun en prise d'une part avec la vis et d'autre part avec le carter interne au moyen d'au moins un filet, l'actionneur sert de réducteur et l'utilisation d'un moteur électrique tournant à des vitesses de rotation élevées est rendue possible. Cela permet notamment d'utiliser un moteur dont le coût est faible.

De préférence, la vis et le carter interne comportent chacun plusieurs filets, de
30 préférence trois filets.

Ainsi, la capacité de réduction de l'actionneur est encore augmentée.

Par exemple, le filet de chaque rouleau est orienté en sens inverse d'un filet de la vis et dans le même sens qu'un filet du carter interne.

Ainsi, la capacité de réduction peut être augmentée jusqu'à un rapport de 1/180.

35 De préférence encore, les rouleaux sont en prise directe avec la vis et le carter interne.

On peut prévoir que le carter interne forme un piston agencé pour actionner

l'élément de freinage.

Ainsi, il n'y a pas besoin d'utiliser une pièce supplémentaire destinée à se déplacer en translation pour actionner l'élément de freinage.

Avantageusement, la vis forme un piston agencé pour actionner l'élément de
5 freinage.

Là aussi, il n'y a pas besoin de prévoir une pièce additionnelle qui serait vouée à actionner l'élément mobile de freinage.

L'invention a également pour objet un dispositif de freinage de véhicule comportant l'actionneur tel que précité qui est configuré pour actionner un frein à disque, de
10 préférence à étrier flottant.

L'invention a encore pour objet un véhicule muni d'un dispositif de freinage dans lequel l'actionneur est configuré pour actionner un frein de service ou un frein de parking.

Ainsi, un tel actionneur peut être envisagé dans différentes configurations de
15 dispositifs de freinage.

Egalement, on prévoit que le dispositif comporte un actionneur dans lequel la vis et les carters sont fabriqués en un matériau polymère chargé d'un renfort.

Nous allons maintenant décrire cinq modes de réalisation de l'invention à titre d'exemples non limitatifs, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- 20
- la figure 1 est une vue en perspective d'un actionneur formant un premier mode de réalisation de l'invention, dans lequel le carter est représenté en coupe ;
 - la figure 2 est une vue en coupe d'un actionneur formant un second mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 3 est une vue en coupe d'un actionneur de freinage formant un troisième
25 mode de réalisation de l'invention ;
 - la figure 4 est une vue en perspective d'un actionneur de freinage formant un quatrième mode de réalisation de l'invention et ;
 - la figure 5 est une vue en perspective d'un actionneur de freinage formant un cinquième mode de réalisation de l'invention.

30 En référence à la figure 1, dans l'actionneur de freinage selon l'invention, le réducteur 10 comporte une vis interne 12, des rouleaux 14 agencés autour de la vis, une cage 16 de maintien des rouleaux et un carter 18.

La vis 12 présente trois filets 12A orientés selon un même premier sens. Une extrémité 20 de la vis 12 est destinée à être rigidement fixée à un moyen
35 d'entraînement en rotation, tel qu'un moteur électrique M de l'actionneur par exemple. Ainsi, le réducteur est configuré pour être commandé électriquement. L'autre extrémité de la vis comporte un bord libre, lisse et creux.

Les rouleaux 14 sont filetés et ont un axe longitudinal parallèle à l'axe X de la vis. Ils présentent chacun un unique filet 14A qui vient en prise directe avec les filets 12A de la vis. Le filet 14A de chaque rouleau 14 est orienté selon un sens inverse des filets 12A de la vis 12.

5 La cage 16 de maintien des rouleaux 14 présente une forme cylindrique coaxiale à la vis 12 et s'étendant sur une portion réduite de la longueur de la vis. Cette cage 16 comporte des logements longitudinaux 21 configurés pour accueillir les rouleaux à intervalles réguliers autour de la vis. A cet effet, les logements 21 comportent des alésages 26 débouchant aux extrémités de la cage. A leurs extrémités, les rouleaux
10 sont munis de pions de positionnement 24 qui viennent se loger dans les alésages 26 des logements 21. Ainsi, chaque rouleau 14 est maintenu par ses extrémités dans un logement 21 de la cage 16. Dans cet exemple, les rouleaux sont au nombre de 10 et la cage 16 de maintien des rouleaux comporte dix logements, mais pourrait bien sûr en comporter un nombre différent, en fonction du nombre de rouleaux mis en œuvre. Ainsi,
15 chaque rouleau 14 est monté mobile à rotation dans son logement 21.

Le carter 18 forme une chemise cylindrique entourant la cage 16 et agencée coaxialement avec la vis 12. Le carter 18 comporte une paroi interne pourvue d'un taraudage muni de six filets 18A orientés dans le même sens que celui des filets 14A des rouleaux 14. Le carter 18 vient en prise directe avec les rouleaux. Une extrémité 22
20 du carter 18 est configurée pour être fixée rigidement à un élément E destiné à être déplacé en translation et ainsi guidé à coulissement par rapport au moteur.

Ainsi, les rouleaux 14 sont chacun en prise directe d'une part avec la vis 12 et d'autre part avec le carter 18 au moyen d'au moins un filet 14A orienté en sens inverse d'un filet 12A de la vis et dans le même sens qu'un filet 18A du carter 18.

25 Nous allons maintenant présenter le fonctionnement du réducteur 10. On suppose que le réducteur 10 est entraîné en rotation par un arbre d'un moteur électrique M de type « brushless » apte à tourner dans les deux sens de rotation. Lorsque le moteur électrique M est actionné selon un premier sens de rotation, la vis 12 entraîne les rouleaux 14 et la cage 16 en rotation autour de l'axe X. Comme les rouleaux 14 sont en
30 prise avec le carter 18, leur mouvement de rotation génère un mouvement de translation du carter 18 selon l'axe X de la vis.

En d'autres termes, il existe un déplacement axial selon l'axe X entre la vis 12 et les rouleaux 14, entre les rouleaux 14 et le carter 18, et entre le carter 14 et la vis 12. Ainsi, le réducteur permet de déplacer l'élément E selon un mouvement de translation à partir
35 d'un mouvement de rotation du moteur M. L'élément E est par exemple relié à une plaquette de frein destinée à venir en contact avec un disque d'un frein à disque.

Le mouvement de translation conjoint du carter et de l'élément E est ainsi fortement

réduit car il résulte d'une différence du nombre de filets 12A, 14A, 18A entre, d'une part, la vis et les rouleaux, d'autre part, les rouleaux et le carter, d'une différence de diamètre entre la vis et le carter, mais également du sens inversé des filets de la vis et des rouleaux.

- 5 Dans le cas d'une rotation du moteur M dans le sens inverse, on comprend que les mouvements de rotation et de translation décrits ci-dessus sont inversés, générant ainsi un mouvement de translation de l'élément E dans le sens inverse.

On va maintenant décrire ci-dessous d'autres modes de réalisation de l'invention, en se référant aux figures 2 à 5 sur lesquelles les éléments analogues à ceux de la figure

- 10 1 sont désignés par des références identiques.

En référence à la figure 2, on a représenté un second mode de réalisation d'un réducteur 23, dit réducteur « à double étage de réduction ». Ce type de réducteur 23, qui est adapté pour être utilisé comme actionneur de freinage, comporte des éléments sensiblement identiques à ceux précédemment présentés, à savoir, une vis 12
15 présentant trois filets 12A, des rouleaux 14 munis d'un filet 14A orienté dans le sens inverse des filets de la vis et un carter 18 muni de six filets internes 18A orientés dans le même sens que les filets des rouleaux. Dans ce mode de réalisation, les rouleaux sont appelés rouleaux internes 14 et le carter est dit carter interne 18. Ces éléments sont agencés les uns par rapport aux autres comme dans le mode de réalisation
20 précédent, à la différence qu'ici l'arbre du moteur M est fixé au carter interne 18 au lieu d'être fixé à la vis 12. Egalement de manière différente au mode de réalisation précédemment décrit, la vis 12 est rigidement fixée à un bâti accueillant le réducteur et le moteur M est monté coulissant selon l'axe X par rapport au bâti.

Le réducteur comporte également des éléments supplémentaires destinés à
25 augmenter la capacité de réduction d'un tel réducteur. En l'occurrence, ces éléments supplémentaires sont des rouleaux externes filetés 28 et un carter externe 30.

Les rouleaux internes 14 sont donc agencés autour de la vis 12 tandis que les rouleaux externes 28 sont agencés périphériquement au carter interne 18 et sont, tout comme les rouleaux internes 14, chacun munis d'un seul filet 28A. Les rouleaux
30 externes 28 sont logés dans une cage (non représentée) de forme sensiblement identique à celle précédemment décrite dont le diamètre est adapté pour accueillir le carter interne 18 et les rouleaux externes 28.

Le carter externe 30 entoure la cage 26 et a une forme cylindrique coaxiale avec la vis 12. Le carter externe 30 comporte un taraudage pourvu de six filets 30A sur sa paroi
35 interne. Un élément E destiné à être déplacé en translation est rigidement fixé à une extrémité 32 du carter externe 30 dont toute rotation est interdite.

Les rouleaux externes 28 viennent chacun en prise directe avec le carter externe 30

et avec le carter interne 18. Le filet 28A de chaque rouleau externe 28 est orienté en sens inverse des filets 18A du carter interne 18 et dans le même sens que les filets du carter externe 30.

Nous allons maintenant présenter le fonctionnement du réducteur 23 selon ce second mode de réalisation. Lorsque le moteur électrique M est actionné selon un premier sens de rotation, les rouleaux internes 14, qui sont en prise directe avec le carter interne 18, sont entraînés en rotation autour de l'axe X de la vis et également en rotation sur eux-mêmes selon leurs axes propres. Ces mouvements de rotation génèrent un déplacement en translation de la cage et des rouleaux selon un mouvement de translation T1 parallèle à l'axe X. Comme les rouleaux internes 14 se déplacent en translation sur la vis 12 qui est fixe, le carter interne 18 et l'arbre du moteur M sont entraînés par les rouleaux internes 14 selon un mouvement de translation T2 parallèle à l'axe X.

Concernant les rouleaux externes 28, ceux-ci sont entraînés en rotation par le carter interne 18, et évoluent selon un mouvement de translation T3 parallèle à l'axe X.

Enfin, la rotation des rouleaux externes 28 entraîne le carter externe selon un mouvement de translation T4 parallèle à l'axe X.

En référence à la figure 3, on va maintenant décrire un troisième mode de réalisation dans lequel, comme dans les précédents modes, le réducteur est un actionneur électromécanique de freinage 34 de véhicule faisant partie intégrante d'un dispositif de freinage 35 de type frein à disque. Un tel dispositif de freinage 35 comprend ledit actionneur 34, un disque de frein 38, des plaquettes de frein 40A, 40B et un étrier flottant 36.

L'étrier flottant 36 comporte une partie d'attache 42, un passage de disque 44 et un mors d'appui 48.

L'extrémité de l'étrier flottant comportant la partie d'attache 42 est rigidement fixée au carter externe 30 du réducteur de l'actionneur 34. L'autre extrémité de l'étrier flottant comporte le mors d'appui 48, lequel s'étend parallèlement au disque 38 et porte une des plaquettes 40B. Entre les deux extrémités de l'étrier flottant 36, le passage de disque 42 forme un logement pour le disque 38 et les plaquettes 40A, 40B.

De manière classique, les plaquettes de freins 40A, 40B sont disposées latéralement, de part et d'autre du disque 38 et comportent chacune un support métallique 46 recouvert d'une garniture 47. On distingue la plaquette de frein intérieure 40A dont le support 46 est rigidement fixé à une extrémité 49 de la vis 12, et la plaquette extérieure 40B dont le support 46 est rigidement fixé au mors d'appui de l'étrier. Un joint d'étanchéité circulaire déformable 50 est disposé autour de la plaquette intérieure et relie un bord de la plaquette de frein intérieure à un bord du carter externe.

A cet effet, les plaquettes, l'étrier et le carter comportent chacun un logement 52 adapté pour accueillir des parties d'attache du joint. Ce joint est destiné à isoler l'actionneur de toute pollution extérieure.

L'actionneur 34 comporte un réducteur dit à double étage de réduction de conception sensiblement semblable à celui du second mode de réalisation précédemment décrit. Les éléments constitutifs sont donc agencés comme précédemment, à la différence près que dans ce mode de réalisation la vis 12 est configurée pour translater parallèlement à l'axe X, de telle sorte que la vis forme un piston dont l'extrémité reliée à la plaquette de frein est adaptée pour venir au contact du disque de frein 38. Dans cet exemple, le carter interne 30 entraîné par le moteur est fixe en translation.

On va maintenant décrire le fonctionnement de l'actionneur de freinage 34 utilisé dans le dispositif de freinage 35 ci-dessus.

Lorsque le moteur électrique M est actionné selon un premier sens de rotation, le carter interne 18 entre en rotation. Les rouleaux internes 14, qui sont en prise directe avec le carter interne 18, sont entraînés en rotation autour de leur axe propre et, autour de l'axe X de la vis 12. Ils sont également déplacés selon un mouvement de translation T1' parallèle à l'axe X.

La rotation des rouleaux internes 18 entraîne ainsi une translation T2' de la vis 12 selon l'axe X, dans un sens dit positif, de telle sorte que l'extrémité 54 de la vis déplace la plaquette de frein intérieure 40A et pousse celle-ci contre le disque de frein 38 pour générer une partie du freinage du véhicule.

Par ailleurs, la rotation du carter interne 18 entraîne les rouleaux externes 28 en rotation autour de leur axe propre et autour de l'axe X. Aussi, les rouleaux externes évoluent selon un mouvement de translation T3' parallèle à l'axe X.

Enfin, la rotation des rouleaux externes 28 entraîne le carter externe 30 selon un mouvement de translation T4' parallèle à l'axe X, dans un sens dit négatif, générant ainsi un déplacement en translation de l'étrier dans le sens négatif. La plaquette externe 40B vient donc en contact avec le disque de frein 38, générant ainsi une autre partie du freinage du véhicule. Le disque 38 est donc pressé entre les deux plaquettes 40A, 40B.

On comprend que lorsque l'arbre du moteur électrique M tourne dans l'autre sens, les mouvements de rotation et de translation décrits ci-avant sont inversés et que les plaquettes de frein translatent parallèlement à l'axe X en s'éloignant du disque de frein.

Dans un quatrième mode de réalisation de l'invention, le réducteur est un actionneur de freinage 60 muni d'un carter 18, d'une vis 12 et d'un moteur E, comme montré à la figure 4. Ici, l'actionneur 60 ne comporte pas de rouleaux tandis que la vis 12 est en

prise avec le carter 18 selon une liaison irréversible. Comme précédemment, la vis 12 comporte trois filets 12A et le carter compte six filets 18A. L'arbre du moteur M est directement fixé à la vis, tandis que le carter forme piston de frein. Il est donc adapté pour pouvoir être translaté selon l'axe X de manière à actionner un élément mobile d'un dispositif de freinage.

Selon un cinquième mode de réalisation représenté à la figure 5, l'actionneur 70 comporte un carter 18 rigidement fixé à l'arbre du moteur M tandis que la vis 12 est mobile en translation suivant l'axe X. Ainsi, lorsque le moteur M est activé, la vis forme piston de frein et translate selon l'axe X pour actionner un élément mobile d'un dispositif de freinage.

L'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation présentés et d'autres modes de réalisation apparaîtront clairement à l'homme du métier. Il est notamment possible de prévoir, en variante du premier mode de réalisation, que le moteur électrique est relié au carter 18, et que c'est la vis 12 qui est déplacée en translation et fait évoluer l'élément E.

En variante du second mode de réalisation, on peut aussi prévoir que le réducteur comporte un carter externe 30 qui est fixe et que c'est la vis 12 qui est mue en translation en portant l'élément E.

Également, en variante du deuxième ou du troisième mode de réalisation, on peut prévoir que le moteur n'est pas fixé au carter interne, mais qu'il entraîne directement une des deux cages de logement des rouleaux en rotation.

Nomenclature

- 10 : réducteur
- 12 : vis
- 12A : filets de la vis
- 14 : rouleaux ; rouleaux internes
- 14 A : filet d'un rouleau ; filet d'un rouleau interne
- 16 : cage
- 18 : carter ; carter interne
- 18 A : filets du taraudage du carter ; filets du taraudage du carter interne
- 18 B : filets sur paroi externe du carter interne
- 20 : extrémité de la vis
- 21 : logements
- 22 : extrémité du carter
- 23 : réducteur dit « à double étage de réduction »
- 24 : pions de positionnement

26 : alésages
28 : rouleaux externes
28 A : filet d'un rouleau externe
30 : carter externe
30 A : filets du taraudage du carter externe
32 : extrémité du carter externe
34 : actionneur de freinage
35 : dispositif de freinage
36 : étrier flottant
38 : disque de frein
40 : plaquettes de frein
42 : parti d'attache
44 : passage de disque
46 : support
47 : garniture
50 : joint d'étanchéité
52 : logement
54 : extrémité de la vis
60 : actionneur de freinage
70 : actionneur de freinage
T1 : mouvement de translation des rouleaux internes
T2 : mouvement de translation du carter interne
T3 : mouvement de translation des rouleaux externes
T4 : mouvement de translation du carter externe
T1' : mouvement de translation des rouleaux internes
T2' : mouvement de translation de la vis
T3' : mouvement de translation des rouleaux externes
T4' : mouvement de translation du carter externe
E : élément destiné à être déplacé en translation
M : moteur électrique
X : axe de la vis

REVENDEICATIONS

1. Actionneur de freinage (10 ; 23 ; 34 ; 60 ; 70) de véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte :

- 5 - une vis (12),
 - un carter interne taraudé (18) en prise avec la vis (12) au moyen d'une liaison irréversible,
 - un moteur électrique (M) de commande d'un mouvement de la vis (12) par rapport au carter interne (18) ou du carter interne par rapport à la vis de sorte que ce
10 mouvement actionne un élément de freinage (E),
 - des rouleaux internes filetés (14), les rouleaux internes (14) étant chacun en prise d'une part avec la vis (12) et d'autre part avec le carter interne (18) au moyen d'au moins un filet (14A),
 - un carter externe taraudé (30), et
15 - des rouleaux externes (28) en prise chacun d'une part avec le carter interne (18) et d'autre part avec le carter externe (30), les rouleaux externes (28) étant munis d'au moins un filet (28A) orienté en sens inverse d'un filet (18A) du carter interne (18) et dans le même sens qu'un filet (30A) du carter externe (30).

2. Actionneur selon la revendication précédente dans lequel la vis (12) et le carter
20 interne (18) comportent chacun plusieurs filets, de préférence au moins trois filets (12A, 18A).

3. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel le filet (14A) de chaque rouleau interne (14) est orienté en sens inverse d'un filet (12A) de la vis (12) et dans le même sens qu'un filet (18A) du carter interne.

25 4. Actionneur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel les rouleaux internes (14) sont en prise directe avec la vis (12) et le carter interne (18).

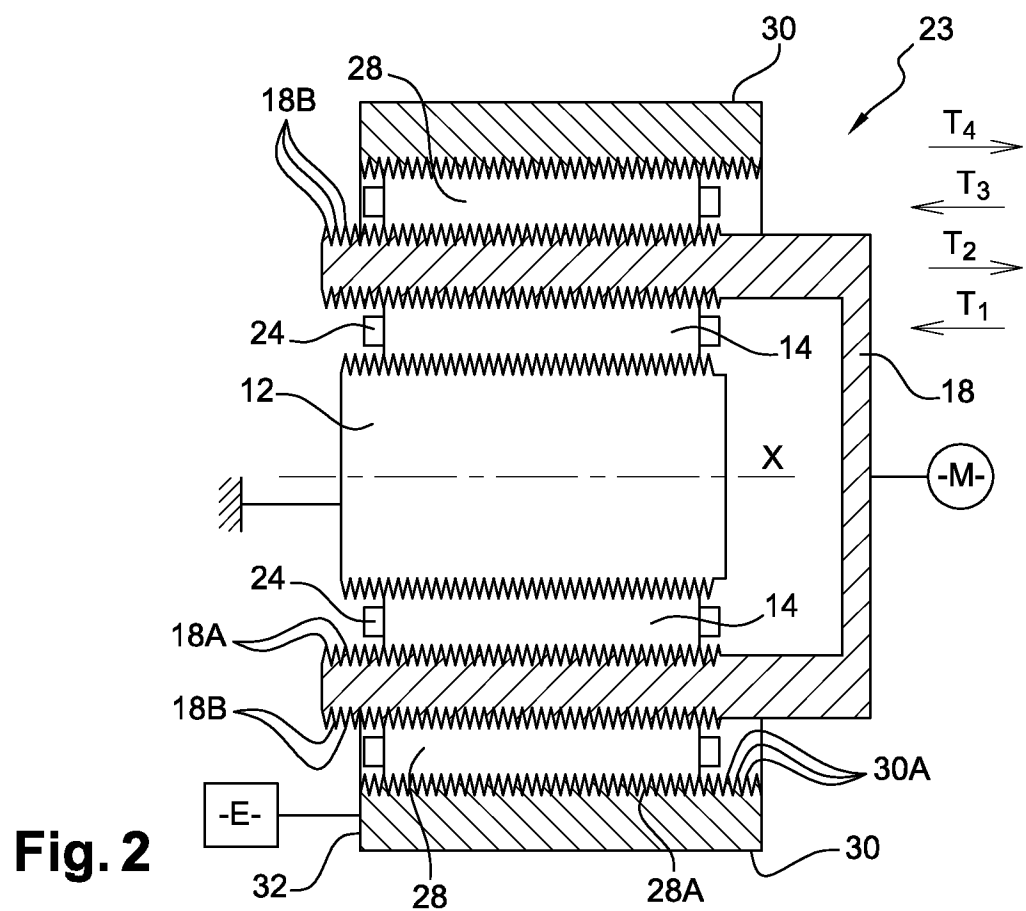
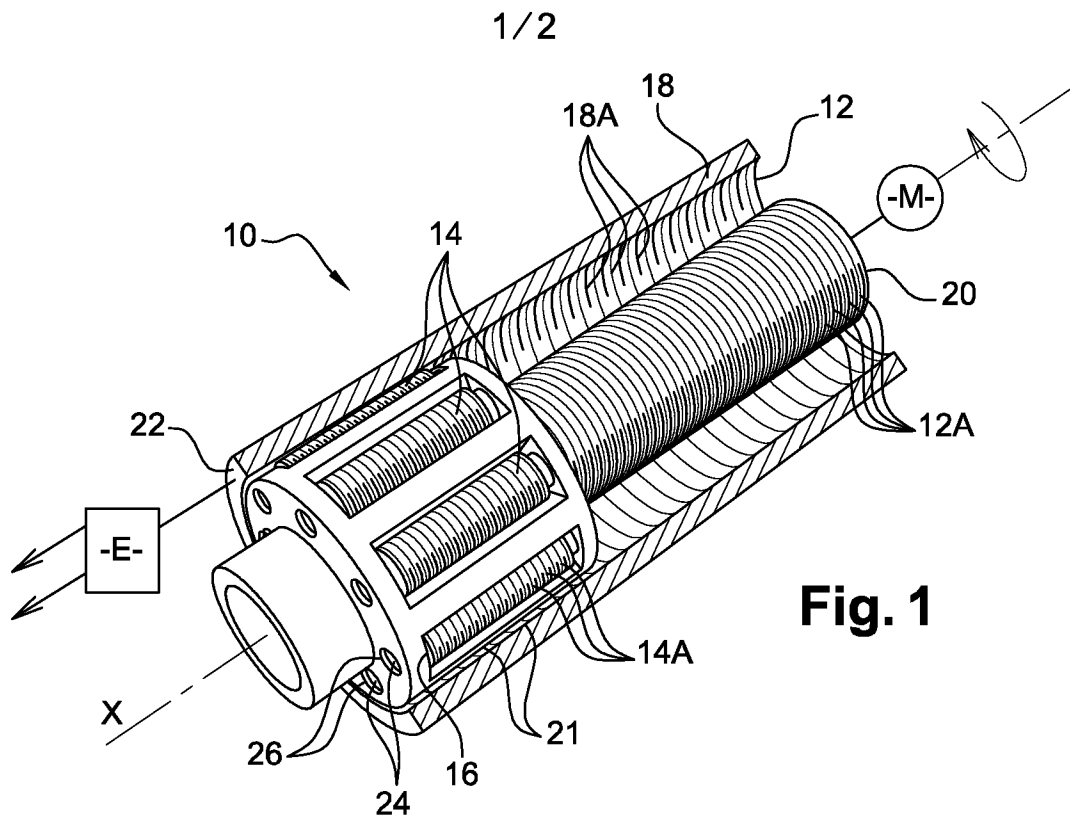
5. Actionneur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le carter interne (18) forme un piston agencé pour actionner l'élément (E)
30 de freinage.

6. Actionneur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la vis (12) forme un piston agencé pour actionner l'élément (E) de freinage.

7. Dispositif de freinage de véhicule, comportant un actionneur selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes configuré pour actionner un frein à disque,
35 de préférence à étrier flottant.

8. Véhicule muni d'un dispositif de freinage selon la revendication précédente, dans lequel l'actionneur est configuré pour actionner un frein de service ou un frein de

parking.



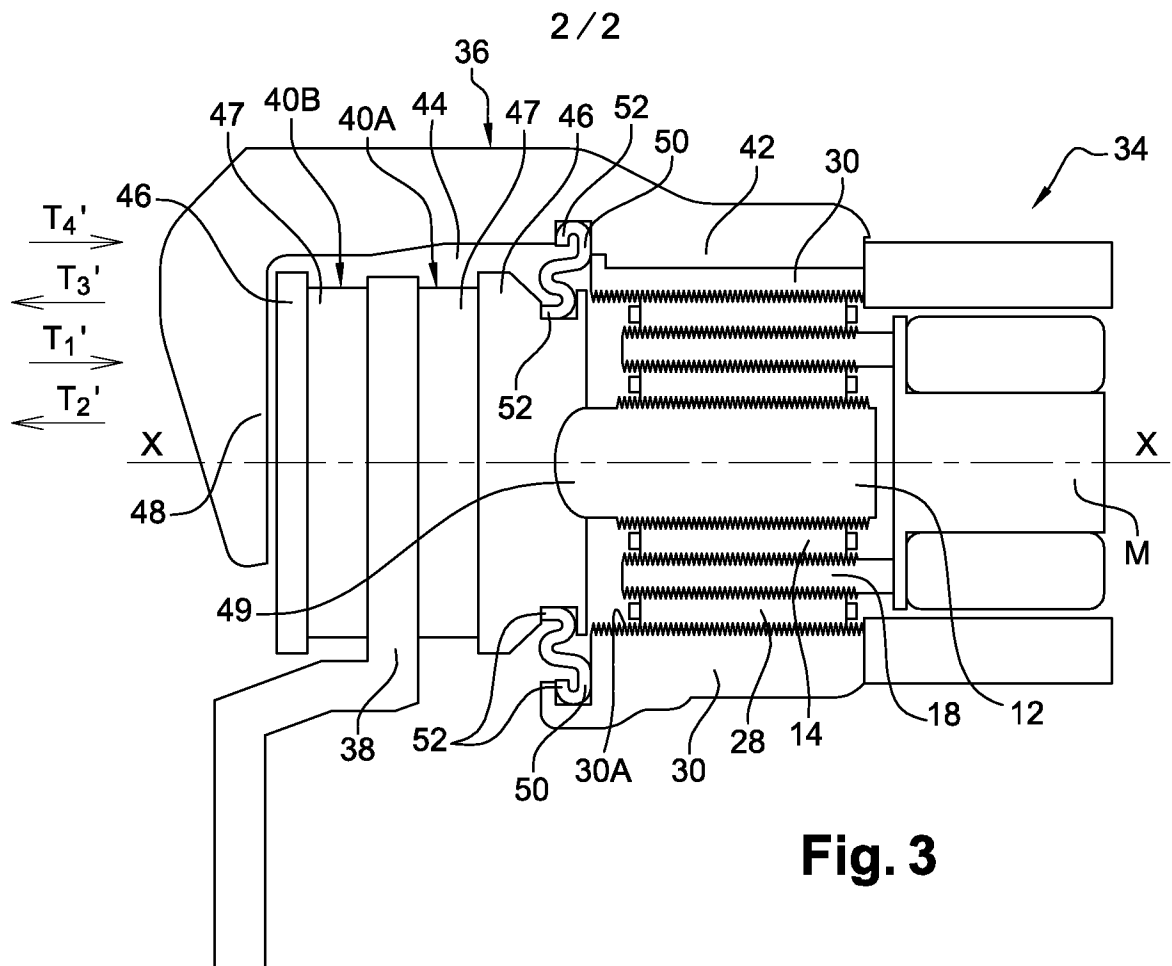


Fig. 3

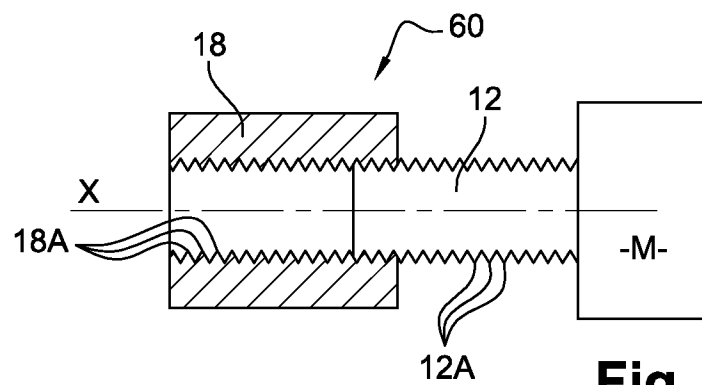


Fig. 4

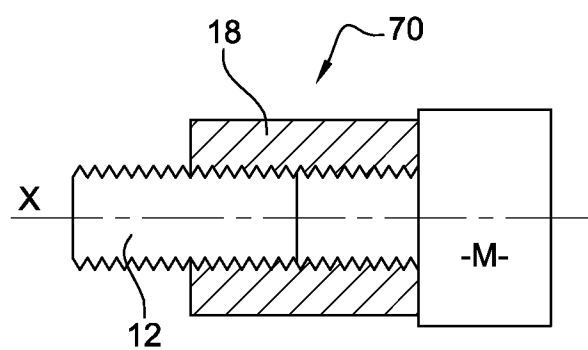


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/051989

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D65/18 B60T13/74 F16H25/22 F16D65/16
ADD. F16D121/24 F16D125/40 F16D125/48

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)

F16D B60T F16H

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/036357 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]; GILLES LEO [DE]) 5 April 2007 (2007-04-05) page 2, line 10 - page 3, line 17 page 4, line 22 - page 5, line 20; figures 1,2 -----	1-8
A	DE 198 07 328 A1 (LUCAS IND PLC [GB]; VARITY GMBH [DE]) 16 September 1999 (1999-09-16) page 3, line 55 - page 5, line 26; figures 1-3 -----	1-8
Y	DE 195 43 098 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 12 December 1996 (1996-12-12) the whole document ----- -/--	1-5,7,8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 2015

Date of mailing of the international search report

15/10/2015

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Sangiorgi, Massimo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2015/051989

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H08 296674 A (AKEBONO RES & DEV CENTRE) 12 November 1996 (1996-11-12) abstract; figures -----	1-8
Y	FR 2 951 514 A1 (THALES SA [FR]) 22 April 2011 (2011-04-22) the whole document -----	1-8
Y	JP 2005 133863 A (TOYOTA MOTOR CORP) 26 May 2005 (2005-05-26) abstract; figures paragraph [0086] -----	1-4,6-8
A	FR 2 839 127 A1 (TRANSROL [FR]) 31 October 2003 (2003-10-31) page 7, line 12 - line 19; figures 1-2,7 page 8, line 5 - line 8 page 14, line 5 - line 13 page 14, line 30 - line 32 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/051989

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007036357	A1	05-04-2007	AT 424519 T 15-03-2009
		CN 101273213 A 24-09-2008	
		EP 1929170 A1 11-06-2008	
		ES 2320700 T3 27-05-2009	
		JP 2009510346 A 12-03-2009	
		US 2009133975 A1 28-05-2009	
		WO 2007036357 A1 05-04-2007	
DE 19807328	A1	16-09-1999	DE 19807328 A1 16-09-1999
		EP 1056960 A1 06-12-2000	
		ES 2187147 T3 16-05-2003	
		JP 2002504654 A 12-02-2002	
		US 6349801 B1 26-02-2002	
		WO 9942739 A1 26-08-1999	
DE 19543098	A1	12-12-1996	NONE
JP H08296674	A	12-11-1996	NONE
FR 2951514	A1	22-04-2011	CN 102549307 A 04-07-2012
		EP 2488773 A1 22-08-2012	
		ES 2442878 T3 14-02-2014	
		FR 2951514 A1 22-04-2011	
		JP 2013507593 A 04-03-2013	
		US 2012204665 A1 16-08-2012	
		WO 2011045182 A1 21-04-2011	
JP 2005133863	A	26-05-2005	NONE
FR 2839127	A1	31-10-2003	AT 385553 T 15-02-2008
		DE 60318972 T2 29-01-2009	
		EP 1359345 A2 05-11-2003	
		ES 2298479 T3 16-05-2008	
		FR 2839127 A1 31-10-2003	
		JP 2004003638 A 08-01-2004	
		US 2004069084 A1 15-04-2004	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/051989

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16D65/18 B60T13/74 F16H25/22 F16D65/16 ADD. F16D121/24 F16D125/40 F16D125/48		
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) F16D B60T F16H		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2007/036357 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]; GILLES LEO [DE]) 5 avril 2007 (2007-04-05) page 2, ligne 10 - page 3, ligne 17 page 4, ligne 22 - page 5, ligne 20; figures 1,2 -----	1-8
A	DE 198 07 328 A1 (LUCAS IND PLC [GB]; VARITY GMBH [DE]) 16 septembre 1999 (1999-09-16) page 3, ligne 55 - page 5, ligne 26; figures 1-3 -----	1-8
Y	DE 195 43 098 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 12 décembre 1996 (1996-12-12) le document en entier ----- -/--	1-5,7,8
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ 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 "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "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) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "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 "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 "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 "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 6 octobre 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 15/10/2015
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 Sangiorgi, Massimo

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	JP H08 296674 A (AKEBONO RES & DEV CENTRE) 12 novembre 1996 (1996-11-12) abrégé; figures -----	1-8
Y	FR 2 951 514 A1 (THALES SA [FR]) 22 avril 2011 (2011-04-22) le document en entier -----	1-8
Y	JP 2005 133863 A (TOYOTA MOTOR CORP) 26 mai 2005 (2005-05-26) abrégé; figures alinéa [0086] -----	1-4,6-8
A	FR 2 839 127 A1 (TRANSROL [FR]) 31 octobre 2003 (2003-10-31) page 7, ligne 12 - ligne 19; figures 1-2,7 page 8, ligne 5 - ligne 8 page 14, ligne 5 - ligne 13 page 14, ligne 30 - ligne 32 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/051989

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2007036357	A1	05-04-2007	AT 424519 T	15-03-2009
			CN 101273213 A	24-09-2008
			EP 1929170 A1	11-06-2008
			ES 2320700 T3	27-05-2009
			JP 2009510346 A	12-03-2009
			US 2009133975 A1	28-05-2009
			WO 2007036357 A1	05-04-2007

DE 19807328	A1	16-09-1999	DE 19807328 A1	16-09-1999
			EP 1056960 A1	06-12-2000
			ES 2187147 T3	16-05-2003
			JP 2002504654 A	12-02-2002
			US 6349801 B1	26-02-2002
			WO 9942739 A1	26-08-1999

DE 19543098	A1	12-12-1996	AUCUN	

JP H08296674	A	12-11-1996	AUCUN	

FR 2951514	A1	22-04-2011	CN 102549307 A	04-07-2012
			EP 2488773 A1	22-08-2012
			ES 2442878 T3	14-02-2014
			FR 2951514 A1	22-04-2011
			JP 2013507593 A	04-03-2013
			US 2012204665 A1	16-08-2012
			WO 2011045182 A1	21-04-2011

JP 2005133863	A	26-05-2005	AUCUN	

FR 2839127	A1	31-10-2003	AT 385553 T	15-02-2008
			DE 60318972 T2	29-01-2009
			EP 1359345 A2	05-11-2003
			ES 2298479 T3	16-05-2008
			FR 2839127 A1	31-10-2003
			JP 2004003638 A	08-01-2004
			US 2004069084 A1	15-04-2004
