(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
6 juillet 2017 (06.07.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/114645 A1

(51) Classification internationale des brevets :
*F16D 55/16* (2006.01) *F16D 55/228* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/080190

(22) Date de dépôt international :
8 décembre 2016 (08.12.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1563494 31 décembre 2015 (31.12.2015) FR

(71) Déposant : **CHASSIS BRAKES INTERNATIONAL B.V.** [NL/NL]; High Tech Campus 84, 5656 AG Eindhoven (NL).

(72) Inventeurs : **PASQUET, Thierry**; 1 boulevard de la Libération, 94700 Vincennes (FR). **TRISTANO, Nicola**; 48 rue Raffet, 75016 Paris (FR).

(74) Mandataire : **PONTET ALLANO & ASSOCIES**; Parc Les Algorithmes, Bâtiment Platon, CS 70003 Saint-Aubin, 91192 Gif Sur Yvette cedex (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

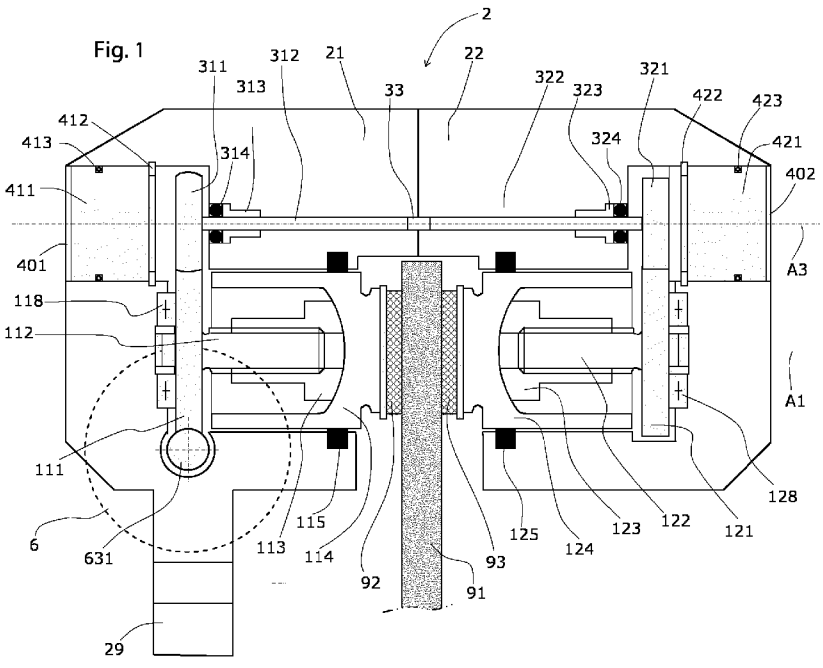
**Publiée** :

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

(54) **Title** : FIXED CALIPER OF DISC BRAKE WITH INTEGRATED ELECTRICAL ACTUATOR

(54) **Titre** : ETRIER FIXE DE FREIN A DISQUE AVEC ACTIONNEUR ELECTRIQUE INTEGRE

Fig. 1




(57) **Abstract** : The invention relates to a fixed brake caliper (2, 2') comprising at least one pair (11) of brake pistons (114, 124) mounted in two half-housings (21, 22) joined together. According to the invention, said caliper comprises: a drive mechanism including a motorisation element (6) which rotatably drives a screw-nut mechanism coaxially arranged in relation to the first piston, in order to move it according to the axis thereof; and a mechanical transmission mechanism split between the two half-housings (21, 22), arranged so as to cooperate with said drive mechanism so as to rotatably drive a second screw-nut mechanism coaxially arranged in relation to the second piston, in order to generate the movement of said second piston in the opposite direction. Said transmission mechanism comprises a shaft (312, 322) parallel to the pistons, which couples together two pinions (311, 321), each engaging with the screw (112, 122) of one of the pistons.

(57) **Abrégé** :

*[Suite sur la page suivante]*

WO 2017/114645 A1

L'invention se rapport à un étrier (2, 2') de frein fixe, comprenant au moins une paire (11) de pistons de frein (114, 124) logés dans deux demi-boîtiers (21, 22) assemblés ensemble. Selon l'invention, cet étrier comprend • d'une part un mécanisme d'entraînement incluant une motorisation (6) qui entraîne en rotation un mécanisme vis-écrou coaxial au premier piston pour le déplacer selon son axe; et • d'autre part un mécanisme de transmission mécanique réparti entre les deux demi-boîtiers (21, 22), agencé pour coopérer avec ledit mécanisme d'entraînement pour entraîner en rotation un deuxième mécanisme vis-écrou coaxial au deuxième piston pour produire déplacer ce deuxième piston un sens opposé. Ce mécanisme de transmission comprend un arbre (312, 322) parallèle aux pistons, qui accouple entre eux deux pignons (311, 321) engrenant chacun avec la vis (112, 122) de l'un des pistons.

« Etrier fixe de frein à disque avec actionneur électrique intégré »

L'invention se rapport à un étrier de frein fixe, comprenant au moins une paire de pistons de frein logés dans deux demi-boîtiers assemblés ensemble. Selon l'invention, cet étrier comprend

d'une part un mécanisme d'entraînement incluant une motorisation qui entraîne en rotation un mécanisme vis-écrou coaxial au premier piston pour le déplacer selon son axe ; et

d'autre part un mécanisme de transmission mécanique réparti entre les deux demi-boîtiers, agencé pour coopérer avec ledit mécanisme d'entraînement pour entrainer en rotation un deuxième mécanisme vis-écrou coaxial au deuxième piston pour produire déplacer ce deuxième piston un sens opposé.

Ce mécanisme de transmission comprend un arbre parallèle aux pistons, qui accouple entre eux deux pignons engrenant chacun avec la vis de l'un des pistons.

**Etat de la technique**

Dans le domaine des freins de véhicule, depuis plus de cinquante ans, l'actionnement était réalisé par pistons hydraulique pour le frein de service, et par tirage de câble pour le frein de stationnement et de secours, ou frein de parc. Depuis au moins une dizaine d'années, il est courant de réaliser un freinage automatisé, c'est à dire motorisé et au moins à commande électrique, du moins pour le frein de parc. Il est recherché aussi depuis longtemps de réaliser des freins à actionnement entièrement motorisé, en général électriques.

Cependant, il reste délicat d'intégrer cette motorisation dans la base de freinage, c'est à dire la partie qui est fixée à la roue. Les contraintes pour cela sont nombreuses. On compte en particulier l'encombrement, l'environnement sévère dû par exemple à l'eau, la chaleur et les projections et poussières, et les inconvénients de tout ajout de masse puisqu'il s'agit d'une partie non suspendue.

Dans les freins à disque avec étrier coulissant, une seule des branches de l'étrier porte un piston ou plusieurs, branche en général

appelée corps d'étrier. L'autre branche ne comporte pas de partie active, et sert seulement à recevoir l'effort de serrage produit par le piston logé dans le corps. Il existe différentes solutions pour monter un actionneur électrique directement sur ou dans un étrier coulissant, par exemple telles que divulguées dans les documents US 4 804 073 et US 5 348 123.

Dans les freins à disque avec étrier fixe, à une ou plusieurs paires de pistons, les deux branches de l'étrier portent chacune un piston de chaque paire, et les deux pistons d'une paire doivent être activés pour réaliser le serrage. Les solutions connues ne permettent pas actuellement de monter ou d'intégrer un actionneur électrique sur les deux pistons d'une telle paire de piston sur un étrier fixe, en général pour des raisons de poids et d'encombrement.

Un but de l'invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur, et en particulier de réaliser un actionnement à motorisation électrique montée solidaire de l'étrier ou intégrée dans celui-ci, pour un frein à disque à étrier fixe.

## Exposé de l'invention

L'invention propose un étrier de frein à disque à montage fixe, comprenant au moins une paire de pistons de frein opposés comprenant un premier piston et un deuxième piston, typiquement coaxiaux, logés dans deux demi-boîtiers assemblés ensemble, typiquement de façon symétrique. Ces pistons y sont agencés pour appliquer et serrer au moins une paire de garnitures sur des pistes de frottement situées sur les deux faces opposées d'un disque de frein.

Selon l'invention, cet étrier comprend d'une part au moins un mécanisme d'entraînement incluant un moteur ou motoréducteur agencé pour entrainer en rotation un premier mécanisme vis-écrou coaxial au premier piston de façon à produire un déplacement linéaire dudit premier piston selon son axe dans un premier sens. De préférence, ce mécanisme d'entraînement comprend une motorisation fixée sur le frein du côté du demi-train du véhicule, c'est à dire du côté opposée à la roue.

En outre, cet étrier comprend d'autre part au moins un mécanisme de transmission mécanique réparti entre les deux demi-boîtiers et agencé pour coopérer avec ledit mécanisme d'entraînement de façon à entrainer en rotation un deuxième mécanisme vis-écrou coaxial au deuxième piston de façon à produire un déplacement linéaire dudit deuxième piston selon son axe dans un deuxième sens opposé au premier sens.

De préférence, ce mécanisme de transmission est agencé pour accoupler entre eux, de façon permanente, les mécanismes vis-écrou du premier et du deuxième piston.

On obtient ainsi un actionnement motorisé, intégré à la base de freinage, qui peut activer les deux pistons d'une même paire avec une seule motorisation voire une seule entrée d'entraînement mécanique dans l'étrier, ce qui limite le poids et l'encombrement induit par cette motorisation.

Le fait de fabriquer l'étrier en deux parties (non semblables) est habituellement considéré comme un inconvénient, puisque cela représente plus d'opérations de fabrication et d'assemblage, et donc de coût.

Cependant, l'invention permet d'utiliser cet inconvénient pour y implanter plus facilement un actionnement motorisé.

La source de puissance, par exemple en couple, est fournie par exemple par un moteur à courant continu.

L'invention permet ainsi d'adapter un frein de parc sur un frein à étrier fixe, sans avoir à installer d'appareils extérieurs et les liaisons correspondantes, en montant l'ensemble directement sur ou dans l'étrier.

Selon d'autres particularités de l'invention, avantageusement combinées ensemble mais non obligatoirement :

- Le mécanisme vis-écrou d'au moins un piston, et de préférence tous ceux ainsi actionnés, est disposé à l'intérieur d'un logement ménagé dans ledit piston du côté opposé au disque, en qu'il applique son effort au fond dudit logement, et est entraîné par un organe d'entrée ou un pignon d'entrée qui est disposé à l'extérieur dudit logement.

rev4 + appui rotule

- Le fond du logement du piston présente une forme hémisphérique qui reçoit l'appui du mécanisme vis-écrou par une face de forme complémentaire ; ce qui permet par exemple de faciliter et respecter l'alignement des pistons de la même paire.
- le mécanisme de transmission comprend un premier pignon de transmission qui engrène avec un premier pignon de piston solidaire du mécanisme vis-écrou du premier piston, et qui est solidaire en rotation avec un deuxième pignon de piston solidaire du mécanisme vis-écrou du deuxième piston, par l'intermédiaire d'un arbre de transmission mono-axe s'étendant au travers des deux demi-boîtiers. Cet arbre de transmission est par exemple réalisé en deux demi-arbres accouplés 33 entre eux, par exemple par coopération complémentaire de forme d'entraînement en rotation, qui sont libres en translation l'une par rapport à l'autre.

Différents modes de réalisation sont possibles, en particulier avec des modes d'entrée de l'entraînement rotatif depuis la motorisation.

Selon un premier exemple de mode de réalisation, le mécanisme d'entraînement comprend une vis sans fin qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes non parallèles avec un pignon de piston.

Selon un deuxième exemple de mode de réalisation, le mécanisme d'entraînement comprend une vis sans fin qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes non parallèles avec un manchon à denture externe qui entoure le piston et est solidaire en rotation de son mécanisme vis-écrou par un élément d'accouplement disposé à l'extrémité dudit piston du côté opposé au disque.

Selon un troisième exemple de mode de réalisation, le mécanisme d'entraînement comprend un pignon qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes parallèles avec un pignon de piston.

Selon un quatrième exemple de mode de réalisation, pouvant être combiné avec les autres, l'invention s'applique à un étrier (2') qui comprend au moins deux paires de piston de pistons de frein d'axes parallèles,

lesquels pistons sont alors accouplés par un même mécanisme de transmission.

Selon un autre aspect, il est aussi proposé un véhicule ou sous-ensemble de véhicule comprenant au moins un étrier tel qu'exposé ici.

Des modes de réalisation variés de l'invention sont prévus, intégrant selon l'ensemble de leurs combinaisons possibles les différentes caractéristiques optionnelles exposées ici.

**Liste des figures**

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée d'un mode de mise en œuvre nullement limitatif, et des dessins annexés sur lesquels :

- la FIGURE 1 est une vue schématique en coupe sagittale par l'axe du disque et l'axe des pistons qui illustre un premier exemple de mode de réalisation de l'invention, avec entraînement par vis sans fin sur un pignon en bout de piston ;
- la FIGURE 2 est une vue schématique en perspective semi-transparente qui illustre le motoréducteur d'entraînement du mode de réalisation de la FIGURE 1 ;
- la FIGURE 3 est un schéma en perspective partielle qui illustre l'agencement de la transmission et des deux pistons, selon plusieurs variantes d'entraînement, avec
    - en FIGURE 3a, un entraînement par vis sans fin,
    - en FIGURE 3b, un entraînement par pignon à axe parallèle,
    - en FIGURE 3c, un détail du montage palier-joint des demi-arbres de transmission,
    - en FIGURE 3d, un détail de l'accouplement des demi-arbres de transmission, et
    - en FIGURE 3e, le bouchon d'obturation du logement de transmission ;
- les FIGURE 4a et FIGURE 4b illustrent un deuxième exemple de mode de réalisation, avec entraînement par vis sans fin sur un manchon

denté d'entraînement qui entoure le piston, respectivement en vue partielle schématique en coupe sagittale et en vue partielle en coupe transversale décalée selon AA ;

- la FIGURE 5 est une vue schématique en coupe sagittale qui illustre un troisième mode de réalisation avec entraînement par pignon à axe parallèle à l'axe de piston ;
- les FIGURE 6a et FIGURE 6b sont des schémas partiels qui illustrent un quatrième exemple de mode de réalisation, avec un entraînement direct par un pignon de transmission, ici appliqué à un étrier fixe à deux paires de pistons de frein, respectivement en vue de dessus selon un plan parallèle aux axes des pistons et en vue arrière selon les axes des pistons.

## Description d'un exemple de mode de réalisation

### Mode de réalisation 1

Les FIGURE 1, FIGURE 2 et FIGURE 3 illustrent un premier exemple de mode de réalisation de l'invention. Les autres exemples de modes de réalisation ne seront décrits que dans leurs différences.

Dans ce premier mode de réalisation, un motoréducteur 6 comporte un arbre d'entraînement 631 portant une vis sans fin qui engrène sur un pignon 111, situé au bout du piston côté châssis. Ce pignon de piston 111 entraîne en rotation une vis 112, laquelle déplace un écrou 113 selon l'axe A1 de déplacement du piston. Cet écrou 113 présente une tête hémisphérique qui appuie sur une surface de forme complémentaire au fond du logement ménagé à l'intérieur du piston 114.

Comme on le voit en FIGURE 1, l'étrier 2 est réalisé en deux parties, dont l'une peut être fixée au châssis du véhicule par une patte de fixation 29 munie d'un alésage accueillant un boulon de fixation.

Au dessus de l'axe A1 des pistons et de leurs logements, ces deux demi-boîtiers 21, 22 comprennent un alésage de transmission traversant, parallèle à l'axe du disque 91 et à celui A1 des pistons. Cet alésage de transmission accueille l'arbre de transmission ici formé par deux demi-arbres 312, 322 qui sont accouplés ensemble en rotation, au niveau du plan de séparation entre les deux parties 21, 22 de l'étrier, par un accouplement

démontable 33. Comme illustré en FIGURE 3d, cet accouplement 33 peut prendre la forme de deux formes d'entraînement non circulaires complémentaires entre elles, portées par l'extrémité de chaque demi-arbre. Ici, il s'agit d'un plat de manœuvre 331 à l'extrémité d'un demi-arbre 312, qui s'insère dans une fente 332 de l'autre demi arbre 322.

Comme on le voit en FIGURE 1, l'alésage de transmission présente une extrémité, du côté opposé au disque 91, qui forme un logement débouchant 401, 402, de diamètre plus large que le pignon de transmission. Chacun de ces logements 311, 321 est agencé pour pouvoir y introduire et loger le pignon de transmission correspondant, respectivement 311 et 421.

Comme illustré en FIGURE 1 et FIGURE 3e, chacun de ces logements est obturé par un bouchon 411, 421 muni d'un joint d'étanchéité 413, 423, qui est enfoncé dans son logement jusqu'à un segment d'arrêt 412, 422.

Comme illustré en FIGURE 2. le mécanisme d'entraînement comprend un motoréducteur 6 incluant un moteur 61 entraînant un réducteur épicycloïdal 62 à au moins un train épicycloïdal entraîné en entrée par un pignon planétaire 621 engrenant avec un groupe de satellites 622 portés par un porte-satellites 623 et engrenant avec une couronne 624 fixe solidaire du boîtier de motoréducteur, et fournissant un entraînement en sortie par ledit porte-satellites 633. Optionnellement, le motoréducteur peut comprendre plusieurs trains épicycloïdaux par exemple en série ou harmoniques à couronne intermédiaire mobile, ou d'autres types de réducteurs.

Dans ce premier mode de réalisation, comme illustré en FIGURE 3a, le motoréducteur 6 porte en sortie une vis sans fin 631 qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes non parallèles avec un pignon de piston 111, ici selon un angle de 90°.

**Mode de réalisation 2**

Dans un deuxième exemple de mode de réalisation, comme illustré en FIGURE 4, le mécanisme d'entraînement comprend une vis sans fin 631 qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes non parallèles avec un manchon de piston 131 à denture externe 1319 qui

entoure le piston 134. Ce manchon est libre en rotation dans le logement du piston, et est solidaire en rotation 1310-1399 du mécanisme vis-écrou 132, 133, par un élément d'accouplement 139 disposé à l'extrémité dudit piston du côté opposé au disque 99. Dans cet exemple, cette liaison en rotation est réalisée par une flasque d'entraînement de piston 139, solidaire de la vis 132, et qui porte sur sa périphérie des excroissances 1399 ou tétons. Celles-ci sont logées dans des creux 1310 formés dans la surface intérieure du manchon d'entraînement 131.

**Mode de réalisation 3**

Dans un troisième exemple de mode de réalisation, comme illustré en FIGURE 3b et en FIGURE 5, le mécanisme d'entraînement comprend un pignon 632 qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes parallèles avec un pignon de piston 111.

**Mode de réalisation 4**

Dans un quatrième mode de réalisation, comme illustré en FIGURE 6a et FIGURE 6b, l'invention est appliquée à un étrier fixe à deux paires de pistons de frein. L'entraînement est ici présenté avec un arbre 632 de motoréducteur qui entraine directement l'un 311 des pignons de transmission.

On notera que cet entraînement peut s'appliquer aussi aux autres modes de réalisation, et que ce mode peut aussi utiliser les modes d'entraînement des autres modes de réalisation.

Comme on le voit, un même arbre de transmission 312, 322 porte deux pignons de transmission 311, 321 qui engrènent chacun avec les pignons de piston 111, 121 de deux paires de pistons 11a et 11b.

Bien sûr, l'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits et de nombreux aménagements peuvent être apportés à ces exemples sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Etrier (2, 2') de frein à disque à montage fixe, comprenant au moins une paire (11) de pistons de frein (114, 124) opposés comprenant un premier piston et un deuxième piston, logés dans deux demi-boîtiers (21, 22) assemblés ensemble, lesquels pistons sont agencés pour appliquer et serrer au moins une paire de garnitures (92, 93) sur des pistes de frottement d'un disque de frein (91), caractérisé en ce qu'il comprend

au moins un mécanisme d'entraînement incluant un moteur ou motoréducteur (6) agencé pour entrainer en rotation un premier mécanisme vis-écrou coaxial au premier piston de façon à produire un déplacement linéaire dudit premier piston selon son axe dans un premier sens, et

au moins un mécanisme de transmission mécanique réparti entre les deux demi-boîtiers (21, 22) et agencé pour coopérer avec ledit mécanisme d'entraînement de façon à entrainer en rotation un deuxième mécanisme vis-écrou coaxial au deuxième piston de façon à produire un déplacement linéaire dudit deuxième piston selon son axe dans un deuxième sens opposé au premier sens.

2. Etrier selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le mécanisme de transmission est agencé pour accoupler entre eux, de façon permanente, les mécanismes vis-écrou (112-113, 122-123) du premier (114) et du deuxième (124) piston.

3. Etrier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme vis-écrou (112-113, 122-123, 132, 133) d'au moins un piston (114, 124, 134) est disposé à l'intérieur d'un logement ménagé dans ledit piston du côté opposé au disque (91), en qu'il applique son effort au fond dudit logement, et est entraîné par un organe d'entrée (139) ou un pignon d'entrée (111, 121) qui est disposé à l'extérieur dudit logement.

4. Etrier selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le fond

du logement du piston (114, 124, 134) présente une forme hémisphérique qui reçoit l'appui du mécanisme vis-écrou par une face de forme complémentaire.

5. Etrier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme de transmission comprend un premier pignon de transmission (311) qui engrène avec un premier pignon de piston (111) solidaire du mécanisme vis-écrou (112-113) du premier piston (114), et qui est solidaire en rotation avec un deuxième pignon de piston (121) solidaire du mécanisme vis-écrou (122-123) du deuxième piston (124), par l'intermédiaire d'un arbre de transmission (312, 322) mono-axe s'étendant au travers des deux demi-boîtiers (21, 22).

6. Etrier selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le ou les demi-boîtiers (21, 22) comprennent un alésage traversant parallèle à l'axe du disque et accueillant l'arbre de transmission (312, 322), et dont l'extrémité opposée au disque forme un logement débouchant (401, 402) agencé pour pouvoir y introduire et loger le pignon de transmission (311, 321), lequel logement est obturé par un bouchon (411, 421) d'étanchéité (413, 423).

7. Etrier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement comprend un motoréducteur (6) incluant un moteur (61) entraînant un réducteur épicycloïdal (62) à au moins un train épicycloïdal entraîné en entrée par un pignon planétaire (621) engrenant avec un groupe de satellites (622) portés par un porte-satellites (623) et engrenant avec une couronne (624) fixe solidaire du boîtier de motoréducteur, et fournissant un entraînement en sortie par ledit porte-satellites (633).

8. Etrier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement comprend une vis sans fin (631) qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes non parallèles avec un pignon de piston (111).

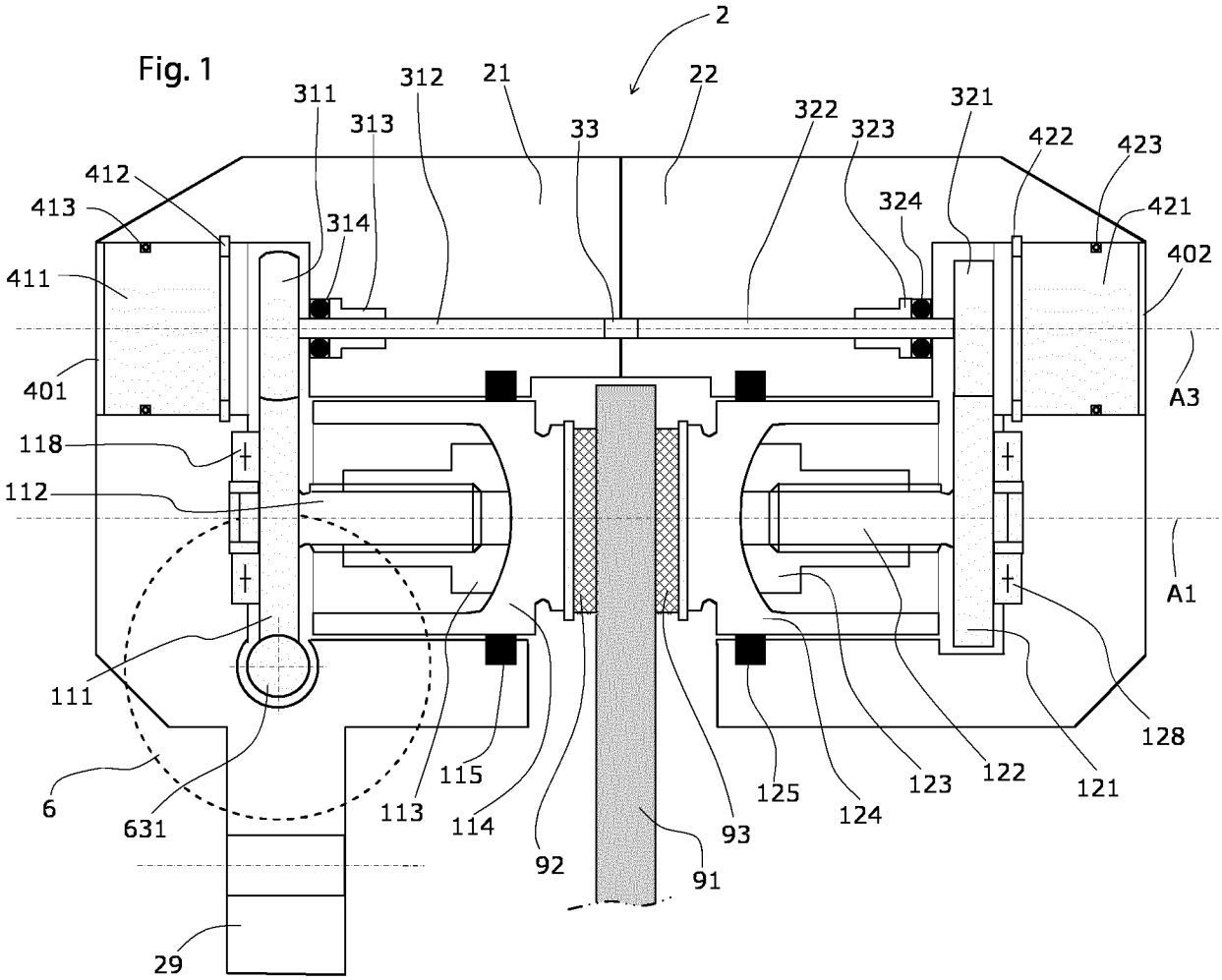
9. Etrier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement comprend une vis sans fin (631) qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes non parallèles avec un manchon (131) à denture externe (1319) qui entoure le piston (134) et est solidaire en rotation (1310-1399) de son mécanisme vis-écrou (132, 133) par un élément d'accouplement (139) disposé à l'extrémité dudit piston du côté opposé au disque (99).

10. Etrier selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le mécanisme d'entraînement comprend un pignon (632) qui entraine le premier mécanisme vis-écrou par coopération à axes parallèles avec un pignon de piston (111).

11. Etrier (2') selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux paires de piston (11a, 11b) de pistons de frein (114, 124) d'axes parallèles (A1a, A1b), qui sont accouplés par un même mécanisme de transmission (111, 311, 312, 33, 322, 321, 121).

12. Véhicule ou sous-ensemble de véhicule comprenant au moins un étrier selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Fig. 1


2
311
312
21
22
313
33
322
323
321
422
423
412
413
314
324
421
411
402
401
A3
118
112
A1
111
128
6
631
115
113
114
92
93
91
125
124
123
122
121
29

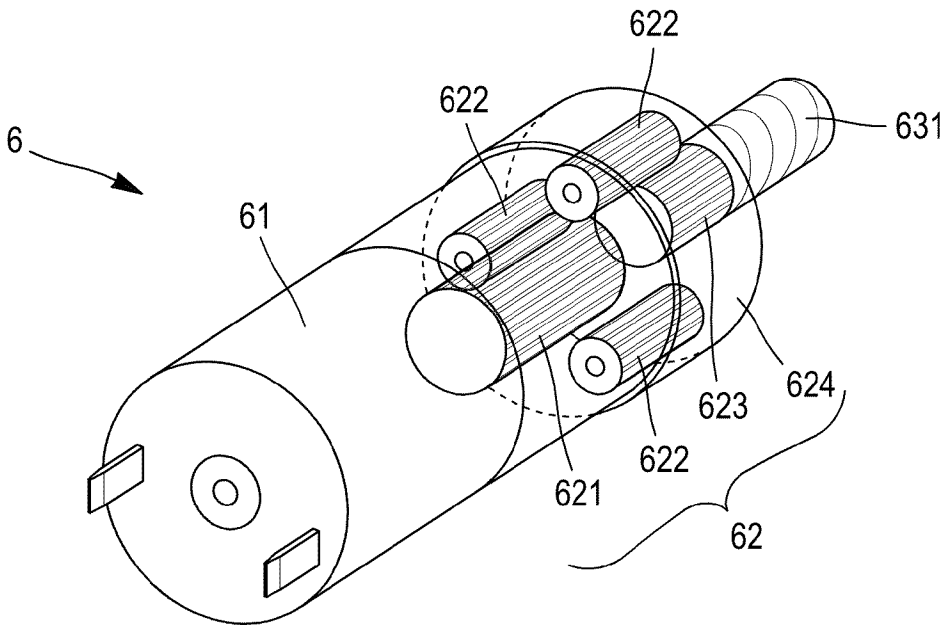
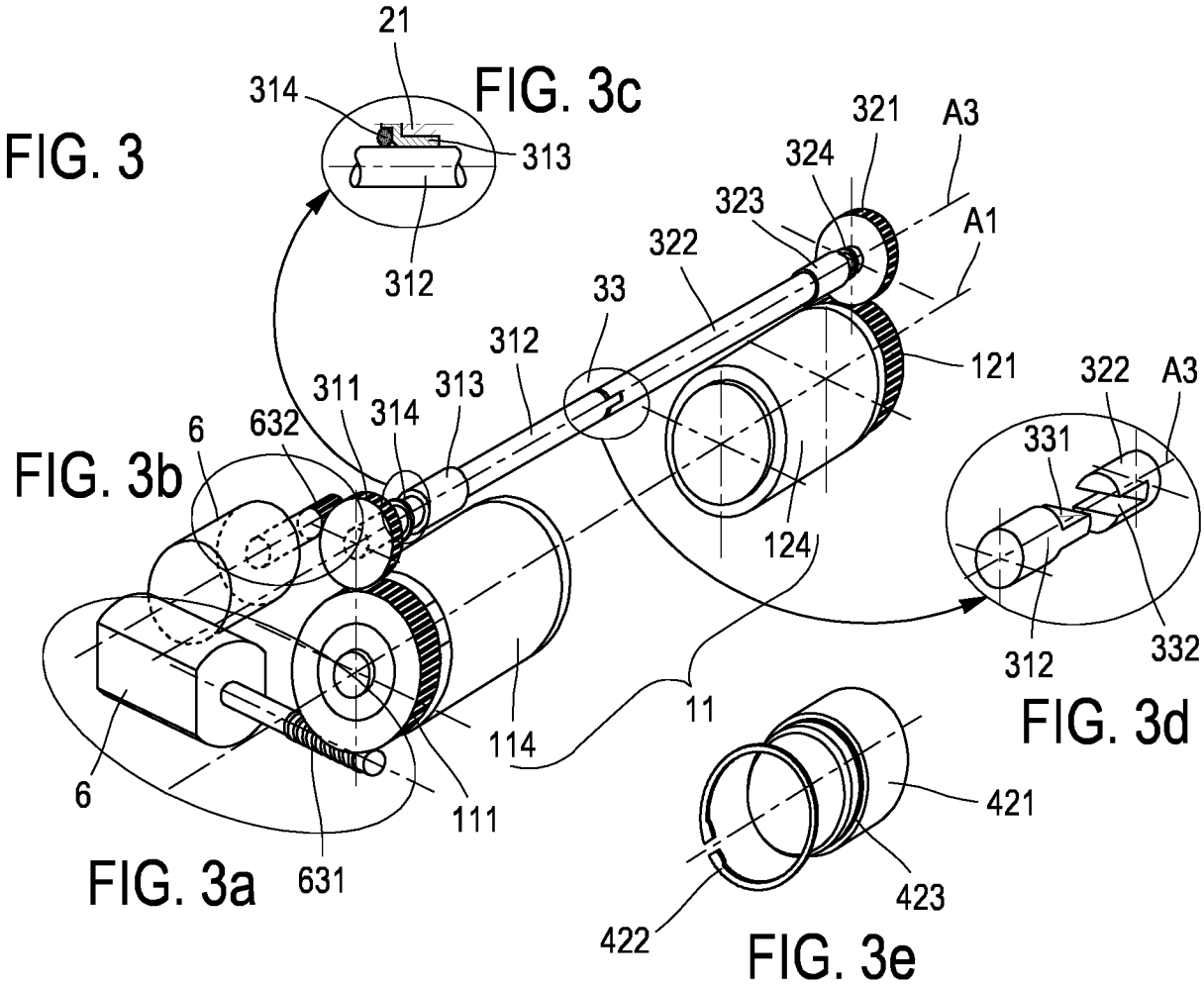

622
622
631
6
61
624
623
622
621
62

FIG. 2

FIG. 3



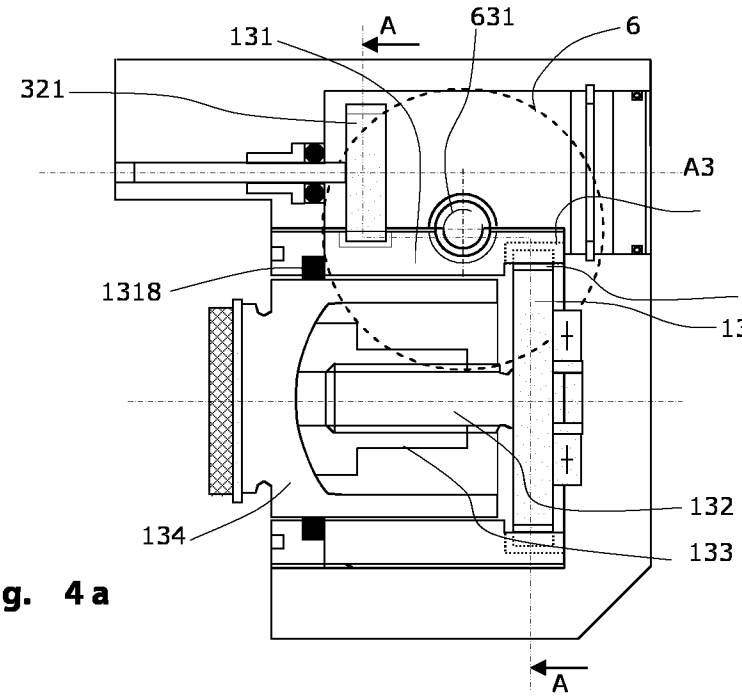




Fig. 4 a

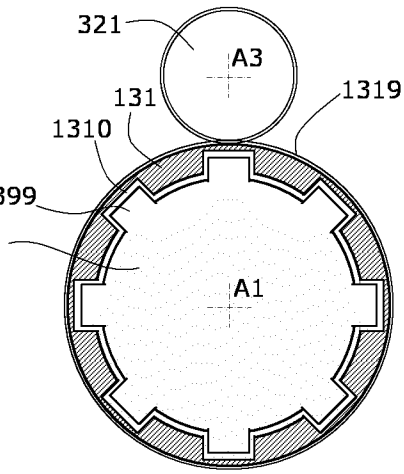



Fig. 4 b

**Fig. 5**

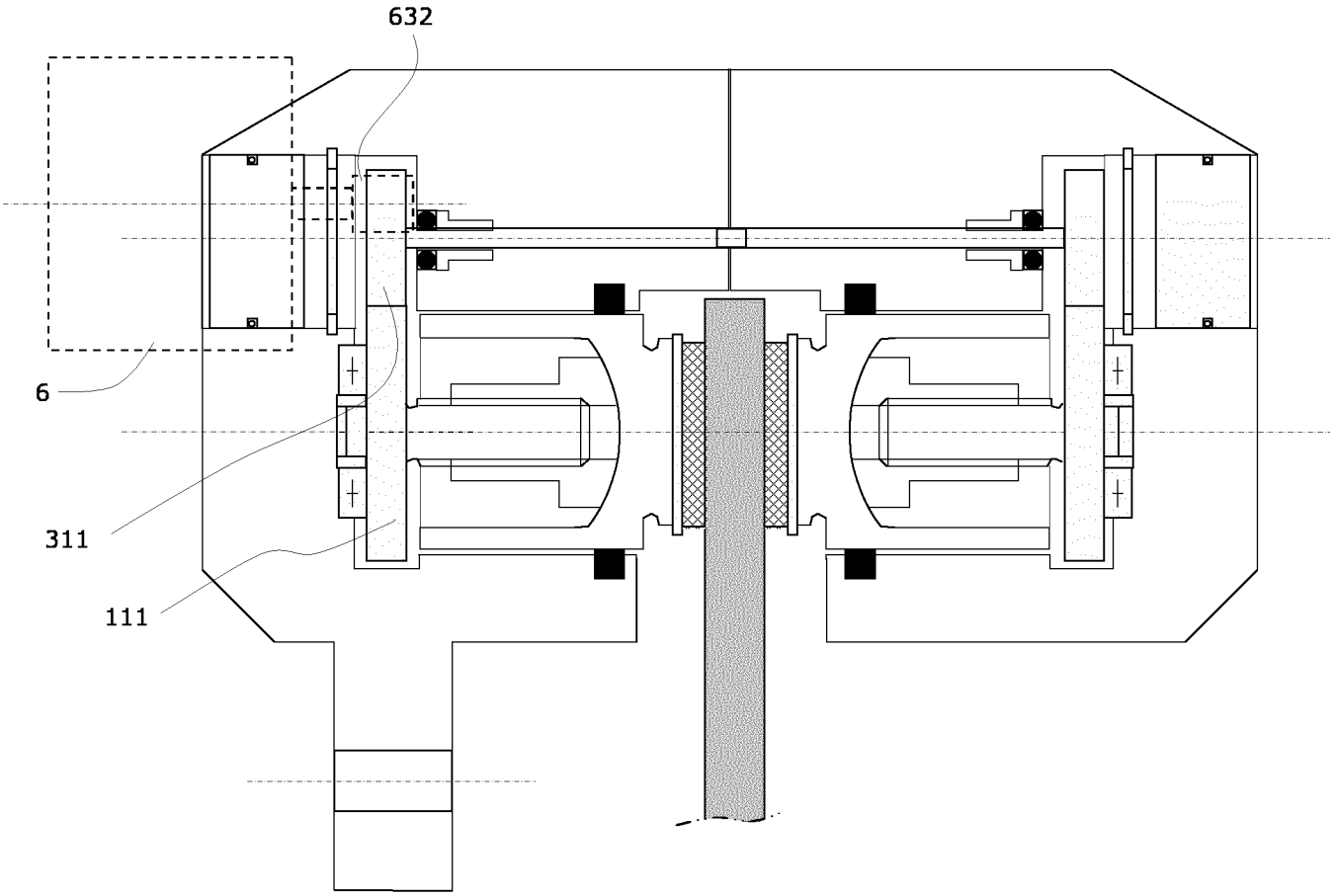



**Fig. 6a**

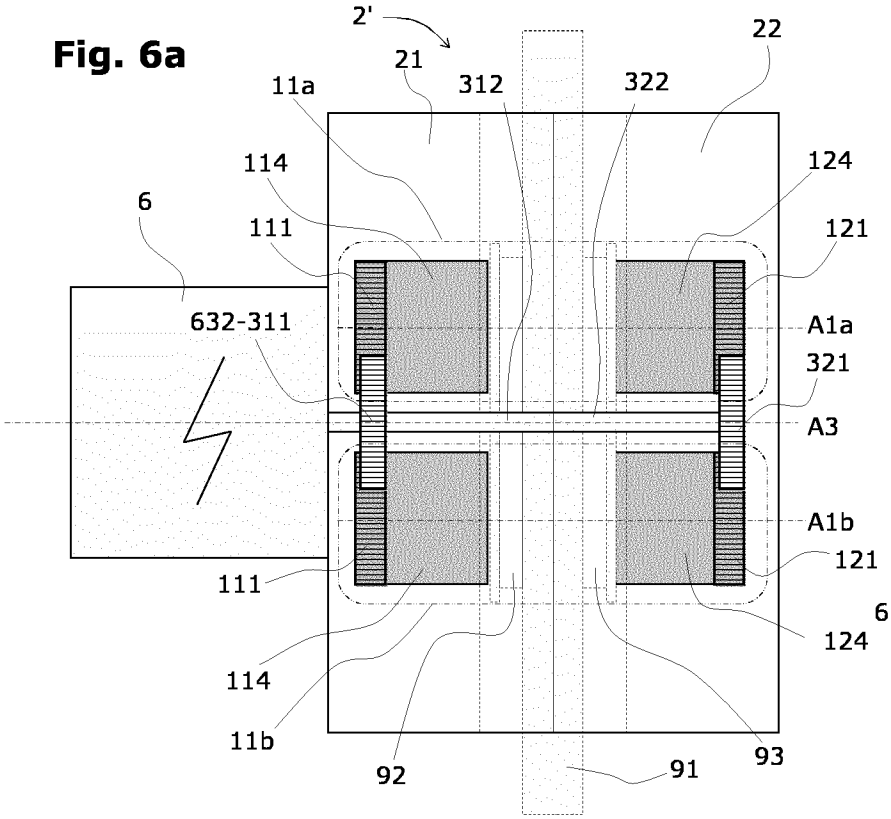
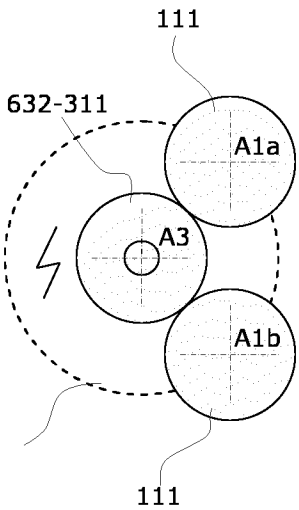



**Fig. 6b**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/080190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D55/16 F16D55/228
ADD.

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

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 | JP H01 168392 U (.)<br>28 November 1989 (1989-11-28)<br>abstract; figures | 1-12 |
| A | WO 2009/016660 A1 (FRENI BREMBO SPA [IT];<br>CARRARA MARCO [IT]; SALA PAOLO [IT];<br>CANTONI CA) 5 February 2009 (2009-02-05)<br>paragraph [0016] - paragraph [0049];<br>figures | 1-12 |
| A | JP 2010 236655 A (NISSIN KOGYO KK)<br>21 October 2010 (2010-10-21)<br>abstract; figures | 3,4 |
| A | FR 2 837 548 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE])<br>26 September 2003 (2003-09-26)<br>page 5, line 20 - page 11, line 9; figures | 1-12 |

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 1 March 2017 | 20/03/2017 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Sangiorgi, Massimo |

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/080190

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | US 2015/354651 A1 (PARK TAE SANG [KR] ET AL) 10 December 2015 (2015-12-10) paragraph [0035] - paragraph [0093]; figures<br>----- | 1-12 |

1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/080190

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| JP H01168392 U | 28-11-1989 | NONE | |
| WO 2009016660 A1 | 05-02-2009 | AT 525585 T | 15-10-2011 |
| | | EP 2174037 A1 | 14-04-2010 |
| | | WO 2009016660 A1 | 05-02-2009 |
| JP 2010236655 A | 21-10-2010 | NONE | |
| FR 2837548 A1 | 26-09-2003 | DE 10212260 A1 | 02-10-2003 |
| | | FR 2837548 A1 | 26-09-2003 |
| US 2015354651 A1 | 10-12-2015 | KR 101479625 B1 | 06-01-2015 |
| | | US 2015354651 A1 | 10-12-2015 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2016/080190

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16D55/16 F16D55/228
ADD.

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

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 | JP H01 168392 U (.)<br>28 novembre 1989 (1989-11-28)<br>abrégé; figures | 1-12 |
| A | WO 2009/016660 A1 (FRENI BREMBO SPA [IT];<br>CARRARA MARCO [IT]; SALA PAOLO [IT];<br>CANTONI CA) 5 février 2009 (2009-02-05)<br>alinéa [0016] - alinéa [0049]; figures | 1-12 |
| A | JP 2010 236655 A (NISSIN KOGYO KK)<br>21 octobre 2010 (2010-10-21)<br>abrégé; figures | 3,4 |
| A | FR 2 837 548 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE])<br>26 septembre 2003 (2003-09-26)<br>page 5, ligne 20 - page 11, ligne 9;<br>figures | 1-12 |

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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 | Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale |
|---|---|
| 1 mars 2017 | 20/03/2017 |

| Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale | Fonctionnaire autorisé |
|---|---|
| Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Sangiorgi, Massimo |

1

Demande internationale n°
PCT/EP2016/080190

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 | US 2015/354651 A1 (PARK TAE SANG [KR] ET AL) 10 décembre 2015 (2015-12-10) alinéa [0035] - alinéa [0093]; figures ----- | 1-12 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

**Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets**

**Demande internationale n°**
PCT/EP2016/080190

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| JP H01168392 U | 28-11-1989 | AUCUN | |
| WO 2009016660 A1 | 05-02-2009 | AT 525585 T | 15-10-2011 |
| | | EP 2174037 A1 | 14-04-2010 |
| | | WO 2009016660 A1 | 05-02-2009 |
| JP 2010236655 A | 21-10-2010 | AUCUN | |
| FR 2837548 A1 | 26-09-2003 | DE 10212260 A1 | 02-10-2003 |
| | | FR 2837548 A1 | 26-09-2003 |
| US 2015354651 A1 | 10-12-2015 | KR 101479625 B1 | 06-01-2015 |
| | | US 2015354651 A1 | 10-12-2015 |