

(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
21 décembre 2017 (21.12.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/216100 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F16F 15/14 (2006.01) F16F 15/129 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2017/064275

(22) Date de dépôt international :

12 juin 2017 (12.06.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1655480 14 juin 2016 (14.06.2016) FR

(71) Déposant : VALEO EMBRAYAGES [FR/FR] ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS cedex 2 (FR).

(72) Inventeurs : HENNEBELLE, Michaël ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR). VERHOOG, Roel ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR). RUMEAU, Eric ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR).

(74) Mandataire : CARDON, Nicolas ; VALEO Embrayages, Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES, 95892 CERGY PONTOISE 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,

(54) Title: COMPONENT FOR A TRANSMISSION SYSTEM, COMPRISING A PENDULUM-TYPE DAMPING DEVICE

(54) Titre : COMPOSANT POUR SYSTEME DE TRANSMISSION AVEC DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT PENDULAIRE

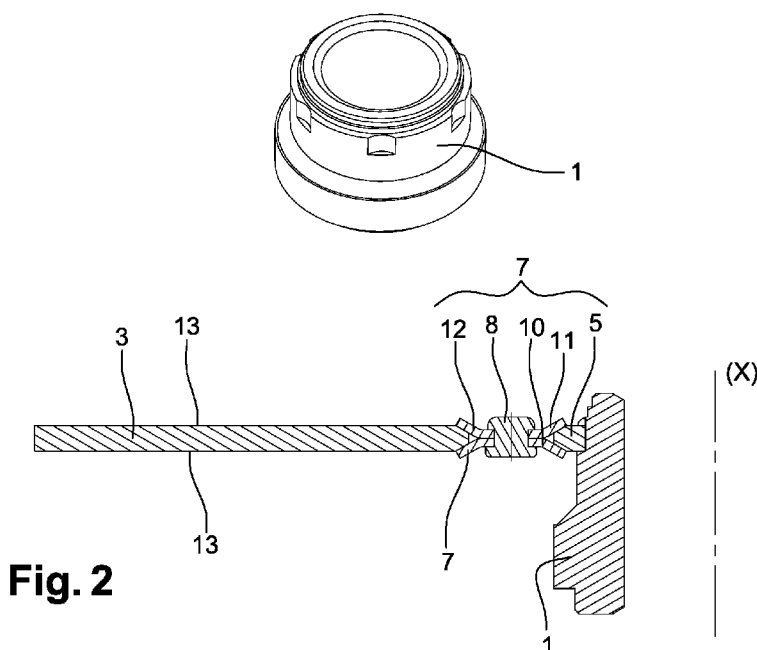


Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed is a component for a transmission system, comprising: - a part (5) that can rotate about an axis (X); - a pendulum-type damping device comprising a support (3) and at least one pendulum member that is movable relative to the support; and - a linkage system (4) between the support (3) of the pendulum-type damping device and the rotatable part (5), said linking system (4) having a first stiffness value when the torque applied by the rotatable part (5) is less than a predefined value, and a second stiffness value, which is lower than the first stiffness value, when said torque exceeds the predefined value.

(57) Abrégé : Composant pour système de transmission, comprenant : - une pièce mobile (5) en rotation autour d'un axe (X), - un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant un support (3) et au moins un corps pendulaire mobile par rapport au support, et

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), eurasién (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))

- un système de liaison (4) entre le support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce mobile (5), le système de liaison (4) présentant : - une première valeur de raideur lorsque le couple exercé par la pièce mobile (5) sur le support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire est inférieur à une valeur prédéfinie, et - une deuxième valeur de raideur, inférieure à la première valeur de raideur, lorsque ce couple est supérieur à la valeur prédéfinie.

Composant pour système de transmission avec dispositif d'amortissement pendulaire

La présente invention concerne un composant pour système de transmission, tel qu'un disque de friction pour embrayage, avec dispositif d'amortissement pendulaire.

Il est connu de munir un disque de friction pour embrayage d'un dispositif d'amortissement pendulaire afin de filtrer les oscillations de torsion générés par les acyclismes du moteur thermique auquel ce disque de friction est associé.

Pour protéger ce dispositif d'amortissement pendulaire des sur-couples, il est connu de le relier au reste du disque de friction via un limiteur de couple, par exemple selon la demande WO2014/114280. Ce limiteur de couple est formé par une rondelle décalée axialement par rapport au support du dispositif d'amortissement pendulaire et venant exercer une force de frottement axiale sur ce support, cette force de frottement immobilisant le support du dispositif d'amortissement pendulaire en rotation avec le moyeu du disque de friction tant que le couple exercé par le dispositif d'amortissement pendulaire sur le limiteur de couple est inférieur à une valeur prédéfinie. La présence de ce limiteur de couple nécessite un espace axial supplémentaire au sein du disque de friction.

Plus généralement, il existe un besoin pour améliorer la protection d'un dispositif d'amortissement pendulaire d'un composant de système de transmission, tel qu'un disque de friction pour embrayage, notamment sans pour autant augmenter la dimension axiale de ce composant.

L'invention a pour but de répondre à ce besoin et elle y parvient à l'aide d'un composant pour système de transmission, ce composant étant notamment un disque de friction pour embrayage, comprenant :

- une pièce mobile en rotation autour d'un axe,
- un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant un support et au moins un corps pendulaire mobile par rapport au support, et
- un système de liaison entre le support du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce mobile, le système de liaison présentant :
 - une première valeur de raideur lorsque le couple exercé par la pièce mobile sur le support du dispositif d'amortissement pendulaire est inférieur à une valeur prédéfinie, et
 - une deuxième valeur de raideur, inférieure à la première valeur de raideur, lorsque ce couple est supérieur à la valeur prédéfinie.

La première valeur de raideur est par exemple appliquée entre le support du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce mobile lorsque le couple est inférieur au double de la capacité en couple du dispositif d'amortissement pendulaire à une vitesse de 1000 tr/min.

Lorsque le composant est un disque de friction pour embrayage, cette capacité en couple du dispositif d'amortissement pendulaire est par exemple de l'ordre de 10 Nm à 1000 tr/min, auquel cas la première valeur de raideur est alors appliquée entre le support du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce mobile lorsque le couple exercé par la pièce mobile sur ce support est inférieur à 20 Nm. Dans les cas où le composant est un double volant amortisseur ou un convertisseur de couple hydrodynamique, la capacité en couple du dispositif d'amortissement pendulaire est par exemple de l'ordre de 100Nm à 1000 tr/min, auquel cas la première valeur de raideur est appliquée entre le support du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce mobile lorsque ledit couple est inférieur à 200 Nm..

La deuxième valeur de raideur est alors appliquée entre le support du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce mobile lorsque le couple est supérieur au double de cette capacité en couple du dispositif d'amortissement pendulaire à 1000 tr/min. Pour un disque de friction d'embrayage, un double volant amortisseur ou un convertisseur de couple hydrodynamique, on retrouve à titre d'exemple les valeurs mentionnées ci-dessus.

La valeur maximale du couple exercée par la pièce mobile sur le support du dispositif d'amortissement pendulaire est atteinte avec cette deuxième valeur de raideur, cette valeur maximale du couple correspondant à la dissipation totale de l'énergie emmagasinée par le dispositif d'amortissement pendulaire.

Un espace radial peut être ménagé entre la pièce mobile et le support du dispositif d'amortissement pendulaire, et le système de liaison peut s'étendre au moins en partie, sinon en totalité, dans cet espace radial. Le système de liaison s'étendant au moins en partie dans l'espace radial ménagé entre le support du dispositif d'amortissement et la pièce mobile, un chevauchement axial est obtenu entre le système de liaison d'une part, et le support du dispositif d'amortissement pendulaire d'autre part. On gagne ainsi en compacité axiale tout en protégeant le dispositif d'amortissement pendulaire des sur-couples.

Le système de liaison peut venir directement au contact du support du dispositif d'amortissement pendulaire et au contact de la pièce mobile.

Le système de liaison peut être différent d'un limiteur de couple. Dans ce cas, la deuxième valeur de raideur est non nulle. Une telle deuxième valeur de raideur permet, pour une énergie donnée, de réduire la valeur du sur-couple vue par le dispositif d'amortissement pendulaire. Dans un tel cas, le rapport entre la deuxième valeur de raideur et la première valeur de raideur peut être inférieur à 0,5, étant notamment de l'ordre de 0,1. En variante, le système de liaison peut former un limiteur de couple. La deuxième valeur de raideur est alors nulle, un glissement se produisant entre le support du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce mobile au-dessus de la valeur prédéfinie de couple pour dissiper de l'énergie accumulée dans le dispositif d'amortissement

pendulaire. Un tel limiteur de couple exerce une force de frottement permettant de maintenir le support du dispositif d'amortissement pendulaire solidaire en rotation de la pièce mobile tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

Lorsque le support du dispositif d'amortissement pendulaire se déplace en rotation par rapport à la pièce mobile, le limiteur de couple peut rester solidaire en rotation de la pièce mobile ou du support du dispositif d'amortissement pendulaire. En variante, lors d'un tel déplacement en rotation du support du dispositif d'amortissement pendulaire par rapport à la pièce mobile, le limiteur de couple peut ne rester solidaire en rotation ni de la pièce mobile, ni du support du dispositif d'amortissement pendulaire.

La force exercée par le système de liaison permet par exemple de maintenir le support du dispositif d'amortissement pendulaire solidaire en rotation et en translation par rapport à la pièce mobile tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

Au sens de la présente demande :

- « axialement » signifie parallèlement à l'axe de rotation du composant, notamment du disque de friction,

- « circonférentiellement » ou « angulairement » signifie lorsque l'on se déplace autour de l'axe de rotation,

et

- « radialement » signifie dans un plan orthogonal à l'axe de rotation du composant, selon une droite coupant cet axe de rotation.

La force exercée tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie peut comprendre une composante circonférentielle, notamment comprendre exclusivement une composante circonférentielle.

La force exercée tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie peut comprendre une composante radiale, notamment comprendre exclusivement une composante radiale.

La force exercée tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie peut comprendre une composante axiale, notamment comprendre exclusivement une composante axiale.

Dans un exemple, la force exercée tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie peut comprendre une composante axiale et/ou une composante radiale et/ou une composante circonférentielle. Un tel système de liaison, notamment un tel limiteur de couple, permet ainsi à la différence d'un système par lequel l'effort n'est exercé qu'axialement via un coefficient de frottement élevé, d'utiliser au mieux l'effort produit par des moyens de serrage du système de liaison pour protéger le dispositif d'amortissement pendulaire des sur-couples.

Selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de liaison peut comprendre au moins une rondelle exerçant ladite force de frottement tant que ledit couple est

inférieur à la valeur prédéfinie, cette rondelle étant au moins en partie disposée dans l'espace radial. Cette rondelle est par exemple réalisée en métal ou en plastique.

Selon une première variante, la rondelle peut être unique et être formée par deux éléments se succédant axialement. Ces deux éléments sont par exemple solidarisés via des moyens de fixation tels que des rivets, ces moyens de fixation se succédant circonférentiellement. Chaque élément de la rondelle peut présenter une partie centrale s'étendant orthogonalement par rapport à l'axe de rotation et des parties d'extrémité radialement parlant s'étendant en oblique par rapport à cet axe de rotation. Ainsi chaque élément de la rondelle présente par exemple :

- une partie radialement intérieure s'étendant en oblique par rapport à l'axe de rotation,
- une partie centrale s'étendant orthogonalement par rapport à l'axe de rotation, et
- une partie radialement extérieure s'étendant en oblique par rapport à l'axe de rotation.

Dans un tel cas, les deux éléments de la rondelle peuvent être positionnés l'un par rapport à l'autre de manière la partie radialement intérieure d'un élément diverge l'une par rapport à la partie radialement intérieure de l'autre élément depuis leur partie centrale et de manière à ce que la partie radialement extérieure d'un élément diverge l'une par rapport à la partie radialement intérieure de l'autre élément depuis leur partie centrale.

Un espace axial peut être ménagé dans la rondelle au niveau des parties radialement intérieures de ses éléments, et la pièce mobile peut être disposée axialement entre ces parties radialement intérieures, étant alors pincée axialement entre ces parties radialement intérieures, au moins tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

Similairement, un espace axial peut être ménagé dans la rondelle au niveau des parties radialement extérieures de ses éléments, et le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut être disposé axialement entre ces parties radialement extérieures, étant alors pincé axialement entre ces parties radialement extérieures, au moins tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

Chaque partie radialement intérieure, respectivement extérieure, d'un élément de la rondelle s'applique par exemple contre une portion d'une face d'extrémité axialement parlant de la pièce mobile, respectivement du support du dispositif d'amortissement pendulaire, et cette portion de la face d'extrémité peut s'étendre en oblique par rapport à l'axe de rotation, étant notamment chanfreinée. Une telle rondelle permet alors l'exercice d'une force de frottement comprenant une composante axiale et une composante radiale et une composante circonférentielle.

Selon cette première variante du premier exemple de mise en œuvre de l'invention, la rondelle peut s'étendre tout autour de l'axe de rotation. Autrement dit, la rondelle s'étend sur 360° autour de l'axe de rotation. Lorsque la rondelle comprend deux éléments, comme mentionné précédemment, chacun de ces éléments peut alors s'étendre tout autour de l'axe de rotation. Le

cas échéant, des découpes peuvent être ménagées dans chaque élément, de sorte que ce dernier définit une succession de pétales. Une telle rondelle peut ainsi agir sans avoir à fournir un effort axial trop important, la composante circonférentielle de la force de frottement qu'elle crée étant alors importante.

5 Selon le premier exemple de mise en œuvre de l'invention, la rondelle n'est pas nécessairement formée par deux éléments se succédant axialement. Selon une deuxième variante de ce premier exemple de mise en œuvre, la rondelle peut être monobloc.

Lorsque la rondelle est monobloc, elle peut permettre l'exercice d'une force de frottement ayant seulement : une composante radiale et une composant circonférentielle. Une telle rondelle
10 présente par exemple une pluralité de logements intérieurs, chacun d'entre eux recevant une tige de façon ajustée. Les extrémités axiales de la tige peuvent être déformées de façon à ce que la tige forme un rivet, et du fait de cette déformation plastique, la partie de la tige reçue dans le logement peut gonfler, de sorte qu'un effort radial est généré dans la rondelle, permettant ainsi l'exercice de la force de frottement. Une pression de contact est alors créée entre la rondelle, la pièce mobile et
15 le support du dispositif d'amortissement pendulaire. Selon cette deuxième variante, le système de liaison peut être exclusivement reçu dans l'espace radial.

Dans une troisième variante du premier exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de liaison comprend plusieurs rondelles distinctes qui se succèdent autour de l'axe de rotation de la pièce mobile. Chacune de ces rondelles présente alors un axe propre, parallèle à l'axe de
20 rotation de la pièce mobile. Toutes ces rondelles peuvent être identiques.

Chacune de ces rondelles peut, similairement à la première variante, être formée par deux éléments se succédant axialement. Ces deux éléments de la rondelle sont par exemple solidarisés via un moyen de fixation tel qu'un rivet.

Chaque élément de la rondelle peut présenter une partie centrale s'étendant orthogonalement
25 par rapport à l'axe de rotation et des parties d'extrémité radialement parlant s'étendant en oblique par rapport à cet axe de rotation. Ainsi chaque élément de la rondelle présente par exemple :
- une partie radialement intérieure s'étendant en oblique par rapport à l'axe de rotation,
- une partie centrale s'étendant orthogonalement par rapport à l'axe de rotation, et
- une partie radialement extérieure s'étendant en oblique par rapport à l'axe de rotation.

30 Dans un tel cas, les deux éléments de la rondelle peuvent être positionnés l'un par rapport à l'autre de manière à ce que la partie radialement intérieure d'un élément diverge par rapport à la partie radialement intérieure de l'autre élément depuis leur partie centrale et de manière à ce que la partie radialement extérieure d'un élément diverge par rapport à la partie radialement extérieure de l'autre élément depuis leur partie centrale.

Un espace axial peut être ménagé dans la rondelle au niveau des parties radialement intérieures de ses éléments, et la pièce mobile peut être disposée axialement entre ces parties radialement intérieures, étant alors pincée axialement entre ces parties radialement intérieures, au moins tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

5 Similairement, un espace axial peut, selon la troisième variante, être ménagé dans chaque rondelle au niveau des parties radialement extérieures de ses éléments, et le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut être disposé axialement entre ces parties radialement extérieures, étant alors pincé axialement entre ces parties radialement extérieures, au moins tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

10 Chaque partie radialement intérieure, respectivement extérieure, d'un élément de la rondelle s'applique par exemple contre une portion d'une face d'extrémité axialement parlant de la pièce mobile, respectivement du support du dispositif d'amortissement pendulaire, et cette portion de la face d'extrémité peut s'étendre en oblique par rapport à l'axe de rotation, étant notamment chanfreinée. De telles rondelles permettent alors l'exercice d'une force de frottement comprenant
15 une composante axiale et une composante radiale et une composante circonférentielle.

 Selon cette troisième variante du premier exemple de mise en œuvre de l'invention, chaque rondelle peut s'étendre tout autour de son axe. Autrement dit, chaque rondelle s'étend sur 360° autour de son axe. Lorsque la rondelle comprend deux éléments, comme mentionné précédemment, chacun de ces deux éléments peut alors s'étendre tout autour de l'axe de la
20 rondelle. Le cas échéant, des découpes peuvent être ménagées dans chaque élément, de sorte que ce dernier définit une succession de pétales. Ces pétales permettent alors à chacune de ces rondelles d'agir sans avoir à fournir un effort axial trop important, la composante circonférentielle de la force de frottement qu'elle crée étant alors importante

 Selon cette troisième variante, entre trois et dix rondelles se succèdent par exemple autour de
25 l'axe de rotation de la pièce mobile.

 Selon l'une ou l'autre des variantes ci-dessus, le système de liaison selon le premier exemple de mise en œuvre de l'invention peut former un système de maintien axial du support du dispositif d'amortissement pendulaire sur la pièce mobile en rotation. La ou chaque rondelle peut ainsi porter un système de maintien axial du support du dispositif d'amortissement pendulaire sur la
30 pièce mobile. Par exemple dans la deuxième variante, lorsque les extrémités axiales de la tige sont déformées, chacune de ces extrémités axiales peut alors s'étendre radialement en chevauchement avec la pièce mobile d'une part et radialement en chevauchement avec le support du dispositif d'amortissement pendulaire d'autre part. On réalise ainsi un blocage axial du dispositif d'amortissement pendulaire par rapport à la pièce mobile.

Selon ce premier exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de liaison forme un limiteur de couple, la deuxième valeur de raideur étant nulle.

Selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de liaison comprend au moins une lame exerçant ladite force de frottement tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie, cette lame étant fixée sur l'une de la pièce mobile et du support du dispositif d'amortissement pendulaire et interagissant avec une surface de came formée par l'autre de la pièce mobile et du support du dispositif d'amortissement pendulaire, cette lame étant au moins en partie disposée dans l'espace radial.

Le système de liaison comprend par exemple plusieurs lames, par exemple trois lames, se succédant circonférentiellement.

Chaque lame s'étend par exemple entre deux extrémités étant chacune fixée au support du dispositif d'amortissement pendulaire. La lame présente alors une partie médiane s'étendant radialement vers l'intérieur par rapport à ses deux extrémités, dans l'espace radial, et cette partie intermédiaire vient frotter contre la surface de came définie par la surface radialement extérieure de la pièce mobile. La surface de came présente notamment une forme ovale.

Selon ce deuxième exemple de mise en œuvre, la force de frottement exercée peut exclusivement comprendre une composante radiale et une composante circonférentielle.

Selon ce deuxième exemple également, le système de liaison forme un limiteur de couple, c'est-à-dire que la deuxième valeur de raideur est nulle.

Selon un troisième exemple de mise en œuvre, le système de liaison comprend au moins un organe de guidage exerçant ladite force de frottement tant que le couple est inférieur à la valeur prédéfinie, cet organe de guidage roulant, le cas échéant avec glissement, sur l'un au moins de la pièce mobile et du support du dispositif d'amortissement pendulaire lorsque ce couple dépasse la valeur prédéfinie, l'organe de guidage étant au moins en partie disposé dans l'espace radial.

Selon ce troisième exemple de mise en œuvre, plusieurs organes de guidage, par exemple trois, peuvent se succéder circonférentiellement. Ce ou ces organes de guidage peuvent permettre l'exercice d'une force ayant exclusivement une composante radiale ou d'une force ayant une composante axiale et une composante radiale et une composante circonférentielle.. Chacun de ces organes de guidage peuvent définir entre eux un pas,

Selon une première variante de ce troisième exemple de mise en œuvre, l'organe de guidage peut être contraint radialement par une portion flexible de l'un du support du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile, cette contrainte radiale générant la force de frottement lorsque ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

Plusieurs portions flexibles sont par exemple ménagées dans la pièce mobile. Des découpes sont par exemple ménagées au sein de la pièce mobile et la forme et la position de ces découpes

permet de conférer à la portion de la pièce mobile disposée radialement à l'extérieur d'une découpe un caractère flexible.

Selon cette première variante, la surface radialement intérieure du support du dispositif d'amortissement pendulaire peut définir un chemin de roulement le long duquel roulent les organes de guidage une fois ledit couple supérieur à la valeur prédéfinie.

Selon une deuxième variante de ce troisième exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de liaison comprend en outre une lame flexible fixée sur l'un du support du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile, cette lame flexible contraignant radialement l'organe de guidage, cette contrainte radiale générant la force de frottement lorsque ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie, la lame étant au moins en partie disposée dans l'espace radial.

Plusieurs lames peuvent être prévues, par exemple trois lames, ces lames se succédant circonférentiellement. Chaque lame peut coopérer avec un organe de guidage, immobilisant ce dernier par rapport à l'un du support du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile.

Chaque lame s'étend par exemple entre deux extrémités étant chacune fixée à la pièce mobile. La lame présente alors une partie médiane s'étendant radialement vers l'extérieur par rapport à ses deux extrémités, dans l'espace radial, et cette partie intermédiaire vient maintenir un organe de guidage solidaire de la pièce mobile.

Selon cette deuxième variante du troisième exemple de mise en œuvre, la force de frottement exercée peut exclusivement comprendre une composante radiale et une composante circonférentielle, ou cette force peut comprendre à la fois une composante radiale et une composante axiale et une composante circonférentielle.

Selon ce troisième exemple de mise en œuvre de l'invention, ainsi que selon les quatrième et cinquième exemples de mise en œuvre qui vont être décrits ci-après, le système de liaison est autre qu'un limiteur de couple, la deuxième valeur de raideur n'étant alors pas nulle. Selon un quatrième exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de liaison comprend une lame flexible exerçant ladite force de frottement tant que le couple est inférieur à la valeur prédéfinie, la lame étant fixée sur l'un du support du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile et frottant sur l'autre du support du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie, la lame étant au moins en partie disposée dans l'espace radial.

Plusieurs lames flexibles, par exemple trois lames flexibles, peuvent être prévues et se succéder circonférentiellement. Chaque lame flexible présente par exemple au moins une paire de bras pinçant axialement le support ou la pièce mobile sur laquelle elle frotte. La force de frottement peut alors comprendre une composante axiale et une composante circonférentielle.

En combinaison ou en alternative à la présence d'une ou plusieurs paires de bras, la lame flexible peut présenter un bord radial venant frotter sur le support ou la pièce mobile. La force de frottement peut alors comprendre une composante radiale et une composante circonférentielle.

Selon ce quatrième exemple de mise en œuvre, chaque lame s'étend par exemple entre deux extrémités étant chacune fixée à la pièce mobile. La lame présente alors une partie médiane s'étendant radialement vers l'extérieur par rapport à ses deux extrémités, dans l'espace radial, et cette partie intermédiaire peut :

- présenter un bord radialement extérieur venant frotter contre le support du dispositif d'amortissement pendulaire pour exercer la composante radiale de ladite force, et

- porter deux paires de bras se succédant circonférentiellement pour exercer la composante axiale de ladite force.

Selon un cinquième exemple de mise en œuvre de l'invention, le système de liaison peut comprendre une plaque portant au moins un plot disposé sélectivement dans l'espace radial, la plaque exerçant ladite force de frottement tant que le couple est inférieur à la valeur prédéfinie, la plaque étant fixée sur l'un du support du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile et frottant sur l'autre du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie. Chaque plot permet de créer un obstacle circonférentiel lorsqu'un sur-couple est transmis.

Le plot peut être reçu dans l'espace radial en absence de sur-couple et, en cas de sur-couple, être déplacé circonférentiellement dans une zone où l'espace radial ne peut accueillir ce plot. Un écartement axial de ce plot occasionnant un frottement contre le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut alors se produire.

La plaque porte par exemple plusieurs plots, notamment trois, se succédant circonférentiellement.

La plaque peut être axialement décalée par rapport au support du dispositif d'amortissement pendulaire, à l'exception du plot lorsque ce dernier est disposé dans l'espace radial.

La plaque peut s'étendre radialement à hauteur de la pièce mobile et radialement à hauteur du support du dispositif d'amortissement pendulaire, de manière à pouvoir être fixée à l'un, notamment via des rivets, et de manière à pouvoir frotter sur l'autre.

Le système de liaison peut, selon ce cinquième exemple de mise en œuvre, comprendre deux plaques axialement décalées, chaque plaque étant disposée axialement d'un côté respectif de la pièce mobile et du support du dispositif d'amortissement pendulaire. Les deux plaques peuvent être de forme identique et porter chacune des plots. Les plots des deux plaques peuvent être axialement en regard les uns par rapport aux autres et fonctionner chacun selon ce qui a été décrit précédemment.

Le système de liaison selon ce cinquième exemple de mise en œuvre, qui est un autre qu'un limiteur de couple, présente par exemple deux plaques axialement décalées, chaque plaque étant disposée d'un côté respectif de la pièce mobile et du support du dispositif d'amortissement pendulaire, chaque plaque étant fixée sur la pièce mobile et frottant sur le support afin d'exercer ladite force de frottement tant que le couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

Dans l'un quelconque des troisième à cinquième exemples de mise en œuvre ci-dessus, la surface radialement intérieure du support du dispositif d'amortissement pendulaire peut présenter une succession d'alternance de portions concaves et de portions convexes.

Dans tout ce qui précède, la pièce mobile peut être solidaire de la sortie, au sens de la transmission du couple du moteur thermique du véhicule vers les roues de ce véhicule, du composant, ou encore être solidaire d'un flasque intermédiaire disposé entre l'entrée et la sortie de ce composant.

Dans tout ce qui précède, lorsque le composant est un disque de friction pour embrayage, la pièce mobile peut être choisie parmi:

- une pièce solidaire du moyeu de sortie du disque de friction,
- une pièce solidaire du support des garnitures de friction du disque de friction, ou
- une pièce solidaire d'un voile du disque de friction, étant disposée en aval d'un étage d'amortissement en amont duquel est disposé le support des garnitures.

Plus précisément, le disque de friction peut :

- être dépourvu de tout étage d'amortissement autre que le dispositif d'amortissement pendulaire, auquel cas le support des garnitures est solidaire du moyeu de sortie du disque et la pièce mobile est également solidaire de ces derniers, ou
- comprendre un seul étage d'amortissement, formé notamment par des ressorts montés en parallèle, cet étage d'amortissement ayant une entrée solidaire du support des garnitures et une sortie solidaire du moyeu de sortie, et la pièce mobile est alors solidaire du support des garnitures ou du moyeu de sortie. Le cas échéant, l'entrée ou la sortie de cet étage d'amortissement peut être formée par deux rondelles de guidage,
- comprendre deux étages d'amortissement montés en série, l'un de ces étages étant appelé « amortisseur principal » et ayant une entrée solidaire du support des garnitures et une sortie formée par un voile, et l'autre de ces étages étant appelé « pré-amortisseur » et ayant une entrée formée par le voile et une sortie solidaire du moyeu de sortie, et la pièce mobile est alors solidaire du support des garnitures ou du voile ou du moyeu de sortie.

Dans tout ce qui précède, le dispositif d'amortissement pendulaire peut comprendre une pluralité de corps pendulaires se déplaçant chacun, notamment via un ou deux ou plus organes de roulement, par rapport au support pour filtrer une oscillation de torsion.

Le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut être unique et chaque corps pendulaire peut comprendre deux masses pendulaires respectivement disposées axialement d'un côté du support.

En variante, le dispositif d'amortissement pendulaire comprend deux supports axialement décalés et solidaires, un corps pendulaire étant alors formé par une masse pendulaire unique disposée axialement entre les deux supports, ou un corps pendulaire étant formé par plusieurs masses pendulaires solidarisées entre elles. Toutes ces masses pendulaires d'un même corps pendulaire peuvent alors être disposées axialement entre les deux supports. En variante seule(s) certaine(s) masse(s) pendulaire(s) du corps pendulaire s'étend(ent) axialement entre les deux supports, d'autre(s) masse(s) pendulaire(s) de ce corps pendulaire s'étendant axialement au-delà de l'un ou de l'autre des supports.

Dans tout ce qui précède, chaque corps pendulaire peut être uniquement déplacé par rapport au support en translation autour d'un axe fictif parallèle à l'axe de rotation du support.

En variante, chaque corps pendulaire peut être déplacé par rapport au support à la fois :

- en translation autour d'un axe fictif parallèle à l'axe de rotation du support et,
- également en rotation autour du centre de gravité de ladite masse pendulaire, un tel mouvement étant encore appelé « mouvement combiné ».

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'exemples non limitatifs de mise en œuvre de celle-ci et à l'examen du dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 représente en éclaté une partie d'un disque de friction pour embrayage selon une première variante d'un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 2 est une vue du disque de la figure 1 lorsqu'il est assemblé, en coupe dans un plan contenant l'axe de rotation du disque,
- la figure 3 représente à l'état assemblé une partie d'un disque de friction pour embrayage selon une deuxième variante du premier exemple de mise en œuvre de l'invention,
- les figures 4 et 5 sont deux exemples à l'état assemblé d'une partie d'un disque de friction pour embrayage selon une troisième variante du premier exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 6 est une vue du disque de la figure 4 en coupe dans un plan contenant l'axe de rotation du disque,
- la figure 7 représente à l'état assemblé une partie d'un disque de friction pour embrayage selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention,
- les figures 8 et 9 représentent deux exemples à l'état assemblé d'une partie d'un disque de friction pour embrayage selon un troisième exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 10 représente à l'état assemblé une partie d'un disque de friction pour embrayage selon un quatrième exemple de mise en œuvre de l'invention, et

- les figures 11 et 12 représentent à l'état assemblé une partie d'un disque de friction pour embrayage selon un cinquième exemple de mise en œuvre de l'invention, la figure 12 étant une vue en coupe de la figure 11 dans un plan contenant l'axe de rotation du disque.

On a représenté sur la figure 1 une partie d'un composant de système de transmission de véhicule, ici un disque de friction pour embrayage, auquel s'applique l'invention. Ce disque comprend de façon connue un support portant des garnitures de friction et un moyeu 1, ce support et ce moyeu 1 étant mobiles en rotation autour d'un axe X de rotation du disque. Au moins un étage d'amortissement peut être interposé entre le support des garnitures et le moyeu 1. L'étage d'amortissement est par exemple formé par des ressorts montés en parallèle les uns des autres.

Dans un premier cas, un seul étage d'amortissement peut être prévu, cet étage d'amortissement ayant pour entrée, pour une transmission du couple du vilebrequin vers la boîte de vitesses, le support des garnitures et pour sortie le moyeu 1.

Dans un deuxième cas, deux étages d'amortissement disposés en série peuvent être prévus. Le premier étage d'amortissement a alors pour entrée, toujours pour une même transmission du couple, le support des garnitures et pour sortie un voile, ce premier étage d'amortissement étant appelé « amortisseur principal ». Le deuxième étage d'amortissement a alors pour entrée, toujours pour une même transmission du couple, le voile et pour sortie le moyeu 1, ce deuxième étage d'amortissement étant appelé « pré-amortisseur ».

Dans un troisième cas, aucun étage d'amortissement n'est présent, le support des garnitures étant alors solidaire en rotation du moyeu 1.

Le disque de friction comprend encore un dispositif d'amortissement pendulaire qui comprend ici un unique support 3 guidant, via un ou deux organes de roulement, le déplacement de corps pendulaires afin de filtrer des oscillations de torsion provenant des acyclismes du moteur thermique. Sur les figures, les pistes de roulement ménagées dans le support pour guider le déplacement des corps pendulaires ne sont pas représentées. Pour protéger le dispositif d'amortissement pendulaire des sur-couples, un système de liaison 4 est interposé entre le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire et une pièce 5 mobile en rotation autour de l'axe X. Sur les figures 1 à 7, ce système de liaison est un limiteur de couple, mais l'invention n'est pas limitée à une telle réalisation du système de liaison, comme on le verra en référence aux figures 8 à 12.

Un espace radial est ménagé entre le support 3 et la pièce mobile 5 et une partie au moins du système de liaison est disposée dans cet espace radial dans les exemples de mise en œuvre qui seront décrits ultérieurement.

La pièce 5 peut être solidaire en rotation du support des garnitures, du moyeu 1 ou du voile, lorsque ce dernier existe. Dans les exemples qui vont être décrits, la pièce mobile 5 définit sur son pourtour radialement intérieur des cannelures 2 permettant son montage sur le moyeu 1.

Le limiteur de couple 4 permet, en exerçant une force de frottement, de maintenir le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire solidaire en rotation de la pièce mobile 5 tant que le couple exercé par la pièce mobile 5 sur ce support 3 est inférieur à 20 Nm pour une vitesse de rotation du support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire de l'ordre de 1000 tr/min. Au-delà de cette valeur, un glissement est possible entre le support 3 et la pièce mobile 5 et ce glissement permet une rotation du support 3 autour de l'axe X par rapport à la pièce mobile 5 pour dissiper de l'énergie.

Les figures 1 et 2 représentent une première variante d'un premier exemple de mise en œuvre de l'invention, selon lequel le système de liaison 4 est un limiteur de couple mettant en œuvre une ou plusieurs rondelles.

Dans cette première variante, une seule rondelle 6 est prévue, et cette rondelle comprend deux éléments 7 solidarisés entre eux par des rivets 8.

Les deux éléments 7 se succèdent axialement, comme on peut le voir sur la figure 2. Ici, six rivets 8 sont prévus et ces rivets 8 se succèdent circonférentiellement. Chaque élément 7 s'étend ici sur 360° autour de l'axe de rotation X.

Comme cela est visible sur la figure 2, chaque élément 7 de la rondelle 6 présente selon cette première variante une partie centrale 10 s'étendant orthogonalement par rapport à l'axe de rotation X et des parties d'extrémité 11 et 12 radialement parlant s'étendant en oblique par rapport à cet axe de rotation X.

Chaque élément 7 de la rondelle 6 présente dans cet exemple :

- une partie radialement intérieure 11 s'étendant en oblique par rapport à l'axe de rotation X,
- une partie centrale 10 s'étendant orthogonalement par rapport à l'axe de rotation X, et
- une partie radialement extérieure 12 s'étendant en oblique par rapport à l'axe de rotation X.

On constate sur les figures 1 et 2 que les deux éléments 7 de la rondelle 6 sont positionnés l'un par rapport à l'autre de manière à ce que leur partie radialement intérieure 11 diverge l'une par rapport à l'autre depuis leur partie centrale 10 et de manière à ce que leur partie radialement extérieure 12 diverge l'une par rapport à l'autre depuis leur partie centrale 10.

Un espace axial est ainsi ménagé dans la rondelle 6 au niveau des parties radialement intérieures 11 de ses éléments 7, et la pièce mobile 5 est disposée axialement entre ces parties radialement intérieures 11. La pièce mobile 5 est alors pincée axialement entre ces parties radialement intérieures 11, de manière à solidariser la rondelle 6 à la pièce mobile 5.

Similairement, un espace axial est ménagé dans la rondelle 6 au niveau des parties radialement extérieures 12 de ses éléments 7, et le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire est disposé axialement entre ces parties radialement extérieures 12. Le support 3 est alors pincé axialement entre ces parties radialement extérieures 12, tant que le couple exercé par la pièce mobile 5 via la rondelle 6 sur ce support 3 est inférieur à la valeur prédéfinie.

On constate sur la figure 2 que chaque partie radialement extérieure 12 d'un élément 7 de la rondelle 6 s'applique contre une portion chanfreinée d'une face d'extrémité 13 axialement parlant du support 3. Il en est de même pour chaque partie radialement intérieure 11 de l'élément 7 qui s'applique contre une portion chanfreinée d'une face d'extrémité axialement parlant de la pièce mobile 5.

Chaque élément 7 de la rondelle 6 selon cette première variante permet que la rondelle 6 exerce sur le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire une force maintenant ce support 3 solidaire en rotation de la pièce mobile 5 tant que le couple précité est inférieur à 20 Nm pour une vitesse de 1000 tr/min. Une fois cette valeur de couple atteinte, la rondelle 6 glisse par rapport à la pièce mobile 5 tout en restant solidaire du support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire.

Les parties 12 et 11 de chaque élément 7 de la rondelle 6 peuvent par ailleurs permettre un maintien axial du support 3 sur la pièce mobile 5.

On va maintenant décrire en référence à la figure 3 un limiteur de couple selon une deuxième variante du premier exemple de mise en œuvre de l'invention.

Selon cette deuxième variante, la rondelle 6 est monobloc. Cette rondelle 6 présente ici plusieurs logements intérieurs 15, qui sont au nombre de six dans l'exemple décrit. Chacun de ces logements 15 s'étend circonférentiellement entre deux extrémités 16 qui ont une dimension radiale élargie. Entre ces extrémités 16, une portion 17 de dimension radiale inférieure à celle des extrémités 16 est présente. La forme des logements 15 que l'on voit sur la figure 4 permet de créer une souplesse radiale dans la rondelle 6.

Un rivet 19 est reçu dans chaque logement intérieur 15. Ce rivet 19 est introduit à l'état de tige dans un logement 15 et ses deux extrémités axiales sont ensuite travaillées pour former chacune une tête de rivet 20. La réalisation des têtes de rivet provoque un gonflement de la partie centrale axialement parlant de la tige qui est reçue dans la portion 17 du logement 15 et qui exerce en conséquence un effort radial tant vers la pièce mobile 5 que vers le support 3.

Chaque tête de rivet 20 vient ici radialement en chevauchement d'une zone radialement extérieure de la pièce mobile 5 d'une part, et d'une zone radialement intérieure du support 3 d'autre part, de manière à maintenir axialement le support 3 en place par rapport à la pièce mobile 5.

On va maintenant décrire en référence aux figures 4 à 6 deux exemples d'un limiteur de couple 4 selon une troisième variante du premier exemple de mise en œuvre de l'invention. Selon cette troisième variante, le limiteur de couple 4 présente plusieurs rondelles distinctes 25 qui se succèdent autour de l'axe X. Contrairement aux première et deuxième variantes ci-dessus, aucune
5 rondelle 25 ne s'étend tout autour de l'axe X. Chacune de ces rondelles 25 présente ici un axe propre Y, parallèle à l'axe X, et toutes ces rondelles 25 sont identiques.

Dans l'exemple décrit, chaque rondelle 25 est formée par deux éléments 26 se succédant axialement et solidarisés entre eux par un rivet 27. Chaque élément 26 présente ici une forme similaire à celle des éléments 7 de la première variante, de manière à réaliser un pincement axial
10 d'une part de la pièce mobile 5, et d'autre part du support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire.

Dans l'exemple représenté, neuf rondelles 25 se succèdent lorsque l'on se déplace autour de l'axe X.

On constate sur la figure 4 que chaque élément 26 d'une rondelle 25 peut s'étendre de façon
15 continue et sans découpe autour de son axe Y.

En alternative, la figure 5 montre que chaque élément 26 peut comprendre une pluralité de découpes orientées sensiblement radialement, de sorte que chaque élément définit une pluralité de pétales 28 se succédant circonférentiellement.

Chaque élément 26 peut permettre un maintien axial du support 3 sur la pièce mobile 5.

20 On va maintenant décrire en référence à la figure 7 un limiteur de couple 4 selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention.

Sur la figure 7, le limiteur de couple 4 est formé par trois lames 30 qui sont fixées par leur extrémités 31 sur le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire. Ces lames 30 présentent une partie médiane 32 qui vient frotter contre la surface de came formée par la surface
25 radialement extérieure 33 de la pièce mobile 5.

Le frottement entre la partie médiane 32 d'une lame 30 et la surface de came 33 génère une force orientée radialement et circonférentiellement.. Lorsque le glissement se produit, les lames 30 restent solidaires du support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire et le mouvement se produit par rapport à la pièce mobile 5.

30 On va maintenant décrire, en référence aux figures 8 et 9 deux variantes d'un système de liaison 4 différent d'un limiteur de couple, selon un troisième exemple de mise en œuvre de l'invention. Dans chacune de ces variantes, le système de liaison 4 met en œuvre des organes de guidage 40 qui maintiennent le support 3 solidaire de la pièce mobile lorsque le couple est inférieur à la valeur prédéfinie. Ces organes de guidage 40 roulent ensuite, le cas échéant avec
35 glissement, sur un chemin de roulement défini par la surface radialement intérieure 42 du support

3 du dispositif d'amortissement pendulaire. Trois organes de guidage 40 sont présents dans la variante de la figure 8 et dans celle de la figure 9. On constate ici que cette surface radialement intérieure 42 présente une succession d'alternances de portions concaves et de portions convexes.

Chaque organe de guidage 40 est soumis à une contrainte radiale qui provient, dans la variante de la figure 8, d'une portion flexible 43 de la pièce mobile. Des découpes 44 sont ici ménagées dans cette pièce mobile 5 et la portion 43 de cette pièce mobile 5 radialement disposée entre une découpe 44 et la surface radialement extérieure 33 de la pièce mobile 5 définit la portion flexible 43 exerçant la contrainte radiale.

Dans la variante de la figure 9, la contrainte radiale provient, pour chaque organe de guidage 40 d'une lame flexible 46 fixée sur la pièce mobile 5. Chaque lame flexible 46 s'étend ici entre deux extrémités 47 qui sont chacune fixées à la pièce mobile 5. La partie médiane 48 de la lame flexible s'étend radialement vers l'extérieur par rapport à ses deux extrémités 47, dans l'espace radial, et cette partie médiane 48 vient maintenir un organe de guidage 40 solidaire de la pièce mobile 5.

Lorsque la valeur prédéfinie est atteinte pour le couple exercé sur le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire par la pièce mobile 5, le déplacement des organes de guidage 40 le long de la surface radialement intérieure 42 du support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire crée la deuxième valeur de raideur, cette deuxième valeur dépendant de la forme de la surface radialement intérieure 42 du support 3 et de la raideur radiale de chaque portion flexible 43.

On va maintenant décrire en référence à la figure 10 un système de liaison autre qu'un limiteur de couple, selon un quatrième exemple de mise en œuvre de l'invention. Selon ce quatrième exemple, le système de liaison 4 met encore en œuvre des lames flexibles 46, similairement à la deuxième variante du troisième exemple de mise en œuvre, mais ces lames flexibles viennent frotter contre le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire, sans interposition d'organes de guidage 40.

Chaque lame flexible 46 porte ici, au niveau de son partie médiane 48 deux paires de bras 49 se succédant circonférentiellement. Chaque paire de bras 49 vient pincer axialement le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire, afin d'exercer un frottement axial et circonférentiel sur ce support 3. Par ailleurs, la partie médiane 48 vient également frotter contre le support 3, de sorte qu'un frottement radial et circonférentiel est également exercé.

On va maintenant décrire en référence aux figures 11 et 12 un système de liaison 4 autre qu'un limiteur de couple, selon un cinquième exemple de mise en œuvre de l'invention.

On constate sur la figure 11 que, contrairement aux exemples de mise en œuvre précédents dans lesquels le système de liaison 4 s'étend majoritairement, voire même exclusivement dans certains cas, dans l'espace radial ménagé entre la pièce mobile 5 et le support 3 du dispositif

d'amortissement pendulaire, le limiteur de couple 4 s'étend ici majoritairement en dehors de cet espace radial.

Selon les figures 11 et 12, le limiteur de couple 4 comprend deux plaques 50 décalées axialement et qui sont chacune fixées sur un côté 51 de la pièce mobile 5 via des rivets 52.

5 Chaque plaque 50 présente par ailleurs une dimension radiale permettant un chevauchement axial avec le support 3, de telle sorte que système de liaison 4 selon ce cinquième exemple de mise en œuvre de l'invention permet un maintien axial du support 3 sur la pièce mobile 5. Chaque plaque 50 définit ici trois plots 55 répartis circonférentiellement, ces plots 55 étant venus de matière avec la plaque 50 dans l'exemple représenté.

10 Chaque plot 55 est disposé dans l'espace radial en l'absence de sur-couple, et il peut venir frotter axialement contre le support 3 pour maintenir ce dernier solidaire en rotation de la pièce mobile 5 tant que le couple précité est inférieur à la valeur prédéfinie. En cas de sur-couple, ce plot 55 est déplacé circonférentiellement dans une zone où l'espace radial ne peut accueillir ce plot. Un écartement axial de ce plot 55 du fait de la non-possibilité de rester dans l'espace radial
15 se produit alors, occasionnant un frottement contre le support du dispositif d'amortissement pendulaire 3. Comme on peut le voir sur la figure 12, un plot 55 de l'un des plaques 50 vient axialement en regard d'un plot 55 de l'autre plaque 50.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en œuvre qui viennent d'être décrits.

On peut par exemple combiner des caractéristiques décrites en rapport à un exemple de mise
20 en œuvre de l'invention avec des caractéristiques décrites en rapport à un autre exemple de mise en œuvre de l'invention.

D'autres exemples de système de liaison entre la pièce mobile 5 et le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire sont possibles, dès lors que ces systèmes de liaison mettent en œuvre :

25 - une première valeur de raideur lorsque le couple exercé par la pièce mobile 5 sur le support 3 du dispositif d'amortissement pendulaire est inférieur à une valeur prédéfinie, et
- une deuxième valeur de raideur, inférieure à la première valeur de raideur, lorsque ce couple est supérieur à la valeur prédéfinie.

L'invention peut par ailleurs encore s'appliquer à d'autres composants de système de
30 transmission qu'un disque de friction pour embrayage, par exemple à un double volant amortisseur ou à un convertisseur de couple hydrodynamique ou à un simple embrayage humide, ou à un double embrayage à sec ou humide, ou à un composant de système de transmission hybride.

Revendications

1. Composant pour système de transmission, notamment disque de friction pour embrayage,
5 comprenant :
- une pièce mobile (5) en rotation autour d'un axe (X),
 - un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant un support (3) et au moins un corps pendulaire mobile par rapport au support, et
 - un système de liaison (4) entre le support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et la pièce
10 mobile (5), le système de liaison (4) présentant :
- une première valeur de raideur lorsque le couple exercé par la pièce mobile (5) sur le support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire est inférieur à une valeur prédéfinie, et
 - une deuxième valeur de raideur, inférieure à la première valeur de raideur, lorsque ce couple est supérieur à la valeur prédéfinie.
- 15 2. Composant selon la revendication 1, un espace radial étant ménagé entre la pièce mobile (5) et le support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire, et le système de liaison (4) s'étendant au moins en partie dans cet espace radial.
3. Composant selon la revendication 1 ou 2, le système de liaison (4) étant un limiteur de couple, ledit limiteur de couple exerçant une force de frottement permettant de maintenir le support (3) du
20 dispositif d'amortissement pendulaire solidaire en rotation de la pièce mobile (5) tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.
4. Composant selon les revendications 2 et 3, le limiteur de couple (4) comprenant une rondelle (6) exerçant ladite force de frottement, cette rondelle (6) étant au moins en partie disposée dans l'espace radial.
- 25 5. Composant selon la revendication 4, la rondelle (6) étant unique et s'étendant tout autour de l'axe de rotation (X).
6. Composant selon la revendication 4, plusieurs rondelles distinctes (25) se succédant autour de l'axe de rotation (X).
7. Composant selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, la rondelle (6, 25) portant un
30 système de maintien axial du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire sur la pièce mobile (5).
8. Composant selon les revendications 2 et 3, le limiteur de couple (4) comprenant au moins une lame (30) exerçant ladite force de frottement, cette lame (30) étant fixée sur l'un de la pièce mobile (5) et du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et interagissant avec une
35 surface de came (33) formée par l'autre de la pièce mobile (5) et du support (3) du dispositif

d'amortissement pendulaire, cette lame (30) étant au moins en partie disposée dans l'espace radial.

9. Composant selon la revendication 2, le système de liaison (4) comprenant au moins un organe de guidage (40) exerçant ladite force de frottement, cet organe de guidage (40) roulant sur l'un au moins de la pièce mobile (5) et du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire lorsque le couple dépasse la valeur prédéfinie, l'organe de guidage (40) étant au moins en partie disposé dans l'espace radial.

10. Composant selon la revendication 9, l'organe de guidage (40) étant contraint radialement par une portion flexible (43) de l'un du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile (5), cette contrainte radiale générant ladite force de frottement.

11. Composant selon la revendication 9, le système de liaison (4) comprenant une lame flexible (46) fixée sur l'un du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile (5), cette lame flexible (46) contraignant radialement l'organe de guidage (40), cette contrainte radiale générant ladite force de frottement, la lame (46) étant au moins en partie disposée dans l'espace radial.

12. Composant selon la revendication 2, le système de liaison (4) comprenant une lame flexible (46) exerçant ladite force de frottement, la lame (46) étant fixée sur l'un du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile (5), et cette lame (46) frottant sur l'autre du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile (5) tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie, la lame (46) étant au moins en partie disposée dans l'espace radial.

13. Composant selon la revendication 2, le système de liaison (4) comprenant une plaque (50) portant au moins un plot (55) disposé sélectivement dans l'espace radial, la plaque (50) exerçant ladite force de frottement, la plaque (50) étant fixée sur l'un du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile (5), et frottant sur l'autre du support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire et de la pièce mobile (5) tant que ledit couple est inférieur à la valeur prédéfinie.

14. Composant selon la revendication 13, la plaque (50) étant axialement décalée par rapport au support (3) du dispositif d'amortissement pendulaire, à l'exception du plot (55).

15. Composant selon l'une quelconque des revendications précédentes, étant un disque de friction pour embrayage, la pièce mobile (5) étant solidaire en rotation du moyeu (1) de sortie du disque.

1/7

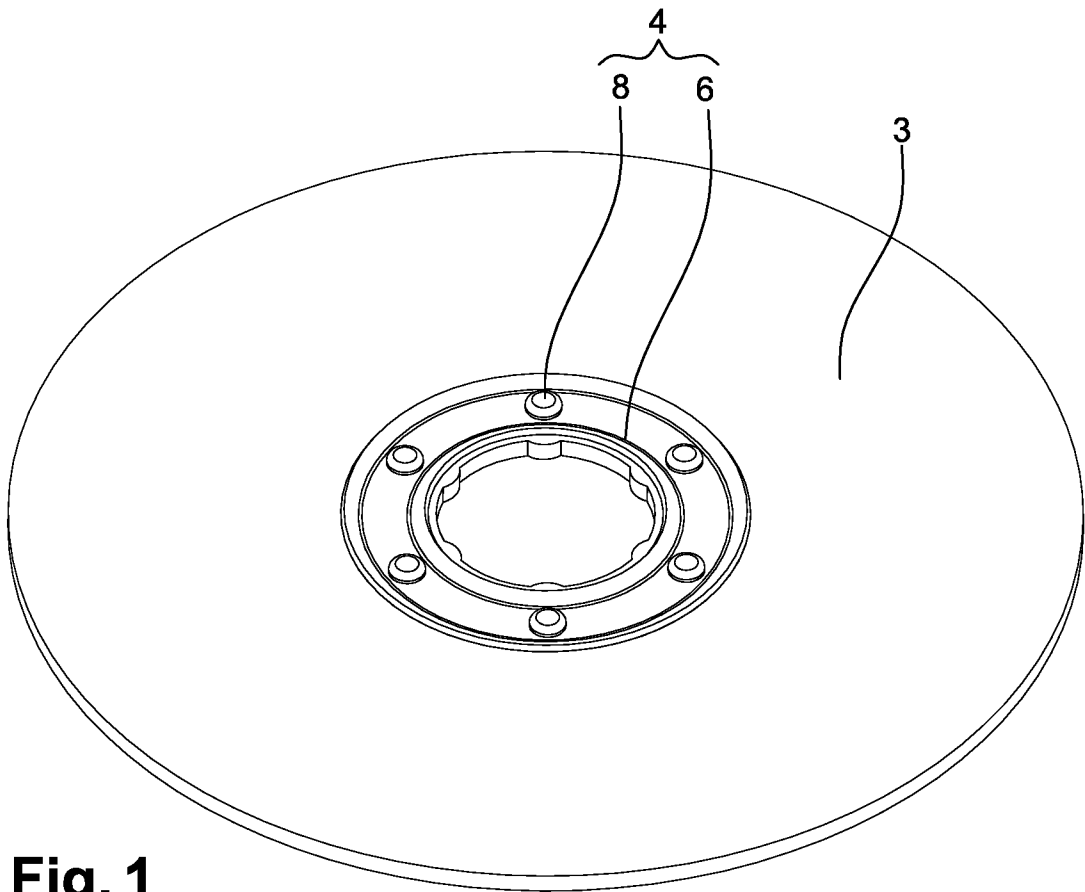


Fig. 1

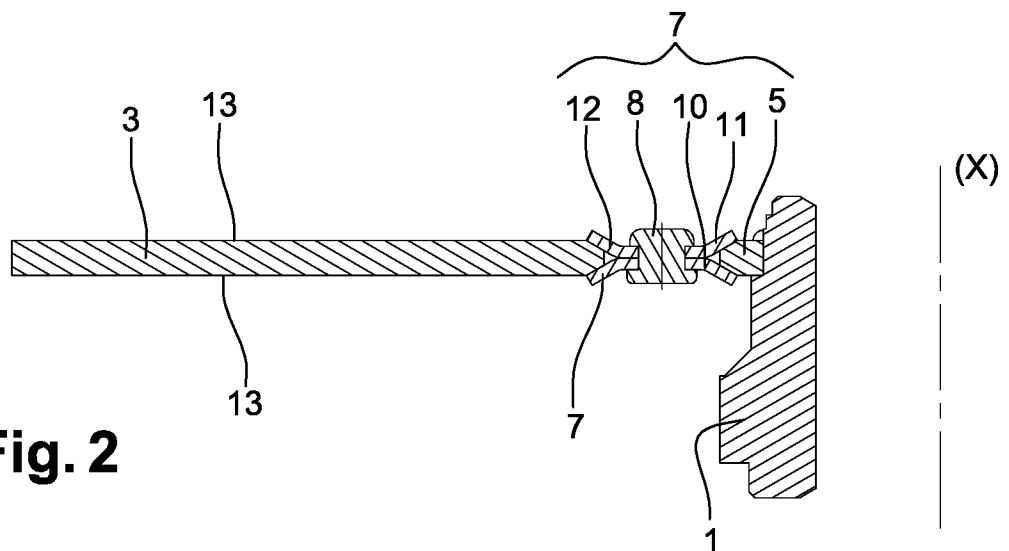
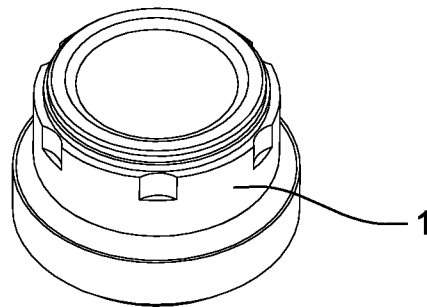


Fig. 2

2 / 7

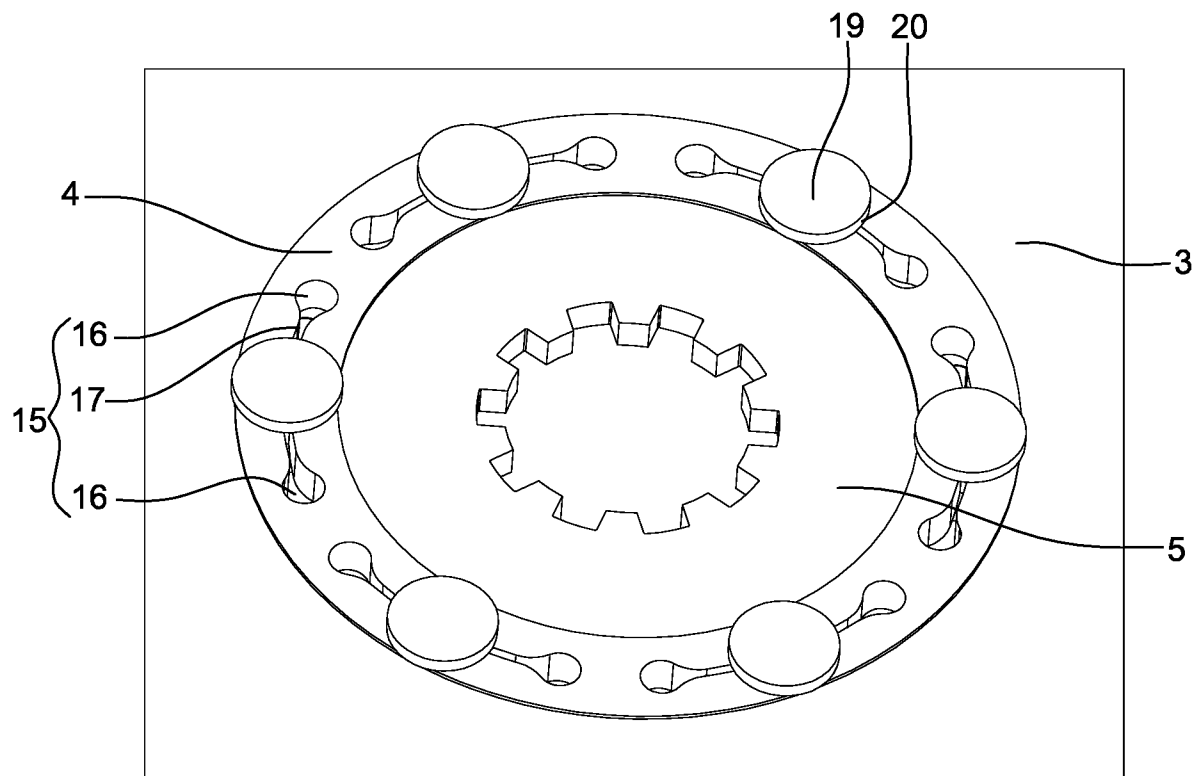


Fig. 3

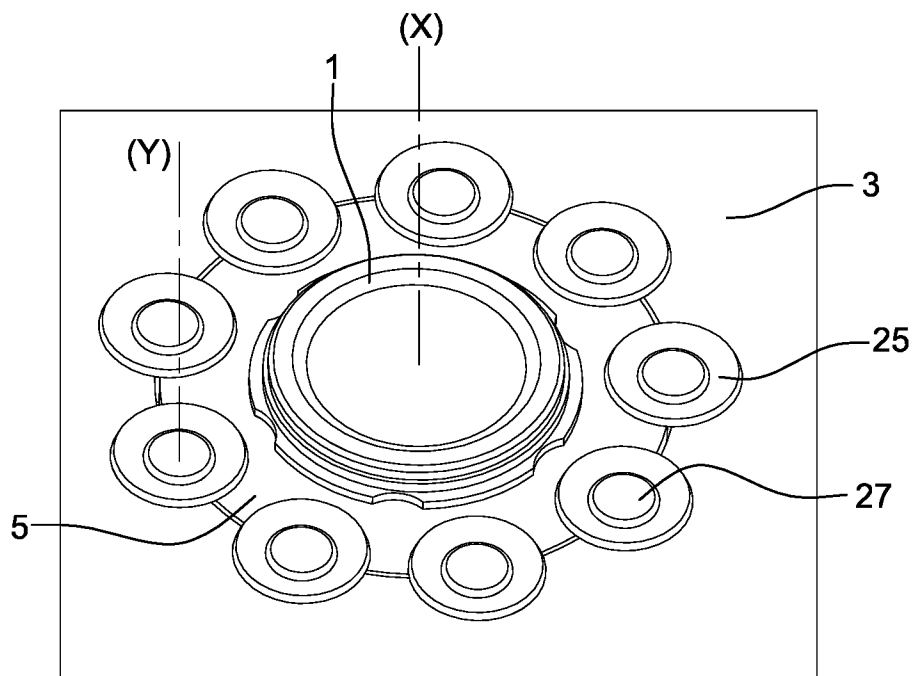
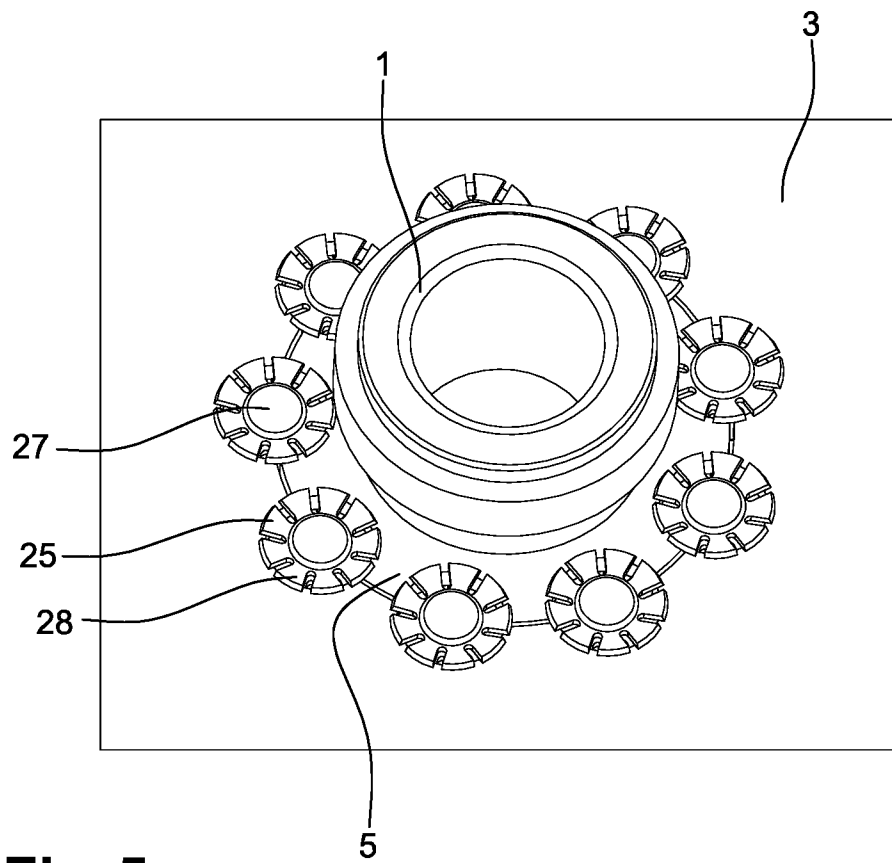
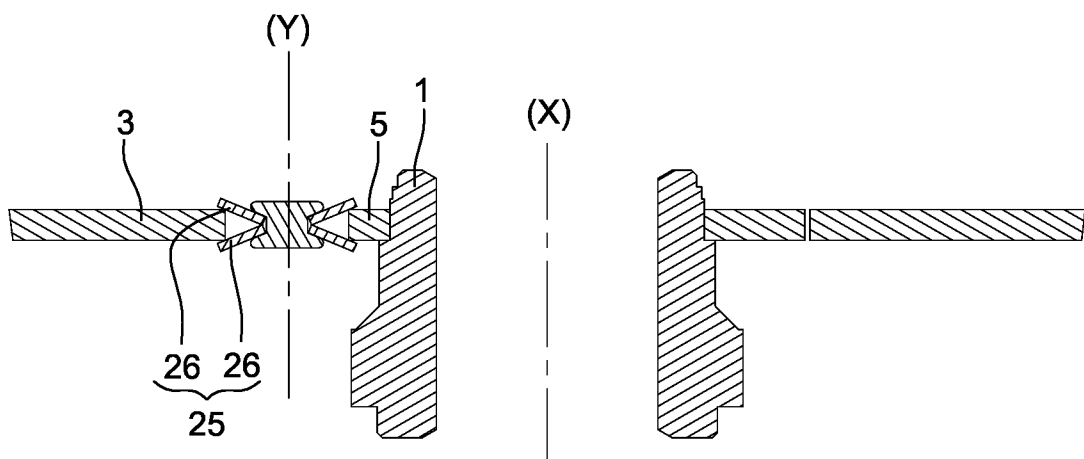


Fig. 4

3/7

**Fig. 5****Fig. 6**

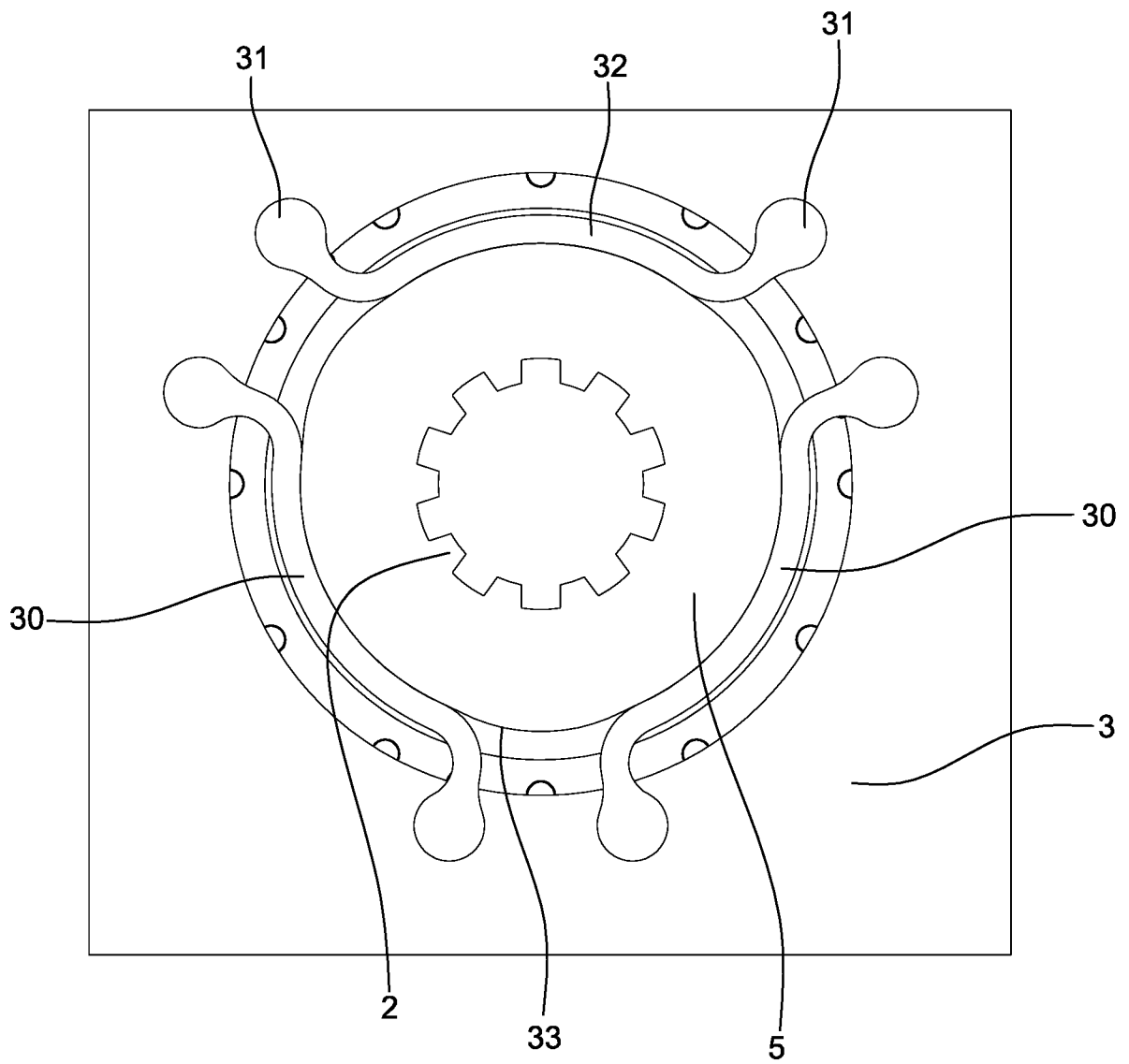


Fig. 7

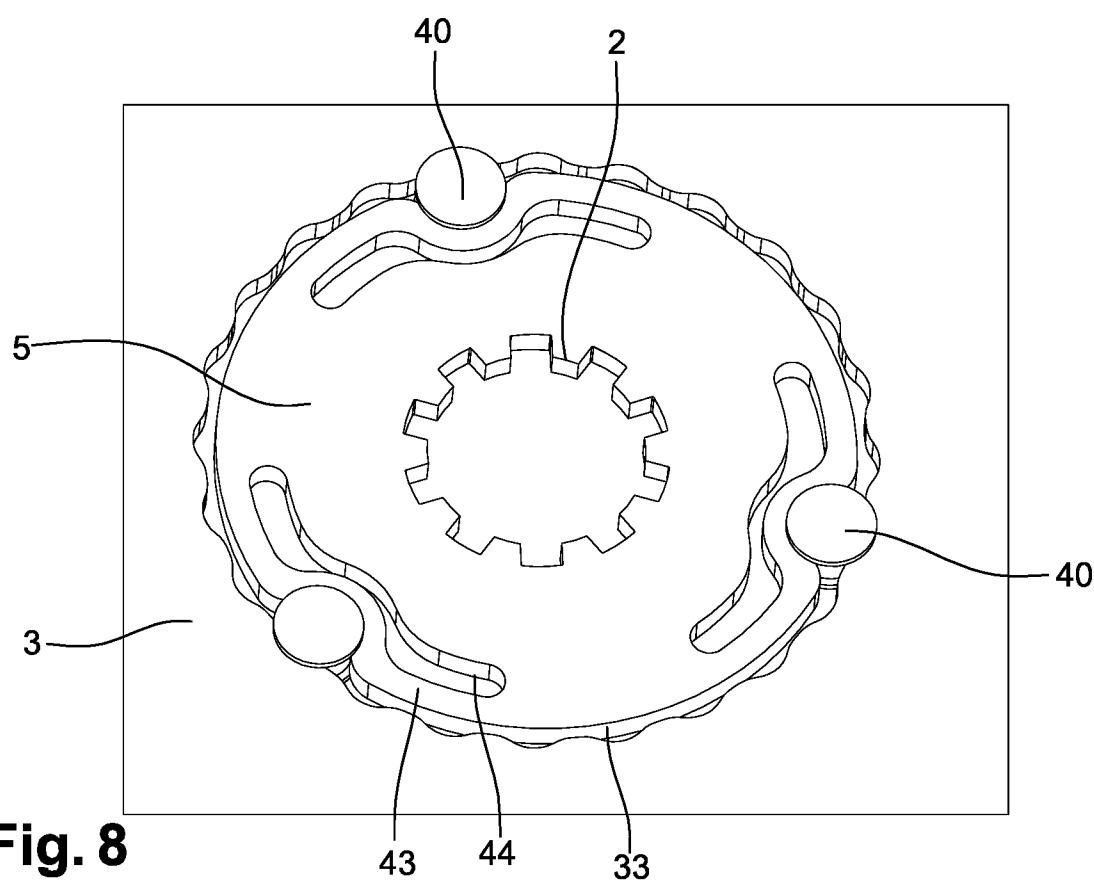


Fig. 8

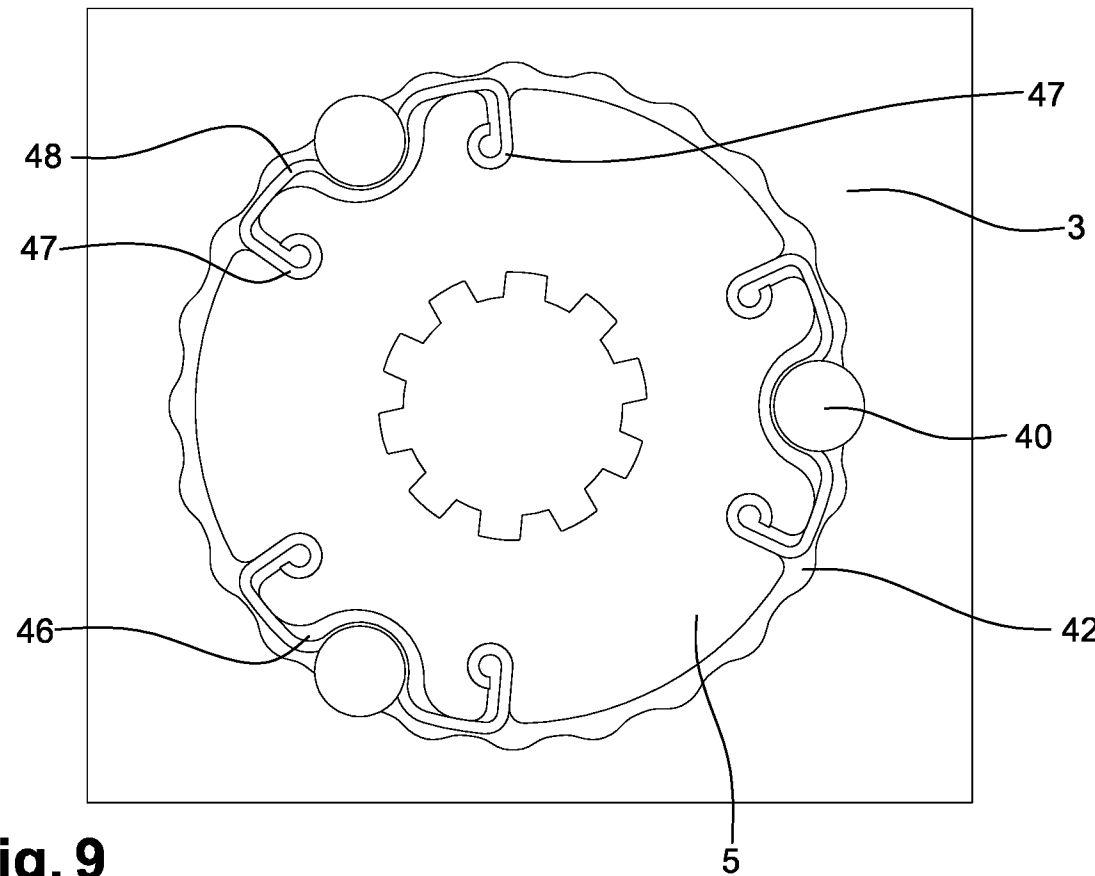


Fig. 9

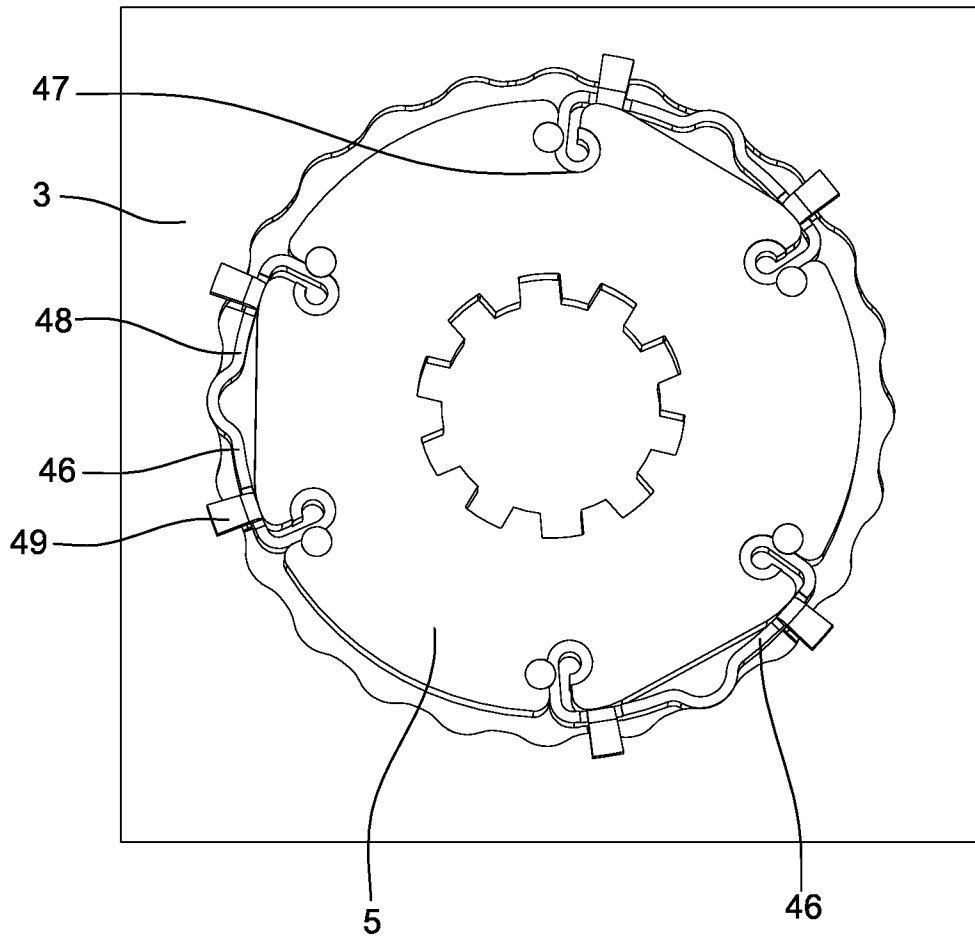


Fig. 10

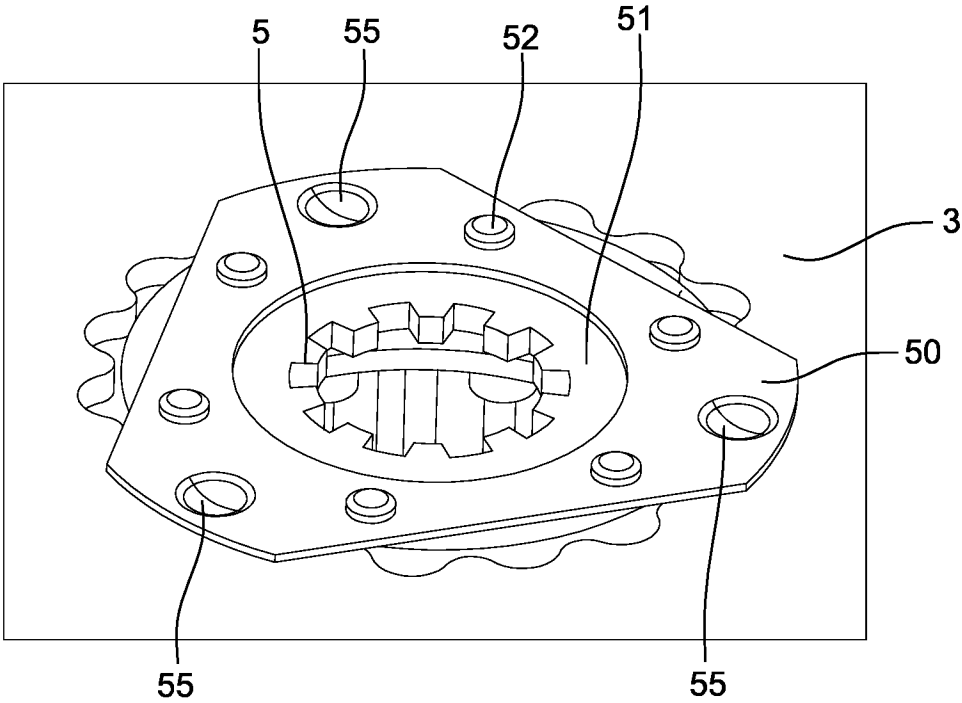


Fig. 11

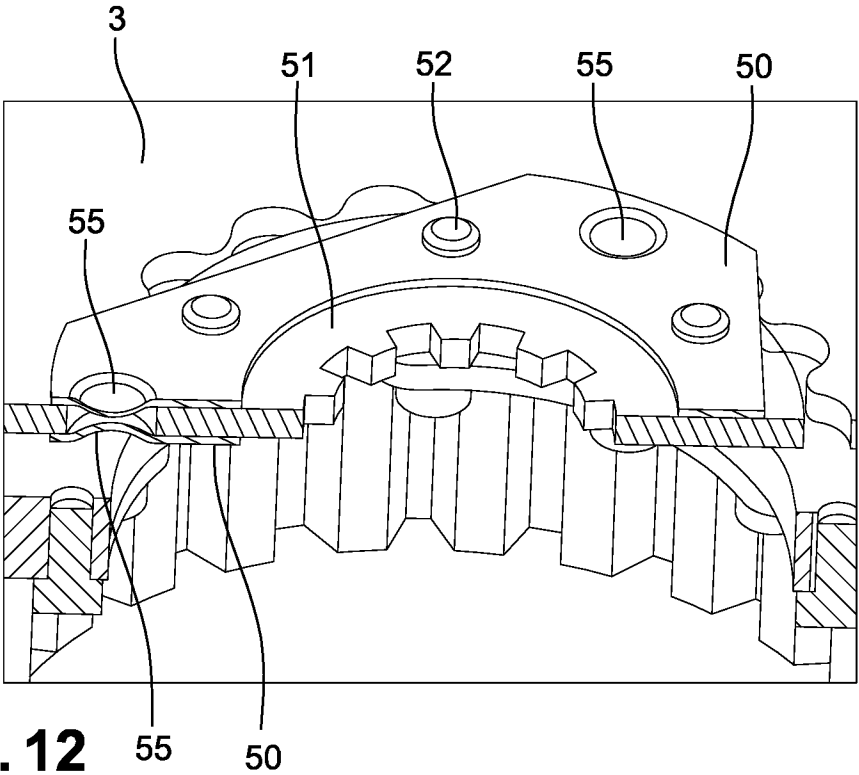


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/064275

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16F15/14 F16F15/129
 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)
 F16F 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.
X	DE 10 2014 221595 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 28 April 2016 (2016-04-28)	1-5,7,15
A	figures 1-4 page 4, paragraph 15	6,8-14
X	WO 2014/082629 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 5 June 2014 (2014-06-05)	1-5,7,15
A	page 2, paragraph 5 - page 3, paragraph 1; figures 1,3	6,8-14
X	EP 2 765 331 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 13 August 2014 (2014-08-13)	1-5
A	figure 6 paragraph [0051]	6-15
A	US 761 974 A (LEVEDAHL AXEL [US]) 7 June 1904 (1904-06-07) the whole document	1-15



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

7 September 2017

Date of mailing of the international search report

18/09/2017

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

Kovács, Endre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/064275

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014221595 A1	28-04-2016	NONE	
WO 2014082629 A1	05-06-2014	DE 102012221956 A1 WO 2014082629 A1	05-06-2014 05-06-2014
EP 2765331 A2	13-08-2014	CN 203730681 U EP 2765331 A2 JP 6149415 B2 JP 2014152834 A US 2014221105 A1	23-07-2014 13-08-2014 21-06-2017 25-08-2014 07-08-2014
US 761974 A	07-06-1904	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/064275

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16F15/14 F16F15/129
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)
F16F 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
X	DE 10 2014 221595 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 28 avril 2016 (2016-04-28)	1-5,7,15
A	figures 1-4 page 4, alinéa 15	6,8-14
X	WO 2014/082629 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 5 juin 2014 (2014-06-05)	1-5,7,15
A	page 2, alinéa 5 - page 3, alinéa 1; figures 1,3	6,8-14
X	EP 2 765 331 A2 (AISIN SEIKI [JP]) 13 août 2014 (2014-08-13)	1-5
A	figure 6 alinéa [0051]	6-15
A	US 761 974 A (LEVEDAHL AXEL [US]) 7 juin 1904 (1904-06-07) le document en entier	1-15



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

7 septembre 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/09/2017

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

Kovács, Endre

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/064275

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102014221595 A1	28-04-2016	AUCUN	
WO 2014082629 A1	05-06-2014	DE 102012221956 A1 WO 2014082629 A1	05-06-2014 05-06-2014
EP 2765331 A2	13-08-2014	CN 203730681 U EP 2765331 A2 JP 6149415 B2 JP 2014152834 A US 2014221105 A1	23-07-2014 13-08-2014 21-06-2017 25-08-2014 07-08-2014
US 761974 A	07-06-1904	AUCUN	