

(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
28 juin 2018 (28.06.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/115164 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16F 15/123 (2006.01) F16F 15/134 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/083891

(22) Date de dépôt international :
20 décembre 2017 (20.12.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1663121 22 décembre 2016 (22.12.2016) FR

(71) Déposant : VALEO EMBRAYAGES [FR/FR] ; 81 avenue Roger Dumoulin, 80009 Amiens cedex 2 (FR).

(72) Inventeurs : VERHOOG, Roel ; c/o Valeo Embrayages, 81 avenue Roger Dumoulin, 80009 Amiens (FR). THEO-BALT, Marc ; c/o Valeo Embrayages, 81 avenue Roger Dumoulin, 80009 Amiens (FR).

(74) Mandataire : VINCENT, Catherine ; Le Delta, Valeo Embrayages, Scc Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des Béguines, 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, 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,

(54) Title: TORSION DAMPER AND MOTOR VEHICLE

(54) Titre : AMORTISSEUR DE TORSION ET VEHICULE AUTOMOBILE

$$\frac{0,8 \times l \times R_L}{l'} < R_R < \frac{1,2 \times l \times R_L}{l'} \quad (I)$$

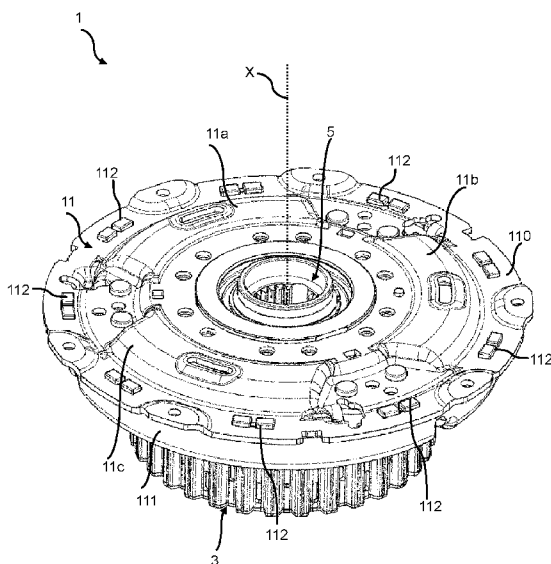


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a torsion damper (1) comprising: a first element (3), a second element (5) intended to be rotationally mounted relative to the first element (3) about an axis of rotation X, at least one resilient element (7) between the first (3) and the second (5) element, a radial retention washer (9) of the resilient element (7) disposed about the axis of rotation X, wherein the resilient element (7) comprises a helical spring (7a, 7b, 7c) disposed in a housing (9a, 9b, 9c) of the radial retention washer (9), said housing (9a, 9b, 9c) being in the form of an arc of a circle having a predefined radius of curvature R_L , said helical spring (7a, 7b, 7c) being a bent spring, the bending radius R_R of which in the free state is greater than the radius of curvature R_L of the housing and is defined by the following relation: (I) with l being the length of the spring in the free state, and l' being the length of the spring in the compressed state.

(57) Abrégé : Amortisseur de torsion et véhicule automobile La présente invention concerne un amortisseur de torsion (1) comprenant : un premier élément (3), un deuxième élément (5) destiné à être monté rotatif par rapport au premier élément (3) autour d'un axe de rotation X, au moins un élément élastique (7) entre le premier (3) et le deuxième élément (5), une rondelle de maintien radial (9) de l'élément élastique (7) disposée autour de l'axe de rotation X, dans lequel l'élément élastique (7) comprend un ressort hélicoïdal (7a, 7b, 7c) disposé dans un logement (9a, 9b, 9c) de la rondelle de maintien radial (9), ledit logement (9a, 9b, 9c) ayant une forme en arc de cercle présentant un rayon de courbure R_L prédéfini, ledit ressort hélicoïdal (7a, 7b, 7c) étant un ressort cintré dont le rayon de cintrage R_R à l'état libre est supérieur au rayon de courbure R_L du logement et est défini par la relation suivante : (I) avec l la longueur du ressort à l'état libre, l' la longueur du ressort à l'état comprimé.

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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

AMORTISSEUR DE TORSION ET VEHICULE AUTOMOBILE

Domaine technique

5 L'invention se rapporte au domaine des dispositifs de transmission de couple du type amortisseurs de torsion destinés à équiper les transmissions de véhicule automobile.

Arrière-plan technologique

10 La présente invention concerne un amortisseur de torsion, notamment pour véhicules automobiles.

Les moteurs à explosions ne génèrent pas un couple constant et présentent des acyclismes provoquées par les explosions se succédant dans leurs cylindres. Ces acyclismes génèrent des vibrations qui sont susceptibles de se transmettre à la boîte de vitesses et d'engendrer ainsi des chocs, bruits et nuisances sonores, particulièrement indésirables. Afin
15 de diminuer les effets indésirables des vibrations et améliorer le confort de conduite des véhicules automobiles, il est connu d'équiper les transmissions de véhicule automobile avec des amortisseurs de torsion.

Les amortisseurs de torsion comprennent généralement un élément primaire et un élément secondaire mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation.
20 Les amortisseurs de torsion comprennent également des moyens élastiques d'amortissement disposés entre l'élément primaire et l'élément secondaire pour amortir les acyclismes. Ces moyens élastiques d'amortissement peuvent être réalisés par des ressorts hélicoïdaux.

Cependant, dans le cas de ressorts hélicoïdaux, il est possible d'utiliser des ressorts droits ou des ressorts incurvés ou cintrés correspondant à la courbure du logement.

25 Les ressorts droits ont une tenue supérieure en couple aux ressorts cintrés lors d'une compression statique de sorte qu'un ressort droit pourra transmettre un couple plus important qu'un ressort cintré ayant les mêmes caractéristiques (taille des spires et matériau). De plus, la surface de contact entre le ressort cintré et le logement est plus importante que pour un ressort droit puisque chaque spire vient en contact avec le logement de sorte que les
30 frottements, appelés aussi hystérésis, sont plus importants pour un ressort cintré ce qui dégrade la performance du ressort cintré. Cependant, lorsque l'amortisseur de torsion tourne à une vitesse de rotation élevée, par exemple supérieure à 2000 tr/min, un ressort droit est cintré

par la vitesse ce qui d'une part augmente les contraintes subies par le ressort Et d'autre part provoque la mise en contact entre les spires du ressort et le logement ce qui entraîne des frottements, ou hystérésis, et dégrade la performance du ressort droit. A l'inverse, un ressort incurvé ou cintré aura une tenue inférieure en compression statique et nécessitera donc une
5 raideur plus importante pour transmettre le même couple qu'un ressort droit mais l'augmentation des contraintes subies par le ressort cintré lors de rotations à vitesse élevée de l'amortisseur de torsion sera beaucoup plus faible que pour un ressort droit. Ainsi, les ressorts droits apparaissent avantageux pour des moteurs à fort couple de transmission mais dont la vitesse de rotation est réduite tandis que les ressorts cintrés sont avantageux pour des vitesses
10 de rotation élevées.

Il convient donc de trouver une solution permettant d'obtenir un ressort permettant de transmettre un couple important tout en étant peu impacté par la rotation de l'amortisseur de torsion de manière à fournir un amortisseur de torsion efficace sur une large plage de vitesse de rotation.

15 Au sens de la présente demande :

- l'état de repos du ressort est l'état du ressort lorsque l'amortisseur ne transmet pas de couple et a une vitesse de rotation nulle,

- l'état comprimé du ressort est l'état de ce ressort à une rotation maximale entre le premier élément et le deuxième élément, ces derniers étant notamment une rondelle de
20 guidage et un voile et à la vitesse de rotation maximale de fonctionnement de l'amortisseur de torsion, et

- l'état libre du ressort est l'état du ressort non monté dans l'amortisseur.

A cet effet, la présente invention concerne un amortisseur de torsion comprenant :

- 25 - un premier élément,
- un deuxième élément destiné à être monté rotatif par rapport au premier élément autour d'un axe de rotation X,
- au moins un élément élastique entre le premier et le deuxième élément,
- une rondelle de maintien radial de l'élément élastique disposée autour de l'axe de rotation X,
30 dans lequel l'élément élastique comprend un ressort hélicoïdal disposé dans un logement de la rondelle de maintien radial, ledit logement ayant une forme en arc de cercle présentant un rayon de courbure R_L prédéfini,

dans lequel le ressort hélicoïdal est un ressort cintré dont le rayon de cintrage R_R à l'état libre est supérieur au rayon de courbure R_L du logement et est défini par la relation suivante :

$$\frac{0,8 \times l \times R_L}{l'} < R_R < \frac{1,2 \times l \times R_L}{l'}$$

avec l la longueur du ressort à l'état libre, l' la longueur du ressort à l'état comprimé.

- 5 Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, le rayon de cintrage R_R du ressort hélicoïdal est donné par la relation :

$$\frac{0,9 \times l \times R_L}{l'} < R_R < \frac{1,1 \times l \times R_L}{l'}$$

Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, la longueur l du ressort l'état libre est au moins égale à la longueur du logement.

- 10 Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, la longueur l du ressort l'état libre est supérieure à la longueur du logement de l'ordre de 0 à 10 %, notamment 0 à 5 % de sorte que le ressort est précontraint dans le logement.

Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, la rondelle de maintien radial est une rondelle de phasage ou une rondelle de guidage ou un voile.

- 15 Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, l'amortisseur de torsion comprend une pluralité de ressorts disposés en parallèle, la rondelle de maintien radial comprenant une pluralité de logements répartis autour de l'axe de rotation X.

Selon un aspect supplémentaire de la présente invention, l'amortisseur de torsion comprend trois ressorts cintrés couplés en parallèle, les ressorts étant répartis de manière uniforme autour de l'axe de rotation X.

- 20 La présente invention concerne également un véhicule automobile comprenant un amortisseur de torsion tel que décrit précédemment.

- 25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre d'exemple et sans caractère limitatif, en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique en perspective d'un amortisseur de torsion ;
- la figure 2 représente une vue schématique d'un voile de guidage ainsi que la position des ressorts à l'état de repos et à l'état comprimé ;

- la figure 3 représente une vue schématique en perspective d'un amortisseur de torsion dans un état semi-assemblé ;
- la figure 4 représente un schéma d'un logement et d'un ressort semi-cintré à l'état de repos et à l'état comprimé.

5

Sur toutes les figures, les éléments identiques ou ayant une fonction similaire portent les mêmes numéros de référence.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence
10 concerne le même mode de réalisation ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

Dans la suite de la description, les termes « interne » et « externe » sont définis en référence à l'axe de rotation X de sorte qu'un élément interne est soit plus proche qu'un
15 élément externe de l'axe de rotation X, soit orienté en direction de l'axe de rotation X.

La figure 1 représente une vue schématique d'un amortisseur de torsion 1 comprenant un premier élément dit élément d'entrée correspondant par exemple à un porte-disque 3 destiné à être couplé à un élément d'un dispositif d'embrayage du véhicule et un deuxième
20 élément dit élément de sortie correspondant par exemple à un moyeu 5 destiné à être couplé à un élément d'une boîte de vitesses du véhicule. Le premier élément 3 et le deuxième élément 5 sont destinés à être montés rotatif l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X.

De plus, l'amortisseur de torsion 1 comprend également un élément élastique 7 (visible sur la figure 2) réalisé par un ou plusieurs ressorts hélicoïdaux et destiné à être disposé entre
25 le porte-disque 3 et le moyeu 5 (l'élément élastique 7 n'est pas forcément en contact direct avec le porte-disque 3 et/ou le moyeu 5 mais la rotation relative entre le porte-disque 3 et le moyeu 5 est contrainte par l'élément élastique 7). L'élément élastique 7 comprend par exemple trois ressorts hélicoïdaux 7a, 7b et 7c destinés à être disposés respectivement dans trois logements 9a et 9b et 9c d'une rondelle de maintien radial, par exemple une rondelle de
30 guidage, une rondelle de phasage ou un voile de guidage 9. Le voile 9 est par exemple couplée en rotation à l'un du premier 3 ou du deuxième élément 5. Le voile 9 est ici couplé au

moyeu 5. Les trois logements 9a, 9b et 9c sont identiques et sont répartis de manière uniforme autour de l'axe de rotation X de sorte que les ressorts sont également répartis de manière uniforme autour de l'axe de rotation X.

De plus, l'amortisseur de torsion 1 comprend ici une rondelle de guidage 11 visible sur la figure 1 couplé en rotation au porte-disque 3. La rondelle de guidage 11 est par exemple formée d'une première partie 110 et d'une seconde partie 111 assemblées l'une à l'autre et venant entourer l'élément élastique 7 et le voile 9. La première 110 et la seconde 111 parties peuvent avoir une forme générale de disque présentant des renforcement pour former des logements 11a, 11b et 11c destinés à recevoir les ressorts hélicoïdaux 7a, 7b et 7c. L'assemblage est par exemple réalisé par des assemblages de formes complémentaires 112, par exemple par encastrement, par sertissage ou encliquetage situés à la périphérie de la première 110 et de la seconde partie 111.

L'élément élastique 7 est contraint entre la rondelle de guidage 11 et le voile 9 de sorte que la rotation relative du voile 9 par rapport à la rondelle de guidage 11 provoque la compression de l'élément élastique 7. La figure 2 représente les ressorts 7a, 7b et 7c dans leur état de repos et dans leur état comprimé, les ressorts sont alors notés 7a', 7b' et 7c'.

Comme représenté sur la figure 2, les logements 9a, 9b et 9c du voile 9 ont une forme en arc de cercle et comprennent un bord interne b1, un bord externe b2 formant un rayon de courbure extérieur noté R_L , un premier bord latéral b3 et un deuxième bord latéral b4. Les logements 11a, 11b et 11c de la rondelle de guidage 11 ont également une forme en arc de cercle similaire à la forme des logements 9a, 9b et 9c du voile 9.

Ainsi, lors de l'utilisation de l'amortisseur de torsion 1, les ressorts hélicoïdaux 7a, 7b et 7c sont comprimés d'une part dans leur longueur, par exemple entre un bord latéral du logement 9a, 9b, 9c du voile 9, ici le premier bord latéral b3, et un bord du logement 11a, 11b, 11c de la rondelle de guidage 11, et d'autre part contre le bord externe b2 des logements 9a, 9b, 9c du voile 9 du fait de l'effet centrifuge.

A l'état de repos, les ressorts 7a, 7b, 7c s'étendent sur toute la longueur du logement 9a, 9b, 9c, c'est-à-dire entre le premier bord latéral b3 et le deuxième bord latéral b4. En fonctionnement, lorsque les ressorts 7a', 7b', 7c' sont comprimés au maximum (du fait d'une butée de l'amortisseur de torsion 1 ou du fait que les spires des ressorts sont en contact), leur

courbure correspond au rayon de courbure R_L du bord externe b2 des logements 9a, 9b, 9c comme représentés par les ressorts comprimés 7a', 7b' et 7c'.

Ces caractéristiques des ressorts 7a, 7b et 7c à l'état comprimé peuvent être utilisées pour déterminer les caractéristiques des ressorts 7a, 7b et 7c permettant d'optimiser le fonctionnement de l'amortisseur de torsion 1. En effet, un ressort cintré à l'état de repos permet de limiter l'augmentation des contraintes lors de la rotation et comme il a été observé par les inventeurs que la différence de longueur d'un ressort est sensiblement proportionnelle au changement de rayon de courbure, le cintrage optimal d'un ressort peut être déduit à partir de la courbure du logement R_L destiné à recevoir le ressort et de la longueur du logement. Le rapport des longueurs entre la longueur du ressort à l'état comprimé et à l'état de repos est donc choisi pour être égal au rapport des rayons de courbure de sorte que le cintrage optimal du ressort à l'état de repos est donné par la relation :

$$R_R = \frac{l}{l'} \times R_L(1)$$

avec R_R le rayon extérieur de cintrage du ressort à l'état libre, R_L le rayon de courbure du bord externe b2 du logement 9a, 9b, 9c, l la longueur du bord externe courbe du ressort à l'état libre et l' la longueur du bord externe courbe du ressort à l'état comprimé. La figure 4 représente un schéma d'un logement 9a' et de l'emplacement d'un ressort lorsqu'il est à l'état de repos noté R et à l'état comprimé notée C. Ce cintrage optimal correspond à un semi-cintrage puisque le cintrage correspond à un rayon de courbure supérieur au rayon de courbure extérieur du logement. Un tel cintrage permet d'utiliser une raideur de ressort plus faible par rapport à un ressort cintré selon le rayon de courbure R_L du logement et de limiter l'augmentation de la raideur lors de la rotation de l'amortisseur de torsion 1 par rapport à un ressort rectiligne (contraint dans le logement 9a, 9b, 9c).

Sur la figure 4, la longueur l à l'état libre du ressort 7a, 7b, 7c est choisie sensiblement égale à la longueur du logement entre le premier bord latéral b3 et le deuxième bord latéral b4. La longueur à l'état libre est sensiblement égale à la longueur à l'état de repos. La longueur l peut aussi par exemple être choisie pour être légèrement supérieure à la longueur du logement, par exemple une longueur de 0 à 10 % supérieure, notamment 0 à 5 % supérieure, de sorte que le ressort 7a, 7b, 7c est légèrement précontraint lorsqu'il est disposé dans le logement 9a, 9b, 9c. Une telle précontrainte permet de maintenir le ressort 7a, 7b, 7c en position dans le logement 9a, 9b, 9c ce qui facilite l'assemblage de l'amortisseur de torsion 1.

A partir de la géométrie du logement 9a, 9b, 9c destiné à recevoir le ressort 7a, 7b, 7c, il est donc possible de déterminer les caractéristiques du ressort 7a, 7b, 7c à utiliser pour obtenir un fonctionnement optimal.

On choisit donc le ressort en fonction de la géométrie du logement de sorte que le
5 rayon de cintrage R_R du ressort 7a, 7b, 7c soit compris dans un intervalle compris entre :

$$\frac{0,8 \times l}{l'} R_L < R_R < \frac{1,2 \times l}{l'} R_L (2) \quad \text{voire} \quad \frac{0,9 \times l}{l'} R_L < R_R < \frac{1,1 \times l}{l'} R_L (3)$$
 de manière à se rapprocher de la valeur optimale donnée par l'équation (1).

Les valeurs de la courbure R_L du logement et de la longueur l du ressort à l'état de repos sont données par la géométrie du logement 9a, 9b, 9c. La longueur l' du ressort à l'état
10 comprimé dépend du taux de compression du ressort et est donnée par le fabricant du ressort (dépend du matériau et de la forme du ressort (taille des spires...)).

Ainsi, l'utilisation de ressorts hélicoïdaux semi-cintrés 7a, 7b, 7c, c'est-à-dire dont le cintrage est supérieur au rayon de courbure R_L du logement 9a, 9b, 9c, et dont le cintrage est déterminé en fonction de la géométrie du logement 9a, 9b, 9c et des caractéristiques (matière
15 géométrie) du ressort 7a, 7b, 7c utilisé permet de transmettre un couple plus important qu'un ressort cintré selon la rayon de courbure R_L du logement tout en limitant la diminution des performances pour des vitesses de rotation élevées. En effet, le ressort semi-cintré permet à la fois de limiter les frottements entre le ressort et le logement à faible vitesse de rotation et de limiter les contraintes subies par le ressort à vitesses de rotation élevées, notamment
20 supérieures à 2000 tr/min.

Par ailleurs, il est à noter que l'invention ne se limite à un amortisseur de torsion comprenant trois ressorts hélicoïdaux comme représenté sur les figures 2 et 3 mais s'étend à un nombre quelconque de ressort(s). De plus, la rondelle de maintien radial comprenant le(s)
logement(s) destiné(s) à recevoir le(s) ressort(s) ne se limite pas à un voile 9 mais à toute
25 rondelle de maintien radial comme par exemple un rondelle de guidage ou une rondelle de phasage.

L'invention concerne également un véhicule comprenant un amortisseur de torsion tel que présenté précédemment.

REVENDICATIONS

5 1. Amortisseur de torsion (1) comprenant :

- un premier élément (3),
- un deuxième élément (5) destiné à être monté rotatif par rapport au premier élément (3) autour d'un axe de rotation X,
- au moins un élément élastique (7) entre le premier (3) et le deuxième élément (5),

10 - une rondelle de maintien radial (9) de l'élément élastique (7) disposée autour de l'axe de rotation X,

dans lequel l'élément élastique (7) comprend un ressort hélicoïdal (7a, 7b, 7c) disposé dans un logement (9a, 9b, 9c) de la rondelle de maintien radial (9), ledit logement (9a, 9b, 9c) ayant une forme en arc de cercle présentant un rayon de courbure R_L prédéfini,

15 caractérisé en ce que le ressort hélicoïdal (7a, 7b, 7c) est un ressort cintré dont le rayon de cintrage R_R à l'état libre est supérieur au rayon de courbure R_L du logement et est défini par la relation suivante :

$$\frac{0,8 \times l \times R_L}{l'} < R_R < \frac{1,2 \times l \times R_L}{l'}$$

avec l la longueur du ressort à l'état libre, l' la longueur du ressort à l'état comprimé.

20 2. Amortisseur de torsion (1) selon la revendication 1 dans lequel le rayon de cintrage R_R du ressort hélicoïdal (7a, 7b, 7c) est donné par la relation :

$$\frac{0,9 \times l \times R_L}{l'} < R_R < \frac{1,1 \times l \times R_L}{l'}$$

3. Amortisseur de torsion (1) selon la revendication 1 ou 2 dans lequel la longueur l du ressort à l'état libre est au moins égale à la longueur du logement.

25

4. Amortisseur de torsion (1) selon la revendication 1 ou 2 dans lequel la longueur l du ressort (7a, 7b, 7c) à l'état libre est supérieure à la longueur du logement (9a, 9b, 9c) de

l'ordre de 0 à 10 %, notamment 0 à 5 % de sorte que le ressort (7a, 7b, 7c) est précontraint dans le logement (9a, 9b, 9c).

5 5. Amortisseur de torsion (1) selon l'une des revendications précédentes dans lequel la rondelle de maintien radial (9) est une rondelle de phasage ou une rondelle de guidage ou un voile (9).

10 6. Amortisseur de torsion (1) selon l'une des revendications précédentes comprenant une pluralité de ressorts disposés en parallèle, la rondelle de maintien radial (9) comprenant une pluralité de logements répartis autour de l'axe de rotation X.

15 7. Amortisseur de torsion (1) selon l'une des revendications précédentes comprenant trois ressorts cintrés (7a, 7b, 7c) couplés en parallèle, les ressorts (7a, 7b, 7c) étant répartis de manière uniforme autour de l'axe de rotation X.

8. Véhicule automobile comprenant un amortisseur de torsion (1) selon l'une des revendications précédentes.

1/4

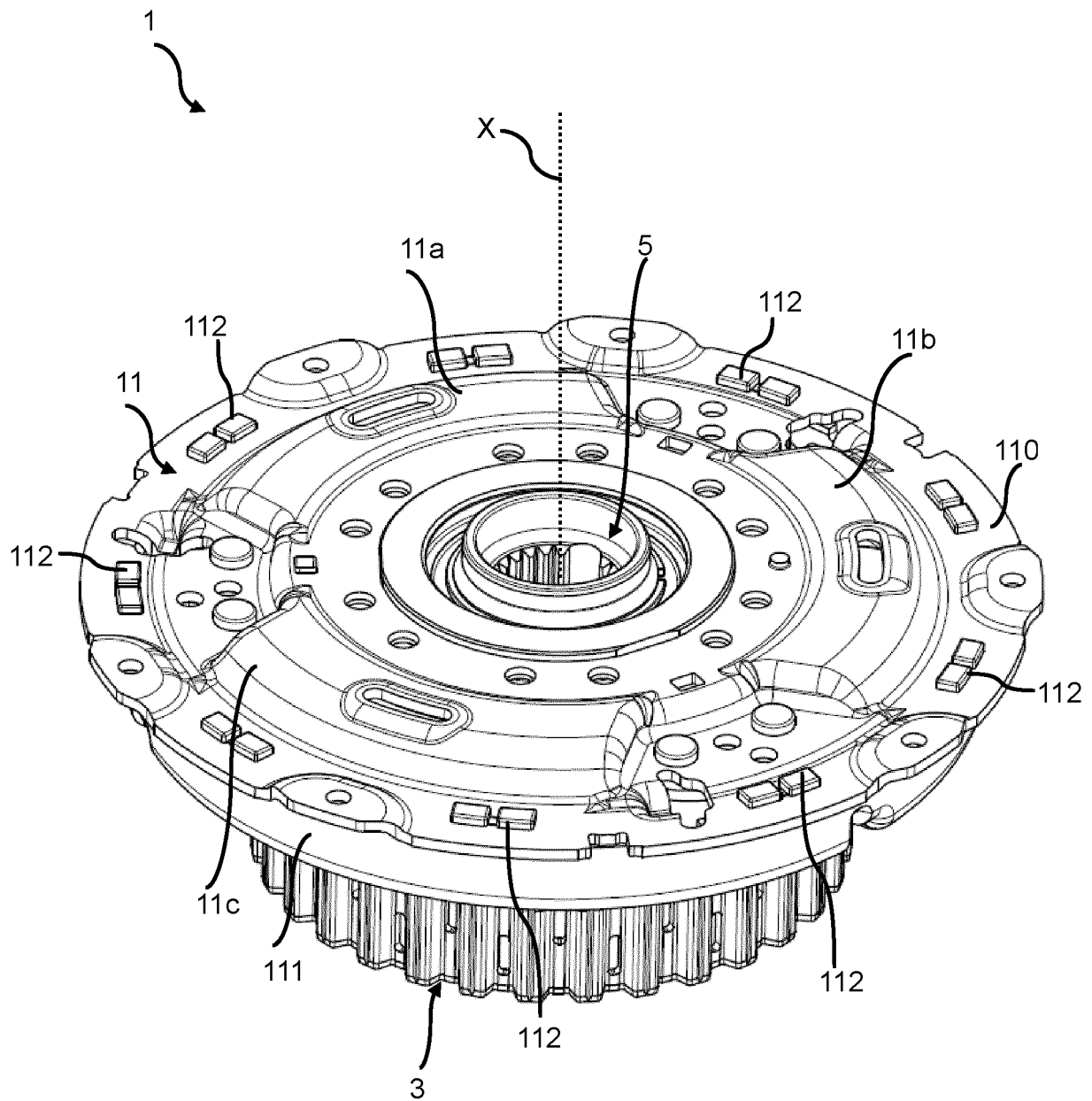


Fig.1

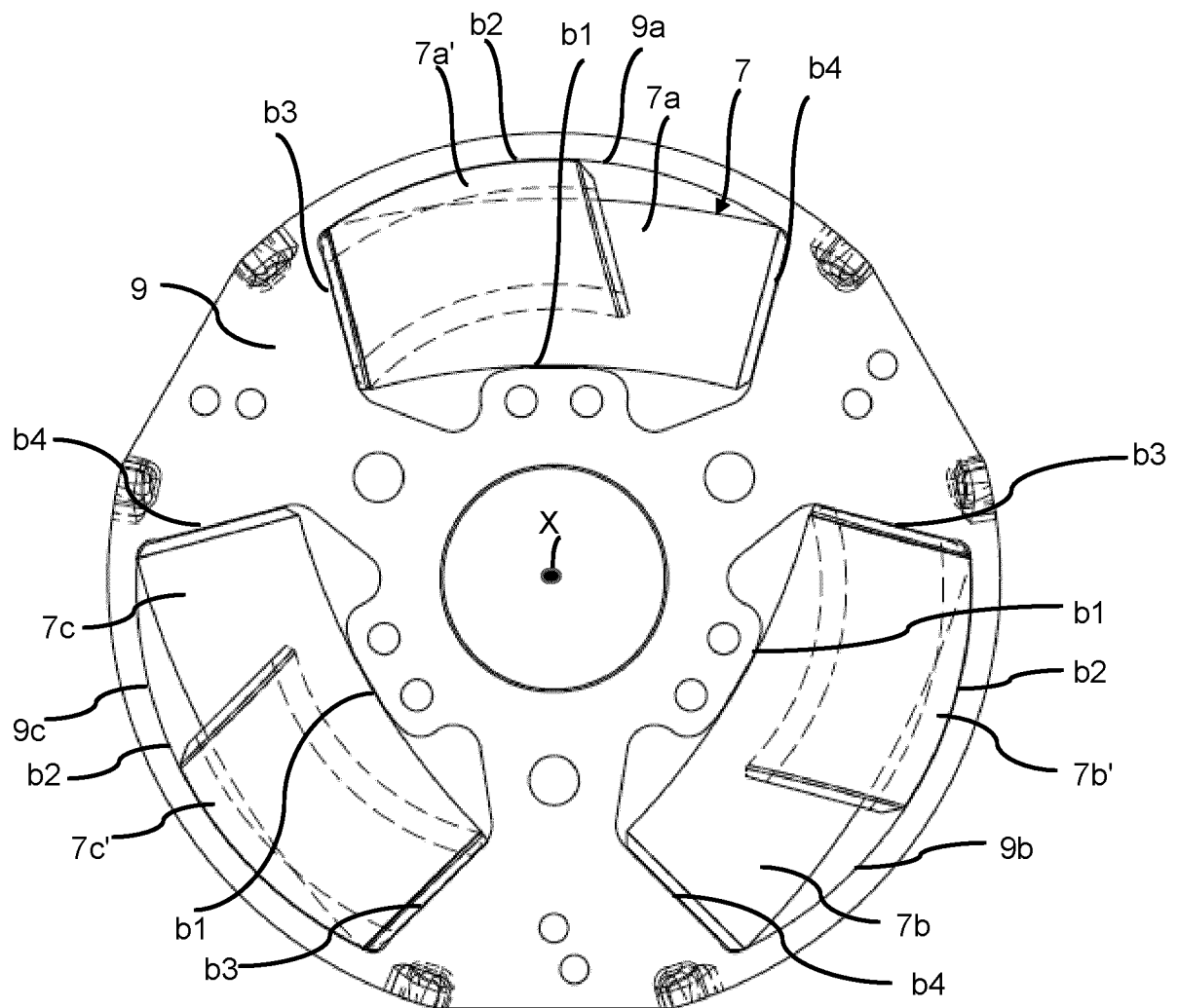


Fig.2

3/4

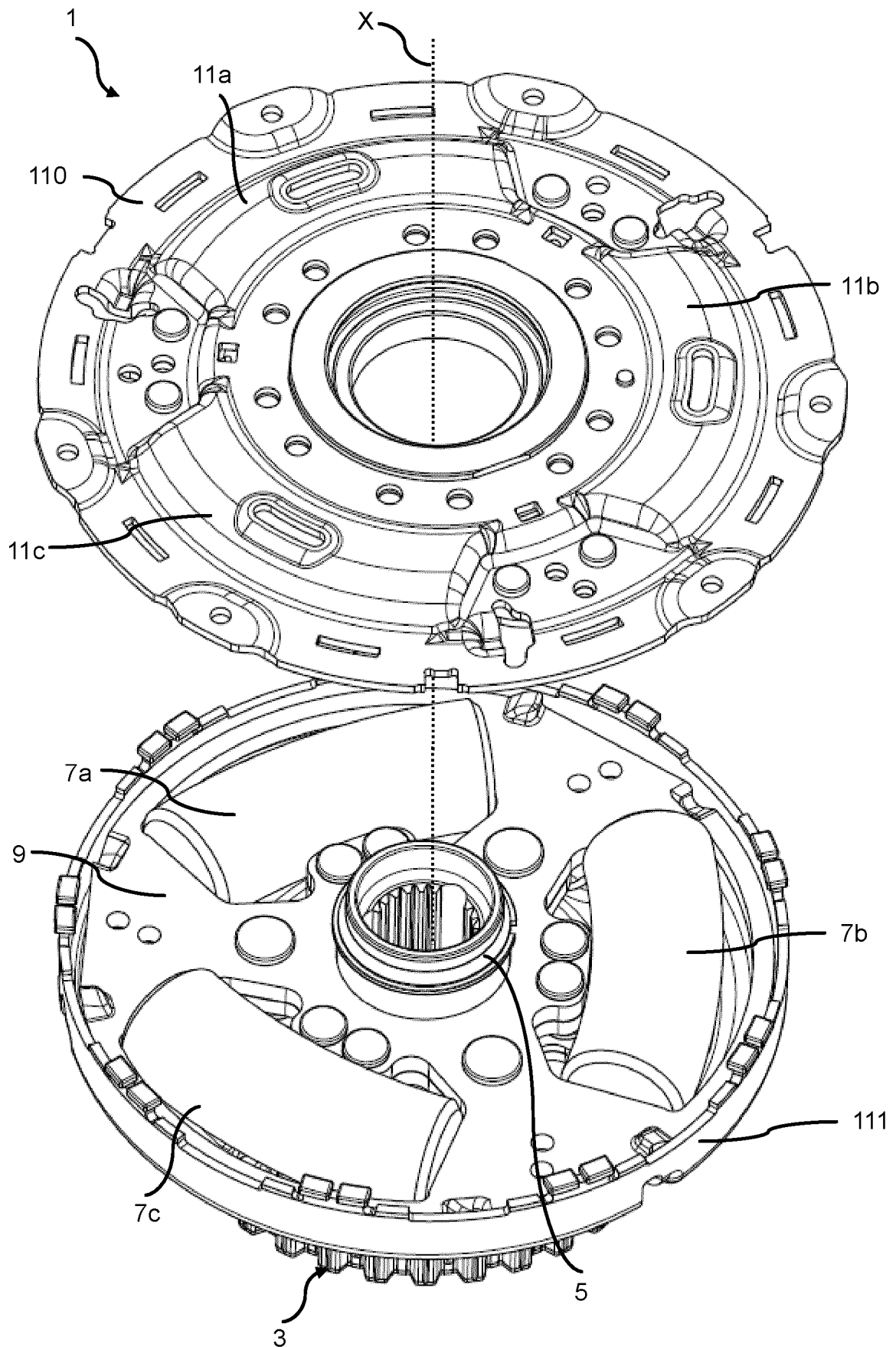


Fig.3

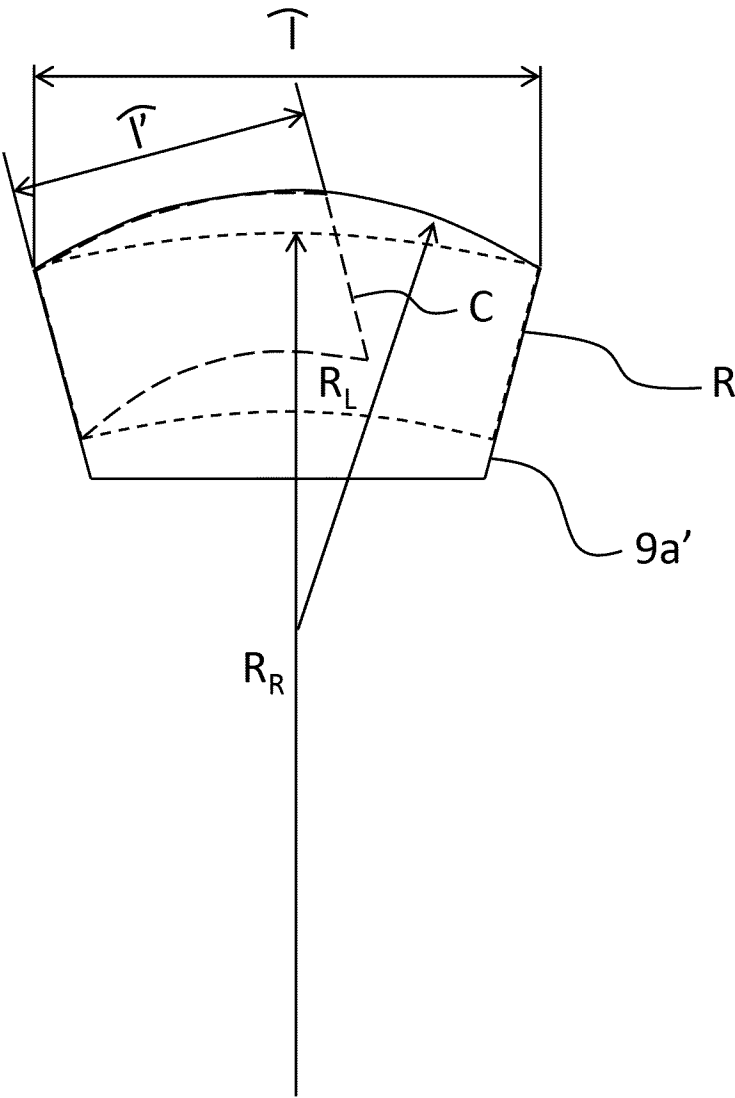


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/083891

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/123 F16F15/134
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

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 589 260 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 26 October 2005 (2005-10-26) figures 1, 2 paragraphs [0008], [0009], [0013], [0014], [0016] -----	1-8
X	US 2007/017767 A1 (BREIER HORST [DE]) 25 January 2007 (2007-01-25) figures 1, 2 paragraphs [0010], [0015] -----	1-8
X	US 2013/256088 A1 (SEKI H; TANAKA K) 3 October 2013 (2013-10-03) figure 3 paragraph [0017] ----- -/-	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 March 2018

Date of mailing of the international search report

04/05/2018

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

Rossatto, Cédric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/083891

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 340 042 A (BORG WARNER) 11 October 1963 (1963-10-11) figures 1-5 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/083891

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1589260	A2	26-10-2005	DE 102004019223 A1 EP 1589260 A2 US 2005239557 A1	10-11-2005 26-10-2005 27-10-2005

US 2007017767	A1	25-01-2007	DE 102005034338 A1 EP 1746307 A2 US 2007017767 A1	25-01-2007 24-01-2007 25-01-2007

US 2013256088	A1	03-10-2013	CN 104067018 A DE 112013000468 T5 JP 5806388 B2 JP W02013146659 A1 US 2013256088 A1 WO 2013146659 A1	24-09-2014 11-09-2014 10-11-2015 14-12-2015 03-10-2013 03-10-2013

FR 1340042	A	11-10-1963	DE 1425205 B FR 1340042 A GB 1001138 A SE 300344 B US 3095716 A	04-09-1969 11-10-1963 11-08-1965 22-04-1968 02-07-1963

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/083891

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16F15/123 F16F15/134 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		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 589 260 A2 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 26 octobre 2005 (2005-10-26) figures 1, 2 alinéas [0008], [0009], [0013], [0014], [0016]	1-8
X	----- US 2007/017767 A1 (BREIER HORST [DE]) 25 janvier 2007 (2007-01-25) figures 1, 2 alinéas [0010], [0015]	1-8
X	----- US 2013/256088 A1 (SEKI H; TANAKA K) 3 octobre 2013 (2013-10-03) figure 3 alinéa [0017]	1-8
----- -/-		
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
19 mars 2018		04/05/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Rossatto, Cédric

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	FR 1 340 042 A (BORG WARNER) 11 octobre 1963 (1963-10-11) figures 1-5 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/083891

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1589260	A2	26-10-2005	DE 102004019223 A1	10-11-2005
			EP 1589260 A2	26-10-2005
			US 2005239557 A1	27-10-2005

US 2007017767	A1	25-01-2007	DE 102005034338 A1	25-01-2007
			EP 1746307 A2	24-01-2007
			US 2007017767 A1	25-01-2007

US 2013256088	A1	03-10-2013	CN 104067018 A	24-09-2014
			DE 112013000468 T5	11-09-2014
			JP 5806388 B2	10-11-2015
			JP W02013146659 A1	14-12-2015
			US 2013256088 A1	03-10-2013
			WO 2013146659 A1	03-10-2013

FR 1340042	A	11-10-1963	DE 1425205 B	04-09-1969
			FR 1340042 A	11-10-1963
			GB 1001138 A	11-08-1965
			SE 300344 B	22-04-1968
			US 3095716 A	02-07-1963
