

(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
01 février 2018 (01.02.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/020155 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F16F 15/121 (2006.01) F16F 15/123 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/052083

(22) Date de dépôt international :

26 juillet 2017 (26.07.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1657272 28 juillet 2016 (28.07.2016) FR

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

(72) Inventeurs : **DHALLEINE, Christophe** ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 Avenue Roger Dumoulin, 80009 AMIENS (FR). **FENIOUX, Daniel** ; c/o VALEO EMBRAYAGES, 81 Avenue Roger Dumoulin, BP 926, Cedex 1, 80009 AMIENS (FR). **DUTIER, Ivan** ; c/o VALEO EMBRAYAGES, 81 Avenue Roger Dumoulin, BP 926, Cedex 1, 80009 AMIENS (FR). **CHERON, Antonin** ; BP 926, VALEO EMBRAYAGES, 81 Avenue Roger Dumoulin, 80009 AMIENS (FR). **BOULET, Jérôme** ; 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,

(54) Title: VIBRATION DAMPING SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE DRIVELINE

(54) Titre : SYSTÈME D'AMORTISSEMENT DES VIBRATIONS POUR UNE CHAÎNE DE TRANSMISSION DE VÉHICULE AUTOMOBILE

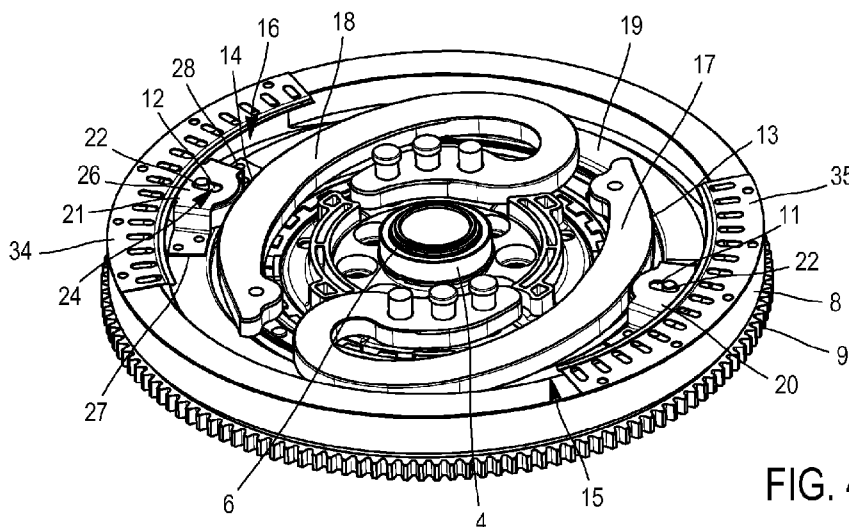


FIG. 4

(57) **Abstract:** a vibration damping system for a motor vehicle driveline comprising: a first element (2) and a second element (3), rotatable relative to each other about a rotational axis X; a damping elastic device coupling the first and second elements and comprising: two raceways (15, 16) which are each linked to the first element (2); two raceways (13, 14) which are each linked by an elastic connection (17, 18) to the second element (3); a first and a second rolling body (11, 12) suitable for moving on said raceways during relative rotation between the first and second elements; and a phasing element (19, 20) arranged for maintaining a constant relative angular position between the first and second rolling bodies (11, 12); said first and second rolling bodies (11, 12) each being rotatably mounted on the phasing element via a pivot (22, 23).

(57) **Abrégé :** un système d'amortissement des vibrations pour une chaîne de transmission de véhicule automobile comportant : un premier élément (2) et un deuxième élément (3) mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X; un dispositif élastique d'amortissement accouplant le premier et le deuxième éléments et comportant : deux pistes de roulement (15, 16) qui sont chacune reliées au premier élément (2); deux pistes de roulement (13, 14) qui sont chacune reliées par une liaison élastique (17, 18) au deuxième élément (3); un premier et un deuxième corps roulants (11, 12) aptes à se déplacer sur lesdites pistes de roulement lors

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, 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))

d'une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments; et un élément de phasage (19, 20) agencé pour maintenir une position angulaire relative constante entre le premier et le deuxième corps roulants (11, 12); lesdits premier et deuxième corps roulants (11, 12) étant chacun montés en rotation sur l'élément de phasage par l'intermédiaire d'un pivot (22, 23).

SYSTEME D'AMORTISSEMENT DES VIBRATIONS POUR UNE CHAINE DE TRANSMISSION DE VEHICULE AUTOMOBILE

Domaine technique

- 5 L'invention se rapporte au domaine des systèmes d'amortissement des vibrations destinés à équiper les transmissions de véhicule automobile.

Arrière-plan technologique

- Les transmissions de véhicule automobile sont généralement équipées d'un système d'amortissement permettant de filtrer les vibrations en amont de la
- 10 boîte de vitesses de manière à éviter des chocs, bruits ou nuisances sonores particulièrement indésirables. De tels systèmes d'amortissement équipent notamment les doubles volants amortisseurs (DVA) et/ou les frictions d'embrayage, dans le cas d'une transmission manuelle ou robotisée, ou les embrayages de verrouillage, également appelés embrayages « lock-up », équipant les dispositifs
- 15 d'accouplement hydraulique, dans le cas d'une transmission automatique.

Les systèmes d'amortissement comportent des moyens élastiques d'amortissement accouplant en rotation un élément d'entrée et un élément de sortie de manière à permettre une transmission du couple et un amortissement des acyclismes de rotation.

- 20 Le document FR3000155 divulgue un système d'amortissement dans lequel les moyens élastiques d'amortissement sont formés de deux lames flexibles. Les deux lames flexibles sont montées sur l'un des éléments d'entrée et de sortie du système d'amortissement et coopèrent chacune avec un galet associé monté mobile en rotation sur l'autre des éléments d'entrée et de sortie. Les lames flexibles
- 25 et les galets sont agencés de telle sorte que, pour un débattement angulaire entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie, de part et d'autre d'une position angulaire relative de repos, le galet se déplace le long d'une surface de came portée par la lame et, ce faisant, exerce un effort de flexion sur la lame flexible. Par réaction, la lame flexible exerce sur le galet une force de rappel qui tend à ramener les
- 30 éléments d'entrée et de sortie vers leur position angulaire de repos. La flexion de la lame flexible permet ainsi d'amortir les vibrations et irrégularités de rotation entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie tout en assurant la transmission du couple.

Les performances d'un tel système d'amortissement des vibrations dépendent de la raideur angulaire des lames flexibles. En effet, plus la raideur angulaire du dispositif d'amortissement est faible et plus ses performances sont avantageuses. Toutefois, les lames flexibles doivent être suffisamment raides pour
5 permettre une transmission du couple maximum généré par le moteur. Ainsi, afin de permettre une diminution de la raideur angulaire d'un système d'amortissement tout en permettant la transmission du couple maximum susceptible d'être délivré par le moteur, il convient d'augmenter le débattement angulaire relatif maximum entre les éléments d'entrée et de sortie. Toutefois, compte-tenu des contraintes liées à
10 l'encombrement des lames, le débattement angulaire d'un système d'amortissement tel que décrit dans le document FR3000155 reste limité.

Par ailleurs, le couple transmis entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie est repris par les axes de support des galets qui sont susceptibles de se déformer.

15 Enfin, la courbe caractéristique représentative du couple transmis en fonction du débattement angulaire repose uniquement sur le profil des surfaces de came portées par les lames flexibles et le long desquelles roulent les galets. Or, la forme des lames flexibles est soumise à de nombreuses autres contraintes de conception, tels que l'encombrement et la raideur de chaque lame, de telle sorte
20 que certaines courbes ne peuvent être réalisées.

Les performances de filtration d'un système d'amortissement tel que décrit dans le document FR3000155 précité ne sont donc pas pleinement satisfaisantes.

Résumé

Une idée à la base de l'invention est de proposer un système
25 d'amortissement des vibrations permettant de filtrer efficacement les vibrations.

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit un système d'amortissement des vibrations pour une chaîne de transmission de véhicule automobile comportant :

- un premier élément et un deuxième élément mobiles en rotation l'un par rapport à
30 l'autre autour d'un axe de rotation X ;
- un dispositif élastique d'amortissement accouplant le premier et le deuxième éléments de manière à permettre une transmission de couple avec amortissement des vibrations entre le premier élément et le deuxième élément ;

ledit dispositif élastique d'amortissement comportant :

- une première et une deuxième pistes de roulement qui sont chacune reliées au premier élément ;
- une troisième et une quatrième pistes de roulement qui sont chacune reliées par
5 une liaison élastique au deuxième élément ;
- un premier et un deuxième corps roulants ; le premier corps roulant coopérant avec la première et la troisième pistes de roulement et étant apte à se déplacer sur lesdites première et troisième pistes de roulement lors d'une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments et le deuxième corps roulant coopérant avec la
10 deuxième et la quatrième pistes de roulement et étant apte à se déplacer sur lesdites deuxième et quatrième pistes de roulement lors d'une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments ; lesdites première, deuxième, troisième et quatrième pistes de roulement étant agencées de telle sorte que, pour un rotation relative entre le premier et le deuxième éléments depuis une position angulaire de
15 repos, les premier et deuxièmes corps roulants en se déplaçant sur les pistes de roulement respectives exercent un effort de flexion sur les liaisons élastiques et les liaisons élastiques produisent ainsi chacune une force de réaction sur l'un des premier et deuxième corps roulants ; les forces de réaction étant aptes à rappeler lesdits premier et deuxième éléments vers la position angulaire de repos ; et
20 - un élément de phasage, libre en rotation par rapport au premier élément et au deuxième élément, reliant le premier et le deuxième corps roulants de manière à maintenir une position angulaire relative constante entre le premier et le deuxième corps roulants ; lesdits premier et deuxième corps roulants étant chacun montés en rotation sur l'élément de phasage par l'intermédiaire d'un pivot.

25 Ainsi, chaque corps roulant est mobile par rapport au premier et au deuxième éléments, ce qui permet d'augmenter le débattement angulaire maximal entre le premier élément et le deuxième élément par rapport à un système d'amortissement selon l'art antérieur, tel que décrit précédemment. Un tel dispositif d'amortissement permet donc, pour un couple maximum à transmettre déterminé,
30 de diminuer la raideur angulaire ce qui conduit à une augmentation significative des performances de filtration.

De plus, dans un tel système d'amortissement, la courbe caractéristique, c'est-à-dire la courbe représentant le couple transmis en fonction du débattement angulaire, dépend à la fois de la géométrie des pistes de roulement reliées par une

liaison élastique au deuxième élément et des pistes de roulement reliées au premier élément alors qu'elle ne dépend que de la géométrie de la came portée par la lame dans un système d'amortissement à lame selon l'art antérieur. Dès lors, un tel agencement est susceptible d'offrir une plus large variété de courbes
5 représentatives du couple transmis en fonction du débattement.

En outre, le couple est transmis entre le premier élément et le deuxième élément par l'intermédiaire du corps roulant sans passer par un axe de support susceptible de se déformer. Un tel agencement permet donc de réaliser un système d'amortissement des vibrations particulièrement robuste.

10 Enfin, grâce audit élément de phasage, une synchronisation des mouvements des deux corps roulants sur leurs pistes de roulement respectives est assurée, ce qui permet d'assurer un fonctionnement adéquat du système d'amortissement.

Selon d'autres modes de réalisation avantageux, un tel système
15 d'amortissement peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes.

Selon un mode de réalisation, la première et la deuxième piste de roulement sont agencées de telle sorte que le premier et le deuxième corps roulants se déplacent radialement lors d'une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments.

20 Selon un mode de réalisation, l'élément de phasage est agencé pour autoriser un déplacement radial des corps roulants par rapport à l'axe X.

Selon un mode de réalisation, l'ensemble de phasage est centré et guidé en rotation autour de l'axe X sur l'un des premier et deuxième éléments.

Selon un mode de réalisation, le système d'amortissement comporte un
25 palier lisse interposé entre l'ensemble de phasage et l'élément parmi les premier et deuxième éléments sur lequel l'ensemble de phasage est centré et guidé en rotation.

Selon un mode de réalisation, l'ensemble de phasage comporte une jupe cylindrique de centrage et une surface de butée axiale qui sont respectivement en
30 appui sur une surface de portée cylindrique et une surface d'appui axiale de l'élément parmi les premier et deuxième éléments sur lequel l'ensemble de phasage est centré et guidé en rotation. Ceci assure, d'une part, un centrage et un guidage

en rotation autour de l'axe X de l'ensemble de phasage et, d'autre part, contribue à assurer un positionnement axial précis de l'ensemble de phasage et, par conséquent, des corps roulants.

Selon un mode de réalisation, le palier lisse comporte une première portion
5 qui est radialement interposée entre la surface de portée cylindrique et la jupe cylindrique de centrage et une deuxième portion qui est axialement interposée entre la surface d'appui axiale et la surface de butée axiale.

Selon un mode de réalisation, l'ensemble de phasage comporte une
rondelle de phasage et un premier et un deuxième éléments de chape qui sont fixés
10 à ladite rondelle de phasage; chacun des premier et deuxième corps roulants étant disposé axialement entre la rondelle de phasage et l'un des éléments de chape et comportant deux tiges formant pivot qui sont respectivement logées dans un orifice ménagé dans la rondelle de phasage et dans un orifice ménagé dans l'élément de chape.

15 Selon un mode de réalisation, les corps roulants sont des rouleaux cylindriques.

Selon un mode de réalisation, les tiges font saillie axialement de l'une et l'autre des deux bases des rouleaux cylindriques.

Selon un mode de réalisation, les orifices ménagés dans la rondelle de
20 phasage et dans les premier et deuxième éléments de chape sont des rainures se développant selon une direction radiale.

Selon un mode de réalisation, les tiges des premier et deuxième corps
roulants sont chacune logées dans un palier de guidage qui est logé dans l'un des orifices ménagés dans la rondelle de phasage et dans l'un des éléments de chape.

25 Selon un mode de réalisation, chaque palier de guidage comporte une collerette interposée axialement entre une base du corps roulant et la rondelle de phasage ou l'un des éléments de chape et un corps de guidage logé dans l'un des orifices.

Selon un mode de réalisation, le palier de guidage est réalisé dans un
30 matériau à faible coefficient de frottement.

Selon un mode de réalisation, le premier élément comporte une portion annulaire s'étendant radialement et une jupe cylindrique s'étendant axialement vers le second élément depuis une périphérie externe de la portion annulaire.

5 Selon un mode de réalisation, la première et la deuxième pistes de roulement sont ménagées sur une surface intérieure de la jupe cylindrique.

Selon un mode de réalisation, le système d'amortissement comporte en outre au moins un organe élastique de maintien qui est fixé contre une extrémité de la jupe cylindrique opposée à la portion annulaire et qui est agencé pour exercer sur l'ensemble de phasage un effort élastique apte à maintenir ledit ensemble de
10 phasage contre la portion annulaire du premier élément.

Selon un mode de réalisation, le système d'amortissement comporte deux segments annulaires élastiques qui sont fixées contre une extrémité de la jupe cylindrique respectivement le long de la première et de la seconde pistes de roulement et qui sont agencés pour exercer sur l'ensemble de phasage un effort
15 élastique apte à maintenir ledit ensemble de phasage contre la portion annulaire du premier élément.

Selon un mode de réalisation, l'ensemble de phasage est apte à se déformer élastiquement, selon la direction radiale, de manière à autoriser un mouvement radial des corps roulants par rapport à l'axe X.

20 Selon un mode de réalisation, l'ensemble de phasage comporte deux rondelles de phasage qui sont reliées l'une à l'autre et disposées axialement de part et des corps roulants.

Selon un mode de réalisation, les rondelles de phasage sont chacune aptes à se déformer élastiquement de manière à autoriser un mouvement radial des
25 corps roulants par rapport à l'axe X.

Selon un mode de réalisation, les rondelles de phasage sont reliées l'une à l'autre par une première et une deuxième tiges formant respectivement pivot pour l'un et l'autre des premier et deuxième corps roulants.

Selon un mode de réalisation, chaque tige comporte deux extrémités qui
30 sont respectivement montées serrées dans un orifice de l'une et l'autre des deux rondelles de phasage.

Selon un mode de réalisation, le premier et le deuxième corps roulants sont des galets et sont respectivement montés mobiles en rotation sur la première et la deuxième tiges.

5 Selon un mode de réalisation, les galets sont montés mobiles en rotation sur les tiges par l'intermédiaire d'éléments de roulement.

Selon un mode de réalisation, lorsque le dispositif élastique d'amortissement ne comporte que deux corps roulants, l'ensemble de phasage assure un positionnement diamétralement opposé des deux corps roulants.

10 Selon un mode de réalisation, les troisième et quatrième pistes de roulement sont chacune portées par une lame flexible respective fixée au deuxième élément.

Selon un mode de réalisation, les deux rondelles de phasages sont disposées axialement de part et d'autre des lames flexibles, ce qui permet d'assurer un positionnement axial de l'ensemble de phasage par rapport aux lames
15 flexibles.

Selon un mode de réalisation, chaque lame flexible est agencée pour se déformer dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X.

Selon un mode de réalisation, chaque lame flexible comporte une extrémité distale libre et est agencée de telle sorte que la distance radiale séparant l'axe de
20 rotation X de ladite extrémité distale libre varie en fonction du débattement angulaire entre le premier élément et le deuxième élément.

Selon un mode de réalisation, les corps roulants sont disposés radialement à l'extérieur de leur lame flexible respective. Une telle disposition permet de retenir radialement la lame flexible lorsqu'elle est soumise à la force centrifuge.

25 Selon un mode de réalisation, les lames flexibles sont régulièrement réparties autour de l'axe de rotation X.

Selon un mode de réalisation, les deux lames flexibles sont symétriques l'une à l'autre par rapport à l'axe de rotation X.

Selon un mode de réalisation, chaque lame flexible comporte une portion
30 recourbée autour de l'axe de rotation X.

Selon un mode de réalisation, la première et la troisième pistes de roulement sont agencées en vis-à-vis, de part et d'autre du premier corps roulant et la deuxième et la quatrième pistes de roulement sont agencées en vis-à-vis, de part et d'autre du deuxième corps roulant.

- 5 Selon un mode de réalisation, la troisième et la quatrième piste de roulement sont respectivement situées radialement à l'intérieur de la première et de la deuxième pistes de roulement.

 Selon un mode de réalisation, les première, deuxième, troisième et quatrième pistes de roulement présentent des profils agencés de telle sorte que, 10 lorsqu'un couple est transmis entre le premier élément et le deuxième élément, les corps roulants exercent chacun un effort de flexion sur l'une des lames flexibles entraînant un rapprochement d'une extrémité distale libre des lames flexibles vers l'axe X et une rotation relative entre les premier et deuxième éléments telle que les premier et deuxième élément s'écartent de leur position relative de repos.

- 15 Selon un mode de réalisation, les profils des pistes de roulement sont tels que les corps roulants exercent sur la lame flexible associée un effort de flexion ayant une composante radiale et une composante circonférentielle.

 Selon un mode de réalisation, les pistes de roulement sont lisses.

- Selon un autre mode de réalisation, chaque organe roulant comporte un 20 pignon équipé d'une denture qui engrène avec une denture ménagée sur l'une et/ou l'autre des deux pistes de roulement associées.

 Selon un mode de réalisation, chaque lame flexible comporte une portion de fixation sur le deuxième élément et une portion élastique comportant un brin interne, un brin externe et une portion coudée reliant le brin interne et le brin 25 externe.

 Selon un mode de réalisation, la troisième et la quatrième pistes de roulement sont chacune ménagées sur une pièce qui est rapportée sur l'une des lames flexibles. Dans un autre mode de réalisation, la troisième et la quatrième 30 pistes de roulement sont chacune ménagée dans la masse de la lame flexible respective.

 Selon un mode de réalisation, le système d'amortissement est un double volant amortisseur comportant un volant primaire et un volant secondaire, le premier

élément formant l'une des volants primaire et secondaire et le second élément formant l'autre.

Selon un mode de réalisation, les première et deuxième pistes de roulement se développent de façon circulaire autour de l'axe de rotation.

- 5 Ainsi, du fait de la trajectoire circulaire suivie par les corps roulants, il n'est pas nécessaire de permettre un déplacement radial des corps roulant. Par exemple, les orifices ménagés dans la rondelle de phasage peuvent être des orifices circulaires ajustés au pivot et/ou les rondelles de phasage peuvent être rigides.

- 10 Selon un mode de réalisation, l'invention fournit également un véhicule automobile comportant un tel système d'amortissement.

Brève description des figures

- 15 L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

- **La figure 1** est une demi-vue en coupe selon un plan radial d'un double volant amortisseur selon un premier mode de réalisation.

- **La figure 2** est une demi-vue en coupe selon le plan II-II du double volant amortisseur de la figure 1.

- 20 - **La figure 3** est une vue partielle avant du double volant amortisseur des figures 1 et 2 dans laquelle le volant secondaire n'est pas représenté.

- **La figure 4** est une vue partielle en perspective du double volant amortisseur des figures 1 à 3 dans laquelle le volant secondaire n'est pas représenté.

- 25 - **La figure 5** est une vue schématique en coupe selon un plan radial du double volant amortisseur des figures 1 à 4 illustrant de manière détaillées un organe roulant et l'ensemble de phasage.

- **La figure 6** est une vue analogue à celle de la figure 5 pour un double volant amortisseur selon un deuxième mode de réalisation.

- 30 - **La figure 7** est une vue partielle en coupe selon un plan radial d'un double volant amortisseur selon un troisième mode de réalisation.

- La figure 8 est une vue partielle avant du double volant amortisseur de la figure 7 dans laquelle le volant secondaire n'est pas représenté.

- La figure 9 est une vue partielle en perspective du double volant amortisseur des figures 7 et 8 dans laquelle le volant secondaire n'est pas
5 représenté.

Description détaillée de modes de réalisation

Dans la description et les revendications, on utilisera, les termes "externe" et "interne" ainsi que les orientations "axiale" et "radiale" pour désigner, selon les définitions données dans la description, des éléments du système d'amortissement
10 des vibrations. Par convention, l'orientation "radiale" est dirigée orthogonalement à l'axe X de rotation du système d'amortissement déterminant l'orientation "axiale" et, de l'intérieur vers l'extérieur en s'éloignant dudit axe, l'orientation "circonférentielle" est dirigée orthogonalement à l'axe du système d'amortissement et orthogonalement à la direction radiale. Les termes "externe" et "interne" sont utilisés
15 pour définir la position relative d'un élément par rapport à un autre, par référence à l'axe X de rotation du système d'amortissement, un élément proche de l'axe est ainsi qualifié d'interne par opposition à un élément externe situé radialement en périphérie. Par ailleurs, les termes "arrière" AR et "avant" AV sont utilisés pour définir la position relative d'un élément par rapport à un autre selon la direction
20 axiale, un élément destiné à être placé proche du moteur thermique étant désigné par arrière et un élément destiné à être placé proche de la boîte de vitesses étant désigné par avant.

Le système d'amortissement des vibrations est destiné à être disposé dans la chaîne de transmission d'un véhicule automobile, entre le moteur à explosion et
25 la boîte de vitesses. Il peut notamment être intégré à un double volant amortisseur, à un mécanisme d'embrayage, à un embrayage de pontage d'un dispositif d'accouplement hydraulique ou à un disque d'embrayage.

Dans les figures et la description ci-dessous, le système d'amortissement des vibrations est un double volant amortisseur.

30 En relation avec les figures 1 à 5, l'on observe un double volant amortisseur 1 selon un premier mode de réalisation. Le double volant amortisseur 1 comprend un volant d'inertie primaire 2, destiné à être fixé en bout d'un vilebrequin d'un moteur à combustion interne, non représenté, et un volant d'inertie

secondaire 3, illustré sur la figure 1, qui est centré et guidé sur le volant d'inertie primaire 2 au moyen d'un palier 4, tel qu'un palier à roulement à billes. Les volants primaire 2 et secondaire 3 sont destinés à être montés mobiles autour d'un axe de rotation X et sont, en outre, mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour dudit
5 axe X.

Le volant secondaire 3 est destiné à former le plateau de réaction d'un embrayage, non représenté, relié à l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesse. Pour ce faire, le volant secondaire 3 comporte une surface de frottement 5, annulaire et plane, tournée vers l'avant et destinée à coopérer avec les garnitures de friction
10 d'un disque d'embrayage, non représenté, lorsque le dispositif d'embrayage est à l'état embrayé. Le disque d'embrayage est solidaire en rotation d'un arbre d'entrée de la boîte de vitesses. Ainsi, le couple est transmis entre le vilebrequin du moteur et l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses lorsque le dispositif d'embrayage est à l'état embrayé.

15 Le volant primaire 2 comporte un moyeu interne 6 supportant le palier 4, une portion annulaire 7 s'étendant radialement vers l'extérieur depuis le moyeu interne 6 et une jupe cylindrique 8 s'étendant axialement vers l'avant, depuis la périphérie externe de la portion annulaire 7.

Comme représenté sur les figures 2 à 4, le volant primaire 2 est pourvu
20 d'orifices 9 ménagés dans sa portion annulaire 7 et permettant le passage d'organes de fixation, tels que des vis, non représentés, destinés à la fixation du volant primaire 2 sur le vilebrequin du moteur. Le volant secondaire 3 comporte également des orifices, non représentés, qui sont disposés en vis-à-vis des orifices 9 du volant primaire 2 et qui sont destinés au passage des organes de
25 fixation, lors du montage du double volant amortisseur 1 sur le vilebrequin.

Le volant primaire 2 porte, sur sa périphérie extérieure, une couronne d'entraînement 10, dentée, pour l'entraînement en rotation du volant primaire 2, à l'aide d'un démarreur.

Le double volant amortisseur 1 comporte également un dispositif élastique
30 d'amortissement qui accouple le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 de manière à permettre une transmission de couple avec amortissement des vibrations entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3.

Le dispositif élastique d'amortissement comporte deux corps roulants 11, 12 qui sont chacun interposés entre, d'une part, une piste de roulement 13, 14 qui est reliée au volant secondaire 3 par une liaison élastique et, d'autre part, une piste de roulement 15, 16 qui est reliée au volant primaire 2. Dans le mode de réalisation 5 représenté, les liaisons élastiques sont formées par deux lames flexibles 17, 18 portant respectivement l'un et l'autre des deux pistes de roulement 13, 14 reliées au volant secondaire 3. En d'autres termes, chacun des deux corps roulants 11, 12 est interposé radialement entre une piste de roulement 13, 14 portée par l'une des lames flexibles 17, 18 et une piste de roulement 15, 16 portée par le volant 10 primaire 2. Dans un mode de réalisation alternatif non représenté, la structure est inversée et les lames flexibles 17, 18 sont fixées sur le volant primaire 2 alors que les corps roulants 11, 12 sont interposés radialement entre une piste de roulement portée par l'une des lames flexibles 17, 18 et une piste de roulement portée par le volant secondaire 3.

15 Lorsqu'un couple est transmis entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3, chaque corps roulant 11, 12 roule contre l'une et l'autre des deux pistes de roulement associées 13, 15 ; 14, 16 et se déplace par rapport au volant primaire 2 et au volant secondaire 3 selon deux directions opposées. Les corps roulants 11, 12 permettent ainsi une rotation relative entre les volants primaire 2 et 20 secondaire 3. Par ailleurs, les pistes de roulement 13, 14, 15, 16 présentent des profils agencés de telle sorte que, lors d'une telle rotation relative entre les volants primaire 2 et secondaire 3 depuis leur position relative de repos, les corps roulants 11, 12 exercent chacun un effort de flexion sur leur lame flexible 17, 18 respective et entraînent ainsi un rapprochement de l'extrémité distale libre des 25 lames flexibles 17, 18 vers l'axe X. Les profils des pistes de roulement 13, 14, 15, 16 sont tels que les corps roulants exercent sur les lames flexibles un effort de flexion ayant une composante radiale et une composante circonférentielle.

En réaction, les lames flexibles exercent sur les corps roulants 11, 12 une force de rappel ayant une composante circonférentielle qui tend à faire tourner les 30 corps roulants 11, 12 selon un sens de rotation opposé et à rappeler par conséquent les volants primaire 2 et secondaire 3 vers leur position relative de repos et une composante radiale dirigée vers l'extérieur de sorte à maintenir les corps roulants en contact avec leur pistes de roulement respectives 13, 14, 15, 16.

Les efforts circonférentiels permettent ainsi de transmettre le couple d'un volant à l'autre.

Les profils des pistes de roulement 13, 14, 15, 16 peuvent indifféremment être agencés de telle sorte que la courbe caractéristique représentative du couple
5 transmis en fonction du débattement angulaire soit symétrique ou non par rapport à la position relative de repos. Selon un mode de réalisation avantageux, le débattement angulaire pourra être plus important selon le sens direct que selon le sens rétro.

Dans le mode de réalisation représenté, les corps roulants 11, 12 sont des
10 rouleaux cylindriques. Les rouleaux cylindriques peuvent être pleins ou creux. Il est également possible d'utiliser des corps roulants 11, 12 ayant d'autres formes. Les corps roulants peuvent notamment être réalisés en acier à roulement.

En outre, selon un autre mode de réalisation non représenté, les corps roulants 11, 12 sont des pignons ou roues dentées qui engrènent dans des dentures
15 ménagées dans les pistes de roulement 13, 14, 15, 16.

Comme représenté sur les figures 1 à 5, les pistes de roulement 15, 16 portées par le volant primaire 2 sont ménagées dans la surface intérieure de la jupe cylindrique 8 du volant primaire 2. Ces pistes de roulement 15, 16 peuvent être réalisées par moulage ou usinage dans la masse du volant primaire 2 ou être
20 réalisées sur une pièce qui est rapportée sur le volant primaire 2. Les pistes de roulement 15, 16 présentent, lorsqu'elles sont observées suivant l'axe de rotation X une forme arquée dont la concavité est dirigée vers l'axe de rotation X. Ainsi, pour tout point des pistes de roulement 15, 16, le rayon de courbure est inférieur à la distance entre le point considéré et l'axe X. Ainsi, lorsque les corps roulants 11, 12
25 s'éloignent, dans un sens ou dans l'autre, de leur position relative de repos, illustrée sur les figures 2 à 4, les corps roulants 11, 12 se rapprochent de l'axe X.

Les deux lames flexibles 17, 18 sont régulièrement réparties autour de l'axe X et sont symétriques par rapport à l'axe X de manière à garantir l'équilibre du double volant amortisseur 1. Les lames flexibles 17, 18 sont par exemple réalisées
30 dans un acier à ressort. On observe en outre que chaque lame flexible 17, 18 est fixée de manière indépendante sur le volant secondaire 3. Pour ce faire, chaque lame élastique 15, 16 comporte une portion de fixation fixée sur le volant secondaire 3 par l'intermédiaire d'une pluralité de rivets, trois dans le mode de réalisation

représenté. En outre, chaque lame flexible 17, 18 comporte ici un brin interne, un brin externe et une portion coudée reliant le brin interne et le brin externe. Une telle lame flexible est décrite de manière détaillée dans le document WO16050611.

Les pistes de roulement 13, 14 sont ménagées sur la surface extérieure
5 des lames flexibles 17, 18. Les pistes de roulement peuvent être formées directement dans la masse des lames flexibles 17, 18 ou être ménagées sur des pièces distinctes qui sont rapportées sur les lames flexibles 17, 18.

Par ailleurs, le dispositif élastique d'amortissement comporte un élément de phasage qui est libre en rotation par rapport au volant primaire 2 et au volant
10 secondaire 3 et qui est agencé pour maintenir une position angulaire relative constante entre les deux corps roulants 11, 12.

Dans le mode de réalisation des figures 1 à 5, l'élément de phasage comporte une rondelle de phasage 19 et deux éléments de chape 20, 21 qui permettent respectivement de fixer en rotation l'un et l'autre des deux corps roulants
15 11, 12 sur la rondelle de phasage 19. Pour ce faire, chaque corps roulant 11, 12 est disposé axialement entre la rondelle de phasage 19 et l'élément de chape 20, 21 et comporte deux tiges 22, 23 formant pivot qui font respectivement saillies axialement vers l'avant et vers l'arrière.

Comme représenté de manière détaillée sur la figure 5, les deux tiges 22,
20 23 sont respectivement logées dans une rainure 24 ménagée dans l'un des éléments de chape 20, 21 et dans une rainure 25 ménagée dans la rondelle de phasage 19. Les rainures 24, 25 se développent selon une direction radiale. Ainsi, les corps roulants 11, 12 sont montés mobiles en rotation sur l'élément de phasage tout en autorisant un mouvement radial du corps roulant 11, 12 par rapport à l'axe
25 X. Un tel mouvement radial des corps roulants 11, 12 par rapport à l'axe X est en effet nécessaire pour leur permettre de rouler sur les pistes de roulement 15, 16 ménagées dans la surface intérieure de la jupe cylindrique 8, compte-tenu de leur forme incurvée.

Comme représenté sur la figure 4, chaque élément de chape 20, 21
30 comporte une joue 26 dans laquelle est ménagée l'une des rainures 24 et s'étendant dans un plan orthogonal à l'axe X, parallèlement à la rondelle de phasage 19 et deux pattes de fixation 27, 28 qui s'étendent circonférentiellement de

part et d'autre du corps roulant 11, 12 respectif. Les pattes de fixation 27, 28 sont par exemple soudées sur la rondelle de phasage 19.

L'élément de phasage est centré et guidé en rotation autour de l'axe X sur le volant primaire 2. Pour ce faire, comme représenté sur les figure 1 et 5, la
5 rondelle de phasage 19 comporte une portion interne qui est repliée vers l'arrière, c'est-à-dire vers le volant primaire 2, de manière à ménager, d'une part, une surface de butée axiale 29 et, d'autre part, une jupe cylindrique de centrage 30 d'orientation axiale. La portion annulaire 7 du volant primaire 2 comporte une surface de portée cylindrique 31 centrée autour de l'axe X et une surface d'appui axiale 32 qui
10 coopèrent respectivement avec la jupe cylindrique de centrage 30 et avec la surface de butée axiale 29 de la rondelle de phasage 19 avec interposition d'un palier lisse 33. Pour ce faire, le palier lisse 33 comporte une première portion, cylindrique d'orientation axiale, qui est radialement interposée entre la surface de portée cylindrique 31 du volant primaire 2 et la jupe cylindrique de centrage 30 de la
15 rondelle de phasage 19 et un deuxième portion, d'orientation radiale, qui est axialement interposée entre la surface d'appui axiale 32 du volant primaire 2 et la surface de butée axiale 29 de la rondelle de phasage 19. Le palier lisse 33 est réalisé dans un matériau présentant un faible coefficient de frottement. A titre d'exemple, le palier lisse comporte une structure métallique qui est revêtue de PTFE
20 (Polytétrafluoroéthylène).

Par ailleurs, comme représenté sur les figures 3, 4 et 5, le double volant amortisseur 1 comporte deux segments annulaires élastiques 34, 35 permettant de maintenir axialement en direction de l'avant les corps roulants 11, 12 et l'élément de phasage. Les segments annulaires élastiques 34, 35 sont par exemple formés dans
25 une tôle d'acier à ressort. Les segments annulaires élastiques 34, 35 sont fixés sur le volant primaire 2, contre l'extrémité avant de la jupe cylindrique 8. Chacun des segments annulaires élastiques 34, 35 s'étend le long de l'une des pistes de roulement 15, 16. Aussi, chacun des segments annulaires élastiques 34, 35 exerce un effort axial sur la joue 26 de l'un des éléments de chape
30 21 et permet ainsi de plaquer l'élément de phasage contre la portion annulaire 7 du volant primaire 1, et plus particulièrement de plaquer la surface de butée axiale 29 de la rondelle de phasage 19 contre la portion annulaire 7 du volant primaire 1. Un tel agencement permet de garantir un positionnement axial précis des corps roulants 11, 12.

Selon un autre mode de réalisation alternatif, non illustré, le double volant amortisseur peut comporter un unique anneau élastique qui est fixé sur le volant primaire 2, contre l'extrémité avant de la jupe cylindrique 8 et qui coopère avec les deux éléments de chape 20, 21 de manière à maintenir axialement en direction de 5 l'avant les corps roulants 11, 12 et l'élément de phasage.

La figure 6 illustre de manière détaillée l'élément de phasage et les corps roulants 11, 12 selon un autre mode de réalisation. Ce mode de réalisation ne diffère du mode de réalisation décrit précédemment en relation avec les figures 1 à 5 qu'en ce que les deux tiges 22, 23 des corps roulants 11, 12 sont chacune logés 10 dans un palier de guidage 36. Chaque palier de guidage 36 comporte une collerette 37 d'orientation radiale et un corps de guidage 38 d'orientation axiale. Chaque collerette 37 est interposée axialement entre l'une des bases du corps roulant 11, 12 et la rondelle de phasage 19 ou l'élément de chape 20. Par ailleurs, le corps de guidage 38 est logé dans un orifice oblong de la rondelle de phasage 19 ou de 15 l'élément de chape 20 et présente une rainure 39, 40 dans laquelle est logée l'une des tiges 22, 23 d'un corps roulant 11, 12. Comme dans le mode de réalisation précédent, la rainure 39, 40 se développe selon une direction radiale de manière à autoriser un mouvement radial des corps roulants 11, 12. Les paliers de guidage 36 sont réalisés dans des matériaux présentant un faible coefficient de frottement. A 20 titre d'exemple, les paliers de guidages sont formés dans une structure métallique qui est revêtue de PTFE. De tels paliers de guidage 36 sont particulièrement avantageux en ce qu'ils permettent de diminuer les frottements et l'usure entre les corps roulants 11, 12, d'une part, et l'élément de phasage.

Les figures 7 à 9 illustrent un double volant amortisseur selon un seconde 25 mode de réalisation.

Dans ce mode de réalisation, les deux lames flexibles 17, 18 sont reliées à un corps central annulaire 41 qui forme une portion de fixation commune aux deux lames flexibles 17, 18.

Par ailleurs, l'organe de phasage comporte deux rondelles de phasage 42, 43 qui sont reliées l'une à l'autre. Comme représenté sur la figure 7, les deux rondelles de phasage 42, 43 sont fixées l'une à l'autre par l'intermédiaire d'une tige 44. La tige 44 comporte deux extrémités 45, 46 qui sont chacune montées serrées 30

dans un orifice 47, 48 de l'une des rondelles de phasage 42, 43. Les tiges 44 forment ainsi des entretoises reliant les deux rondelles de phasage 42, 43.

Les tiges 44 forment également chacune un pivot autour duquel tourne un organe roulant 11, 12. Les corps roulants 11, 12 sont ici des galets qui sont chacun
5 montés en rotation sur l'une des tiges 44 via des éléments de roulement 47, tels que des billes, des rouleaux ou des aiguilles. Les éléments de roulement 47 sont disposés dans un espace de roulement qui est formé radialement entre un chemin de roulement externe 48 qui est ménagé sur le pourtour interne du galet et un chemin de roulement interne 49 qui est ménagé sur le pourtour externe de la tige
10 44. Les éléments de roulement 47 sont maintenus axialement à l'intérieur de l'espace de roulement au moyen, d'une part, d'un collet 50 porté par la tige 44 et, d'une part, d'une bague de retenue 51 montée sur la tige 44.

L'espace de roulement est avantageusement rempli d'un lubrifiant, tel que de la graisse et de joints d'étanchéité permettent de garantir l'étanchéité de l'espace
15 de roulement.

Par ailleurs, comme représenté sur les figures 8 et 9, les deux rondelles de phasage 42, 43 sont disposées axialement de part et d'autre des lames flexibles 17, 18, ce qui permet de garantir le positionnement axial relatif des organes roulant 11, 12 par rapport aux lames flexibles 17, 18.

Par ailleurs, les rondelles de phasage 42, 43 sont aptes à se déformer élastiquement de manière à autoriser un mouvement radial des corps roulants 11, 12 par rapport à l'axe X. Pour ce faire, les rondelles de phasage 42, 43 sont dimensionnées et formées dans un matériau, tel qu'un acier à ressort, permettant de conférer aux rondelles de phasage 42, 43 l'élasticité requise.

Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec plusieurs modes de réalisation particuliers, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

En particulier, bien que l'invention soit décrite ci-dessus en relation avec un
30 dispositif élastique d'amortissement comportant deux corps coulants coopérant chacun avec deux pistes de roulement, l'invention n'est pas limitée à un tel mode de réalisation et le dispositif élastiquement d'amortissement est également susceptible

de comprendre un nombre supérieur de corps roulants, chacun des corps roulants étant monté en rotation sur l'élément de phasage.

L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses formes conjuguées n'exclut pas la présence d'autres éléments ou d'autres étapes
5 que ceux énoncés dans une revendication. L'usage de l'article indéfini « un » ou « une » pour un élément ou une étape n'exclut pas, sauf mention contraire, la présence d'une pluralité de tels éléments ou étapes.

Dans les revendications, tout signe de référence entre parenthèses ne saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

REVENDICATIONS

1. Système d'amortissement des vibrations pour une chaîne de transmission de véhicule automobile comportant :
- un premier élément (2) et un deuxième élément (3) mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X ;
 - un dispositif élastique d'amortissement accouplant le premier et le deuxième éléments de manière à permettre une transmission de couple avec amortissement des vibrations entre le premier élément (2) et le deuxième élément (3) ;
- ledit dispositif élastique d'amortissement comportant :
- une première et une deuxième pistes de roulement (15, 16) qui sont chacune reliées au premier élément (2) ;
 - une troisième et une quatrième pistes de roulement (13, 14) qui sont chacune reliées par une liaison élastique (17, 18) au deuxième élément (3) ;
 - un premier et un deuxième corps roulants (11, 12) ; le premier corps roulant (11) coopérant avec la première et la troisième pistes de roulement (15, 13) et étant apte à se déplacer sur lesdites première et troisième pistes de roulement lors d'une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments et le deuxième corps roulant (12) coopérant avec la deuxième et la quatrième pistes de roulement (16, 14) et étant apte à se déplacer sur lesdites deuxième et quatrième pistes de roulement lors d'une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments ; lesdites première, deuxième, troisième et quatrième pistes de roulement (13, 14, 15, 16) étant agencées de telle sorte que, pour une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments (2, 3) depuis une position angulaire de repos, les premier et deuxièmes corps roulants en se déplaçant sur les pistes de roulement (13, 14, 15, 16) respectives exercent un effort de flexion sur les liaisons élastiques (17, 18) et les liaisons élastiques (17, 18) produisent ainsi chacune une force de réaction sur l'un des premier et deuxième corps roulants (11, 12) ; les forces de réaction étant aptes à rappeler lesdits premier et deuxième éléments (2, 3) vers la position angulaire de repos ; et
 - un élément de phasage (19, 20, 21, 42, 43), libre en rotation par rapport au premier élément (2) et au deuxième élément (3), reliant le premier et le deuxième corps roulants (11, 12) de manière à maintenir une position angulaire relative constante entre le premier et le deuxième corps roulants (11, 12) ; lesdits premier et

deuxième corps roulants (11, 12) étant chacun montés en rotation sur l'élément de phasage par l'intermédiaire d'un pivot (22, 23, 44).

2. Système d'amortissement des vibrations selon la revendication 1, dans lequel la première et la deuxième piste de roulement (15, 16) sont agencées
5 de telle sorte que la premier et le deuxième corps roulants (11, 12) se déplacent radialement lors d'une rotation relative entre le premier et le deuxième éléments (2, 3) et dans lequel l'élément de phasage (19, 20, 21, 42, 43) est agencé pour autoriser un déplacement radial des corps roulants (11, 12) par rapport à l'axe X.

3. Système d'amortissement selon la revendication 1 ou 2, dans
10 lequel l'ensemble de phasage (19, 20, 21) est centré et guidé en rotation autour de l'axe X sur l'un des premier et deuxième éléments (2, 3).

4. Système d'amortissement selon la revendication 3, comportant en outre un palier lisse (33) interposé entre l'ensemble de phasage (19, 20, 21) et l'élément parmi les premier et deuxième éléments (2, 3) sur lequel l'ensemble de
15 phasage (19, 20) est centré et guidé en rotation.

5. Système d'amortissement selon la revendication 3 ou 4, dans lequel l'ensemble de phasage (19, 20, 21) comporte une jupe cylindrique de centrage (30) et une surface de butée axiale (29) qui sont respectivement en appui sur une surface de portée cylindrique (31) et une surface d'appui axiale (32) de
20 l'élément parmi les premier et deuxième éléments (2, 3) sur lequel l'ensemble de phasage (19, 20) est centré et guidé en rotation.

6. Système d'amortissement selon la revendication 5 prise en combinaison avec la revendication 4, dans lequel le palier lisse (33) comporte une première portion qui est radialement interposée entre la surface de portée cylindrique (31) et la jupe cylindrique de centrage (30) et une deuxième portion qui est axialement interposée entre la surface d'appui axiale (32) et la surface de butée axiale (29).

7. Système d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'ensemble de phasage comporte une rondelle de
30 phasage (19) et un premier et un deuxième éléments de chape (20, 21) qui sont fixés à ladite rondelle de phasage (19); chacun des premier et deuxième corps roulants (11, 12) étant disposé axialement entre la rondelle de phasage (19) et l'un des éléments de chape (20, 21) et comportant deux tiges (22, 23) formant pivot qui

sont respectivement logées dans un orifice (25) ménagé dans la rondelle de phasage (19) et dans un orifice (24) ménagé dans l'élément de chape (20, 21) respectif.

8. Système d'amortissement selon l'une quelconque des
5 revendications 7, dans lequel les orifices ménagés dans la rondelle de phasage (19) et dans les premier et deuxième éléments de chape (20, 21) sont des rainures se développant selon une direction radiale.

9. Système d'amortissement selon la revendication 7 ou 8, dans lequel les tiges (22, 23) des premier et deuxième corps roulants (11, 12) sont
10 chacune logées dans un palier de guidage (36) logé dans l'un des orifices (24, 25) ménagés dans la rondelle de phasage (19) et ménagés dans l'un des éléments de chape (20, 21).

10. Système d'amortissement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le premier élément (2) comporte une portion
15 annulaire (7) s'étendant radialement et une jupe cylindrique (8) s'étendant axialement vers le second élément (3) depuis une périphérie externe de la portion annulaire et dans lequel la première et la deuxième pistes de roulement (15, 16) sont ménagées sur une surface intérieure de la jupe cylindrique (8).

11. Système d'amortissement selon la revendication 10, comportant
20 en outre au moins un organe élastique de maintien (34, 35) qui est fixé contre une extrémité de la jupe cylindrique (8) qui est opposée à la portion annulaire (7) et qui est agencé pour exercer sur l'ensemble de phasage (19, 20, 21) un effort élastique apte à maintenir ledit ensemble de phasage contre la portion annulaire (7) du premier élément (2).

25 12. Système d'amortissement selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'ensemble de phasage (42, 43) est apte à se déformer élastiquement de manière à autoriser un mouvement radial des corps roulants (11, 12) par rapport à l'axe X.

13. Système d'amortissement selon l'une quelconque des
30 revendications 1, 2 et 12, dans lequel l'ensemble de phasage comporte deux rondelles de phasage (42, 43) qui sont reliées l'une à l'autre et disposées axialement de part et des corps roulants (11, 12).

14. Système d'amortissement selon la revendication 13, dans lequel les rondelles de phasage (42, 43) sont reliées l'une à l'autre par une première et une deuxième tiges (44) formant respectivement pivot pour l'un et l'autre des premier et deuxième corps roulants (11, 12).

- 5 15. Système d'amortissement selon la revendication 14, dans lequel le premier et le deuxième corps roulants (11, 12) sont des galets et sont respectivement montés mobiles en rotation sur la première et la deuxième tiges (44).

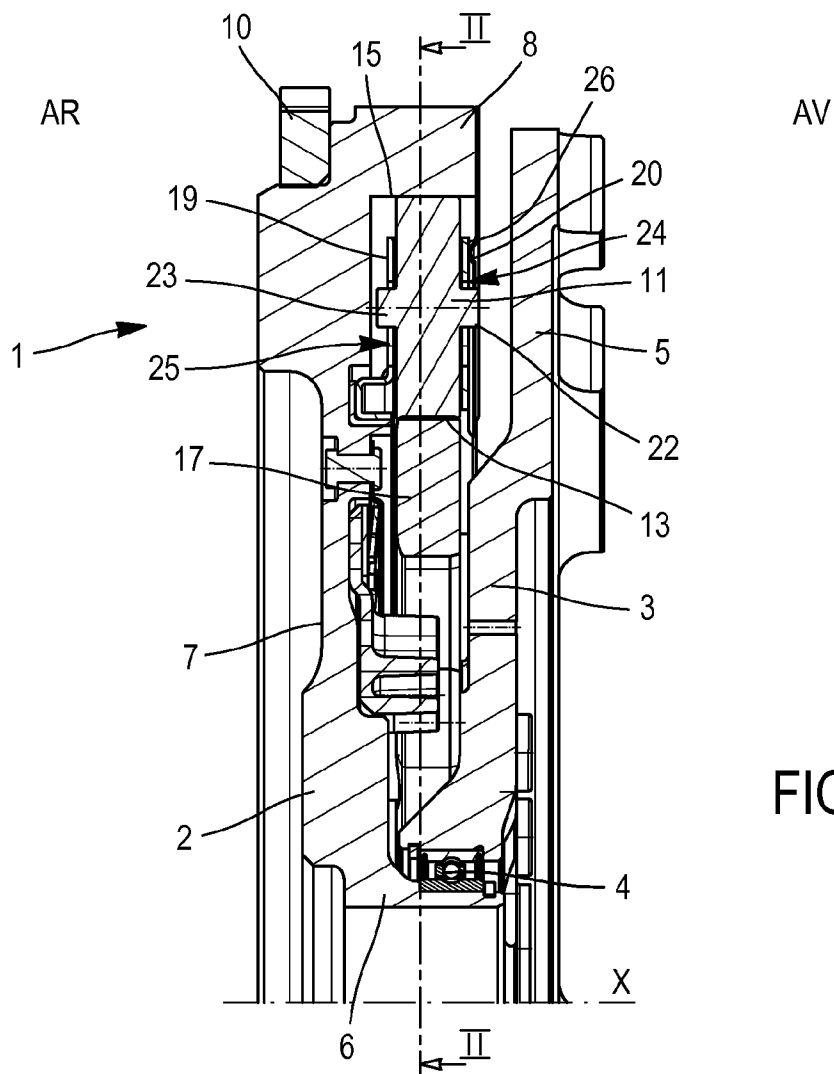


FIG. 1

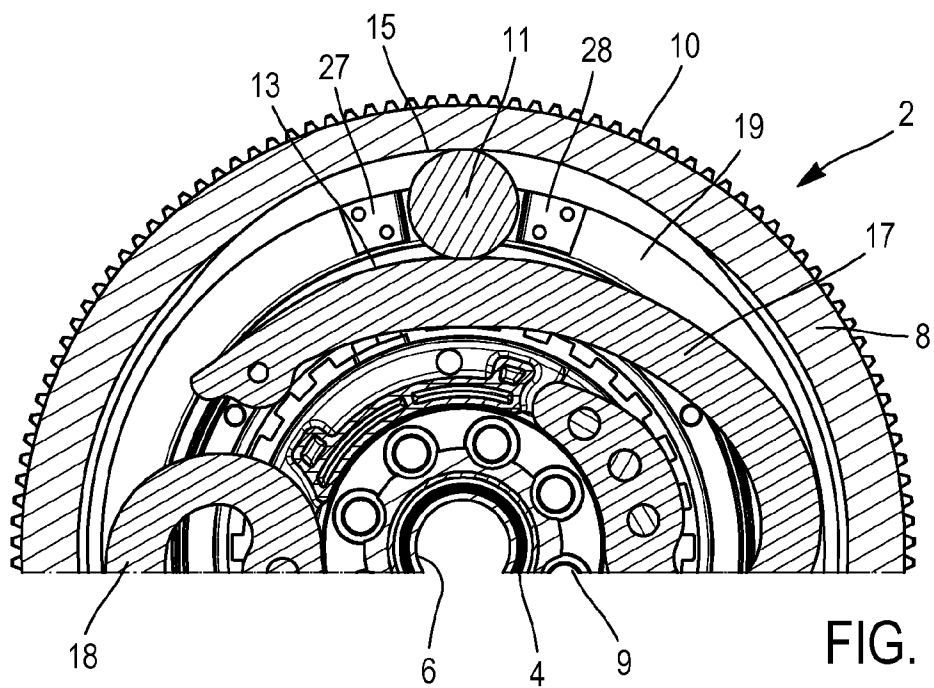


FIG. 2

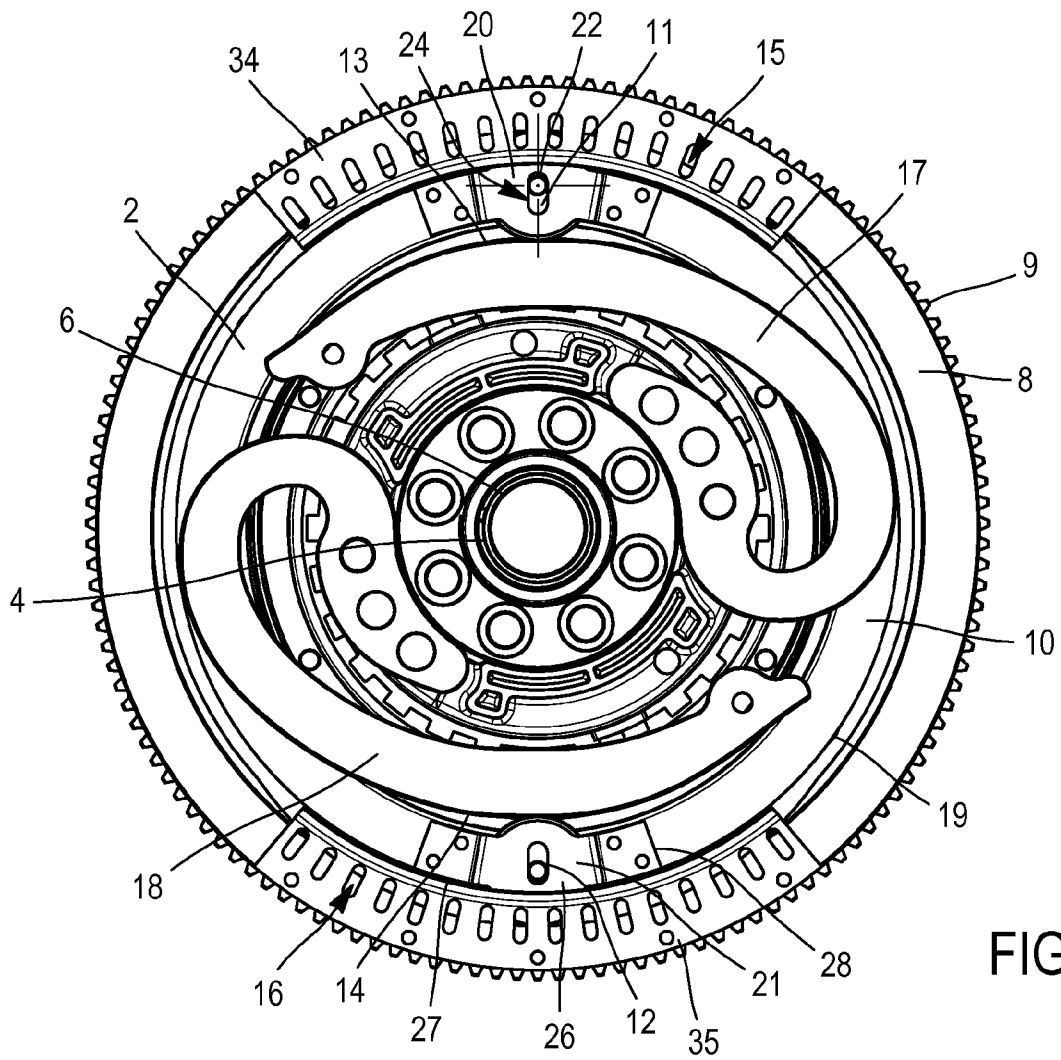


FIG. 3

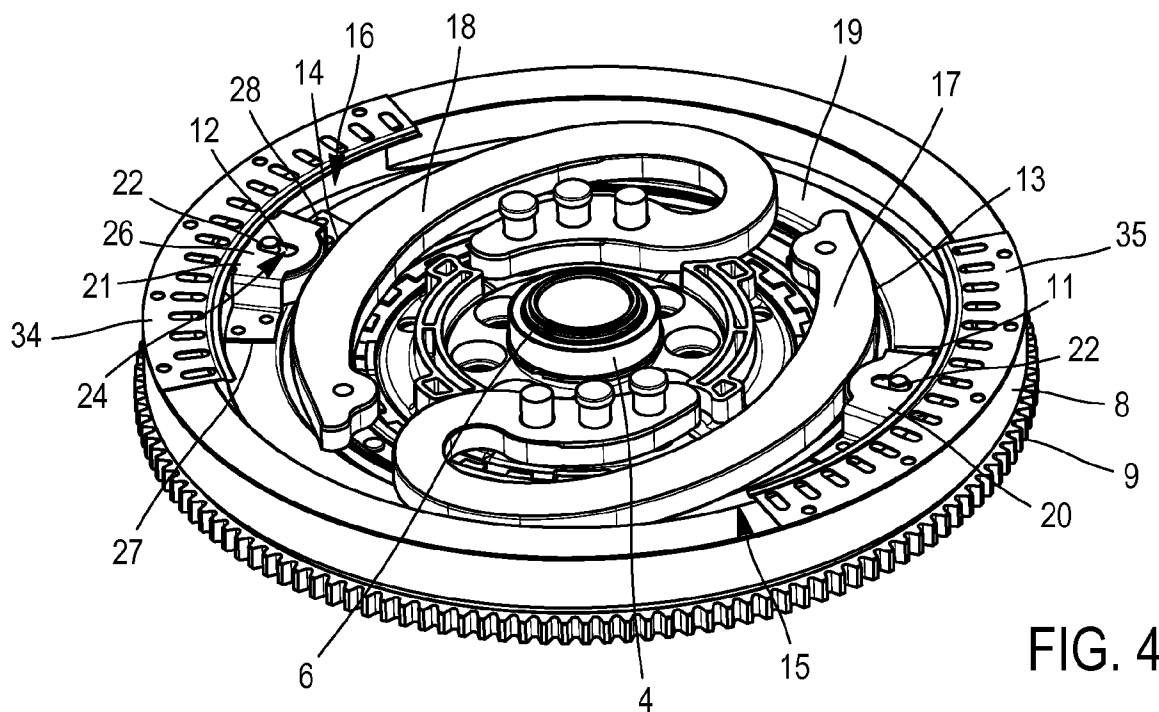


FIG. 4

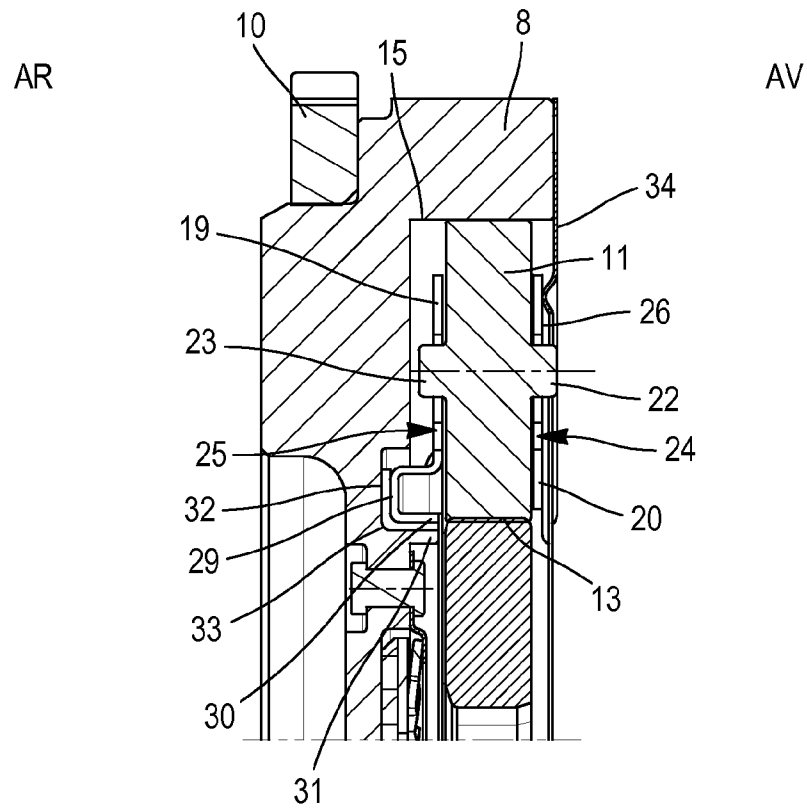


FIG. 5

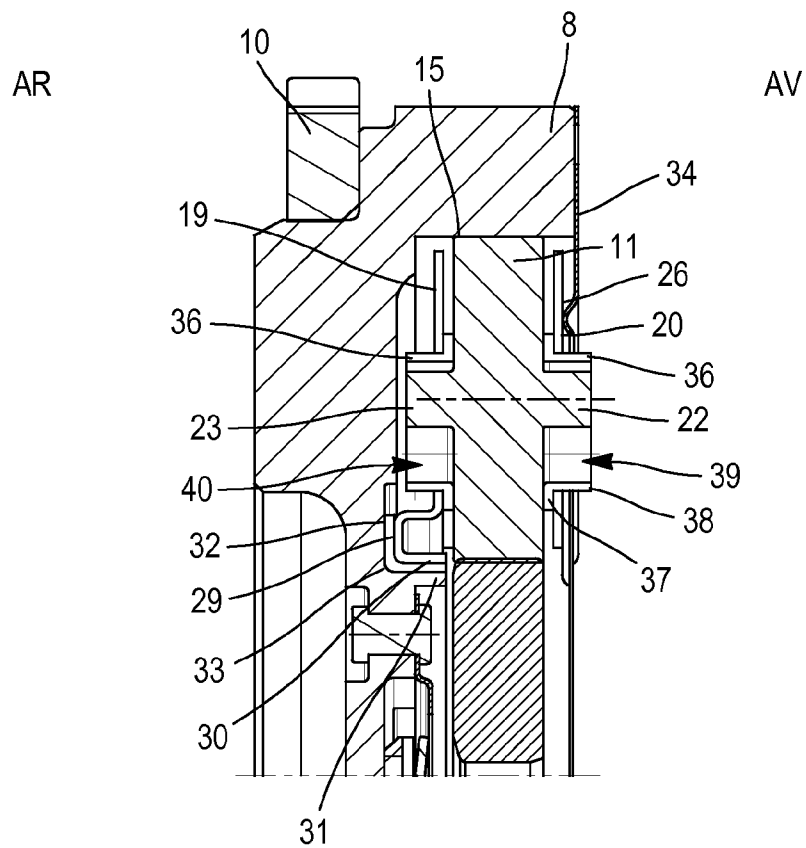


FIG. 6

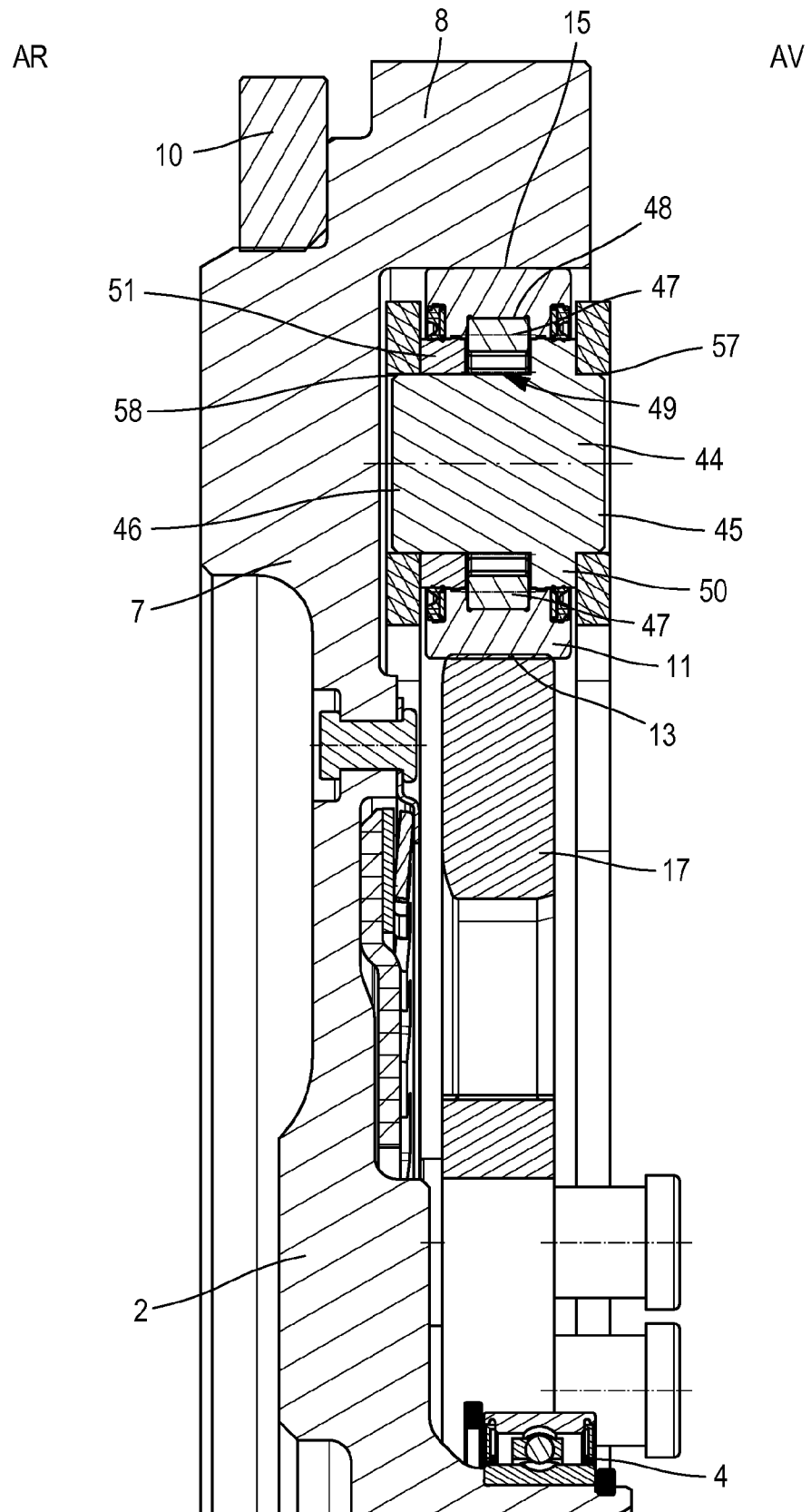


FIG. 7

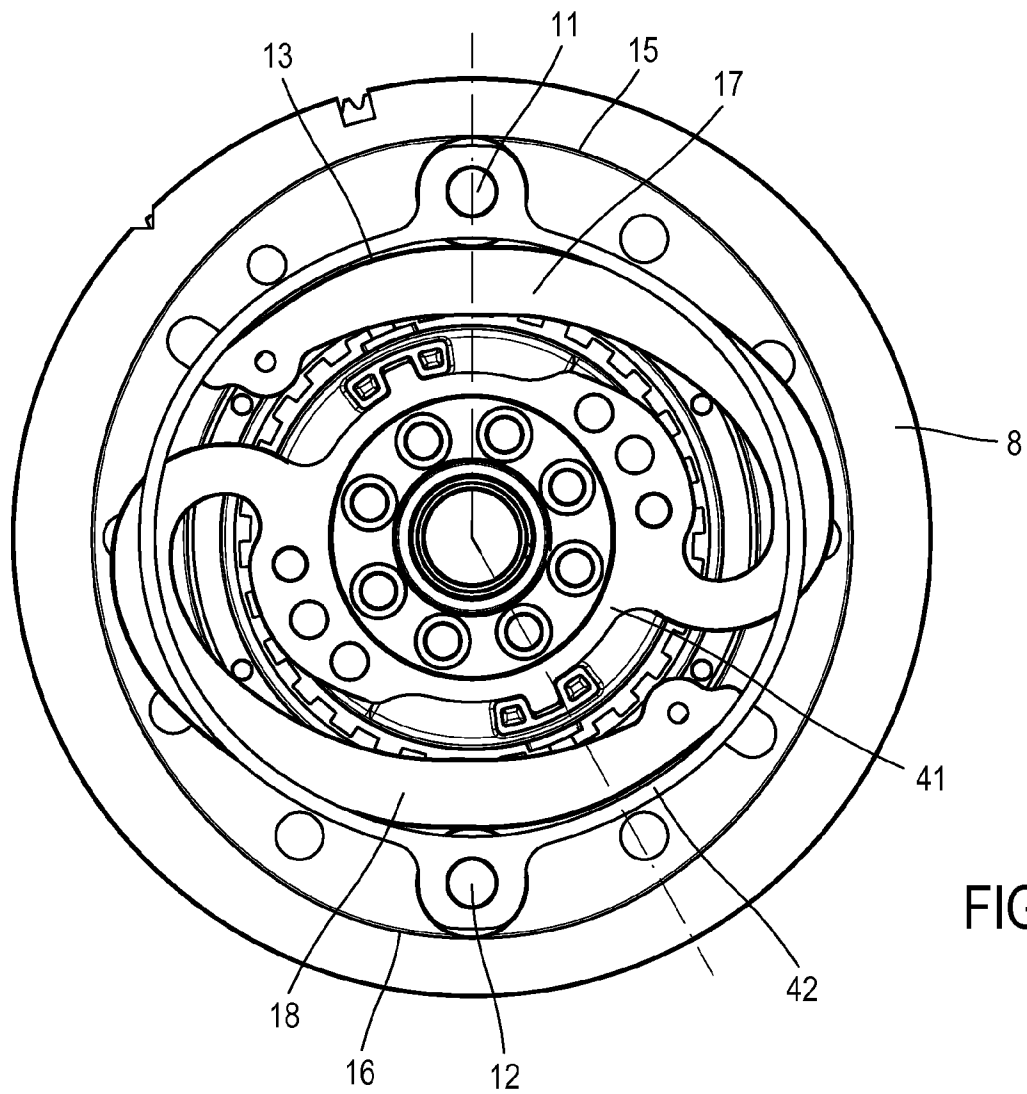


FIG. 8

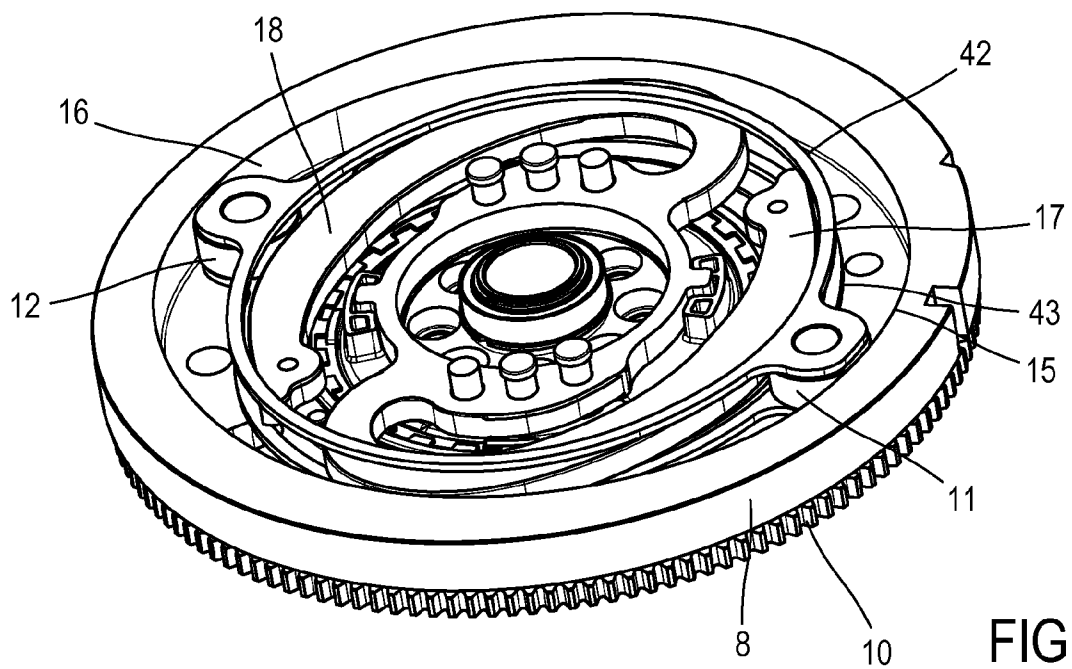


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/052083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/121
ADD. F16F15/123

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.
A	FR 3 000 155 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 27 June 2014 (2014-06-27) cited in the application the whole document	1-15
A	FR 3 027 986 A1 (VALEO EMBRAYAGES) 6 May 2016 (2016-05-06) 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

18 October 2017

Date of mailing of the international search report

30/10/2017

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

Huyge, Kevin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/052083

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3000155	A1	27-06-2014	
		CN 104854368 A	19-08-2015
		CN 106907425 A	30-06-2017
		EP 2935935 A1	28-10-2015
		FR 3000155 A1	27-06-2014
		JP 2016502053 A	21-01-2016
		KR 20150100680 A	02-09-2015
		RU 2015129853 A	27-01-2017
		US 2015369296 A1	24-12-2015
		WO 2014096735 A1	26-06-2014

FR 3027986	A1	06-05-2016	
		FR 3027986 A1	06-05-2016
		WO 2016071185 A1	12-05-2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052083

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. F16F15/121

ADD. F16F15/123

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
A	FR 3 000 155 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 27 juin 2014 (2014-06-27) cité dans la demande le document en entier -----	1-15
A	FR 3 027 986 A1 (VALEO EMBRAYAGES) 6 mai 2016 (2016-05-06) 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

18 octobre 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/10/2017

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

Huyge, Kevin

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052083

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 3000155	A1	27-06-2014	CN	104854368 A	19-08-2015
			CN	106907425 A	30-06-2017
			EP	2935935 A1	28-10-2015
			FR	3000155 A1	27-06-2014
			JP	2016502053 A	21-01-2016
			KR	20150100680 A	02-09-2015
			RU	2015129853 A	27-01-2017
			US	2015369296 A1	24-12-2015
			WO	2014096735 A1	26-06-2014

FR 3027986	A1	06-05-2016	FR	3027986 A1	06-05-2016
			WO	2016071185 A1	12-05-2016
