(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
12 mai 2016 (12.05.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/071185 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16F 15/121 (2006.01) *F16F 15/133* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2015/075038

(22) Date de dépôt international :
28 octobre 2015 (28.10.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1460580 3 novembre 2014 (03.11.2014) FR

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

(72) Inventeurs : **BOULET, Jérôme**; 19 TER, rue de Hénu, F-60510 Oroer (FR). **FENIOUX, Daniel**; 11, rue Ernest Cauvin, F-80480 Saleux (FR).

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

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

Publiée :

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

(54) **Title** : VIBRATION DAMPER COMPRISING DAMPING MEANS WITH A BLADE

(54) **Titre** : AMORTISSEUR DE TORSION COMPORTANT DES MOYENS D'AMORTISSEMENT A LAME

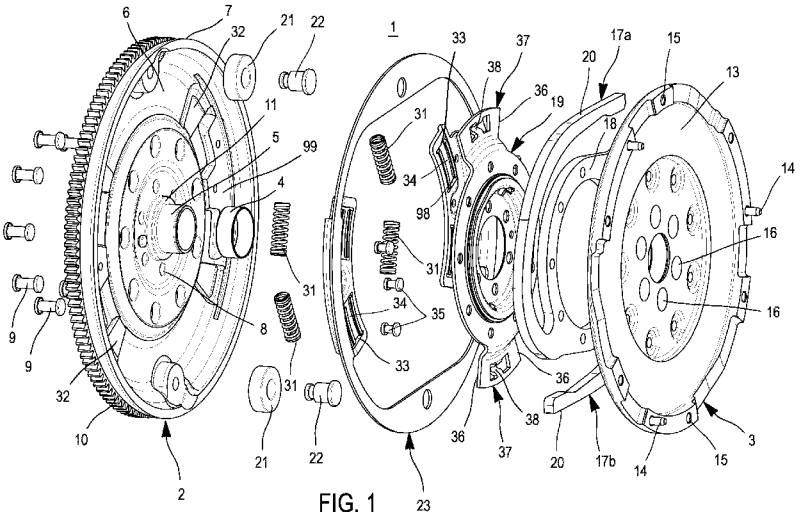


FIG. 1

(57) **Abstract** : The invention relates to a vibration damper which includes: a first element (2) and a second element (3) rotatably movable relative to one another about an axis of rotation X; and damping means including a resilient blade (17a, 17b) rigidly connected to the second element (3) and a bearing element (21) supported by the first element (2) in order to transmit a torque and absorb the rotational irregularities between the first element (2) and the second element (3); the damper including an end-of-travel device capable of countering the angular displacement between the first element and the second element in a relative direction of rotation, the end-of-travel device including a resilient member (31) arranged such as to be biased when the angular displacement is greater than a predetermined threshold and to produce a return force acting against said angular displacement which is greater than said threshold.

(57) **Abrégé** :

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/071185 A1

L'invention concerne un amortisseur de torsion comportant: un premier élément (2) et un second élément (3) mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X; et des moyens d'amortissement comportant une lame élastique (17a, 17b) solidaire du second élément (3) et un élément d'appui (21) porté par le premier élément (2) pour transmettre un couple et amortir les acyclismes de rotation entre le premier élément (2) et le second élément (3); l'amortisseur comportant un dispositif de fin de course apte à s'opposer au débattement angulaire entre le premier élément et le second élément selon un sens de rotation relative, le dispositif de fin de course comportant un organe élastique (31) agencé pour être sollicité lorsque le débattement angulaire est supérieur à un seuil prédéterminé et pour produire une force de rappel agissant à l'encontre dudit débattement angulaire supérieur audit seuil.

AMORTISSEUR DE TORSION COMPORTANT DES MOYENS D'AMORTISSEMENT A LAME

Domaine technique de l'invention

L'invention se rapporte à un amortisseur de torsion destiné à équiper un dispositif de transmission de couple. L'invention se rapporte plus particulièrement au domaine des transmissions pour véhicule automobile.

Etat de la technique

Dans le domaine des transmissions automobiles, il est connu de munir les dispositifs de transmission de couple d'amortisseurs de torsion permettant d'absorber et d'amortir les vibrations et acyclismes générés par un moteur à combustion interne.

Les amortisseurs de torsion comportent un élément d'entrée et un élément de sortie mobiles en rotation autour d'un axe de rotation commun et des moyens élastiques d'amortissement pour transmettre le couple et amortir les acyclismes de rotation entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie.

De tels amortisseurs de torsion équipent notamment les doubles volants amortisseurs (DVA), 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 d'accouplement hydraulique, dans le cas d'une transmission automatique.

Le document FR3000155 illustre un amortisseur de torsion comportant deux moyens élastiques d'amortissement formés chacun par une lame élastique montée sur l'élément d'entrée et coopérant avec un suiveur de came monté sur l'élément de sortie.

La lame et le suiveur de came de chaque moyen élastique d'amortissement 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 suiveur de came se déplace le long de la lame et, ce faisant, exerce un effort de flexion sur la lame élastique. Par réaction, la lame élastique exerce sur le suiveur de came une force de rappel qui tend à ramener les éléments d'entrée et de sortie vers leur position angulaire de repos. La flexion de la lame élastique 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 de couple.

Cependant, en présence d'un couple important, les suiveurs de came peuvent se déplacer circonférentiellement au-delà des surfaces de cames, voire même au-delà de l'extrémité libre de lame avec laquelle ils coopèrent. De tels déplacements des suiveurs de came par rapport aux lames correspondantes rendent impossible toute coopération ultérieure entre lesdits suiveurs de came et lesdites lames. De tels amortisseurs de torsion n'apportent donc pas une solution totalement satisfaisante.

Objet de l'invention

L'invention vise à remédier à ce problème en proposant un amortisseur de torsion dans lequel le suiveur de came est maintenu en coopération constante avec la surface de came sans réduction notable des performances de l'amortisseur de torsion, en particulier sans génération de nuisances sonores importantes.

A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention concerne un amortisseur de torsion pour dispositif de transmission de couple comportant :

- un premier élément et un second élément mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X ; et
- des moyens d'amortissement pour transmettre un couple et amortir les acyclismes de rotation entre le premier élément et le second élément, les moyens d'amortissement comportant une lame élastique montée solidaire du second élément et un élément d'appui porté par le premier élément et agencé pour coopérer avec ladite lame élastique, ladite lame élastique étant agencée de telle sorte que, pour un débattement angulaire entre le premier élément et le second élément par rapport à une position angulaire de repos, l'élément d'appui exerce un effort de flexion sur la lame élastique produisant une force de réaction apte à rappeler lesdits premier et second éléments vers ladite position angulaire de repos ;

dans lequel l'amortisseur de torsion comporte un dispositif de fin de course apte à s'opposer au débattement angulaire entre le premier élément et le second élément selon un sens de rotation relative, le dispositif de fin de course comportant au moins un organe élastique agencé pour être sollicité lorsque le débattement angulaire entre le premier élément et le second élément selon ledit sens de rotation

relative est supérieur à un seuil prédéterminé, l'organe élastique étant agencé pour produire une force de rappel agissant à l'encontre d'un débattement angulaire selon ledit sens de rotation relative supérieur audit seuil.

Ainsi, l'organe élastique ralentit progressivement la fin de course de rotation entre les premier et deuxième éléments.

Ainsi, le dispositif de fin de course limite voire empêche le choc entre des surfaces de butée de sorte que les nuisances sonores liées à un tel choc sont faibles voire inexistante.

Selon d'autres modes de réalisation avantageux, un tel amortisseur peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'organe élastique est agencé pour produire la force de rappel agissant à l'encontre du débattement angulaire avec un jeu circonférentiel,
- l'organe élastique est compressible circonférentiellement, l'organe élastique étant maintenu circonférentiellement entre une première surface d'appui et une seconde surface d'appui solidaires en rotation de l'un parmi le premier élément et le second élément, le dispositif de fin de course comportant en outre une surface de compression en vis-à-vis circonférentiel de l'organe élastique et solidaire en rotation de l'autre parmi le premier élément et le second élément de manière à compresser l'organe élastique contre l'une des surfaces d'appui lors d'un débattement angulaire entre le premier élément et le second élément supérieur audit seuil.
- le dispositif de fin de course comporte en outre un butoir apte à limiter le débattement angulaire entre le premier élément et le second élément à un débattement angulaire maximal, ledit débattement angulaire maximal entre le premier élément et le second élément étant supérieur audit seuil à partir duquel l'organe élastique est sollicité.
- l'amortisseur de torsion comporte en outre une rondelle de guidage montée sur le premier élément par des moyens de fixation, la première surface d'appui étant formée conjointement par un premier bossage faisant saillie axialement du premier élément et par la rondelle de guidage, la seconde surface d'appui étant formée par conjointement un second bossage faisant saillie axialement du premier élément et par la rondelle de guidage, le premier bossage et la rondelle de guidage étant séparé axialement par un espace, la surface de compression

étant apte à s'engager dans ledit espace lors d'une rotation relative entre le premier élément et le second élément.

- l'élément d'appui coopérant avec la lame élastique est porté conjointement par le premier élément et la rondelle de guidage.
- l'amortisseur de torsion comporte en outre un voile monté solidaire en rotation du second élément, le voile comportant une patte faisant saillie radialement vers l'extérieur, la patte portant la surface de compression.
- le butoir comporte une première surface de butée formée par le premier bossage et une seconde surface de butée formée par un doigt faisant saillie de la patte.
- l'amortisseur de torsion comporte en outre un organe de frottement entre le premier élément et le second élément, l'organe de frottement comportant une première rondelle de frottement solidaire en rotation du premier élément et une rondelle d'appui apte à exercer un effort selon une direction axiale sur la première rondelle de frottement en direction du voile de manière à appuyer la première rondelle de frottement contre le voile.
- La première rondelle de frottement appuie contre le voile par l'intermédiaire d'une seconde rondelle de frottement.
- le dispositif de fin de course comporte deux organes élastiques agissant à l'encontre de la rotation relative entre le premier élément et le second élément avec un jeu circonférentiel selon un premier sens de rotation relative et deux organes élastiques agissant à l'encontre de la rotation relative entre le premier élément et le second élément avec un jeu circonférentiel selon un second sens de rotation relative opposé au premier sens de rotation relative.
- le second bossage fait saillie axialement du premier élément et forme la seconde surface d'appui de deux organes élastiques distincts destinés à agir à l'encontre de la rotation relative entre le premier élément et le second élément selon des sens de rotation opposés.
- l'amortisseur de torsion comporte en outre :
    - une rondelle de guidage montée sur le second élément, les première et seconde surfaces d'appui étant formées par la rondelle de guidage,
    - un voile solidaire en rotation du premier élément et comportant une patte, ladite patte formant la surface de compression.

- le butoir comporte une première surface de butée portée par la patte du voile et une seconde surface de butée portée par la rondelle de guidage.
- l'amortisseur de torsion comporte en outre un organe de frottement entre le premier et le second élément, l'organe de frottement comportant une première rondelle de frottement solidaire en rotation du premier élément et une rondelle d'appui apte à exercer un effort selon une direction axiale sur la première rondelle de frottement en direction de la rondelle de guidage de manière à appuyer la première rondelle de frottement contre la rondelle de guidage.
- La première rondelle de frottement appuie contre la rondelle de guidage par l'intermédiaire d'une seconde rondelle de frottement
- le voile comporte la surface de compression de l'organe élastique et l'une des surfaces de butée du butoir
- la patte du voile comporte une première surface de compression apte à compresser un organe élastique dans un premier sens de rotation relative et une seconde surface de compression apte à compresser un autre organe élastique dans l'autre sens de rotation relative.
- les deux organes élastiques agissant dans le même sens de rotation relative sont disposées de façon diamétralement opposée.
- les organes élastiques sont des ressorts, par exemple des ressorts hélicoïdaux.
- la raideur de l'organe élastique est plus grande que la raideur de la lame élastique lorsque le débattement angulaire est supérieur au seuil
- dans un mode de réalisation, la surface de butée du butoir est formée sur la surface de compression du voile.
- selon un autre mode de réalisation, la surface de butée du butoir portée par la rondelle de guidage est située circonférentiellement entre les deux surfaces d'appui qui maintiennent l'organe élastique.

Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un élément de transmission de couple, notamment pour véhicule automobile, comportant un amortisseur de torsion selon le premier aspect de l'invention.

Dans un mode de réalisation, l'élément de transmission de couple comporte deux amortisseurs de torsion disposés en série. Une telle disposition permet d'augmenter davantage le débattement angulaire.

Dans un autre mode de réalisation, l'élément de transmission de couple comporte deux amortisseurs de torsion disposés en parallèle. Ainsi, l'élément de transmission de couple peut présenter une capacité en couple supérieure.

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 figures annexées.

Sur ces figures :

- **La figure 1** est une vue éclatée en perspective schématique d'un double volant amortisseur, selon un premier mode de réalisation de l'invention
- **La figure 2** est une vue en coupe du double volant amortisseur de la figure 1 à l'état monté.
- **La figure 3** est une vue de face du double volant amortisseur de la figure 1 dans laquelle le volant d'inertie secondaire n'est pas représenté, de sorte à visualiser les moyens d'amortissement.
- **La figure 4** est une vue en perspective du double volant amortisseur de la figure 1 dans laquelle le volant d'inertie secondaire n'est pas représenté de manière à visualiser les moyens d'amortissement.
- **La figure 5** est une vue de face du double volant amortisseur des figures 1 à 4 en position de débattement angulaire maximale, dans laquelle le volant d'inertie secondaire et les moyens d'amortissement ne sont pas représentés de sorte à visualiser le dispositif de fin de course.
- **La figure 6** est une vue en perspective schématique du double volant amortisseur de la figure 5 dans laquelle le volant d'inertie secondaire et les moyens d'amortissement ne sont pas représentés de sorte à visualiser le dispositif de fin de course.
- **La figure 7** est une vue de détail des moyens de frottement du double volant moteur de la figure 1.
- **La figure 8** est une vue schématique de moyens d'amortissement à lame élastique, illustrant le fléchissement de la lame lors d'un débattement angulaire entre les volants d'inertie, primaire et secondaire, dans un sens direct.
- **La figure 9** est une vue schématique de moyens d'amortissement à lame élastique, illustrant le fléchissement de la lame lors d'un débattement

angulaire entre les volants d'inertie, primaire et secondaire, dans un sens rétro.

- **La figure 10** est une vue en perspective schématique d'un double volant amortisseur en position de repos selon un autre mode de réalisation de l'invention dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté.
- **La figure 11** est une vue en coupe partielle du double volant amortisseur de la figure 10 en présence d'un débattement angulaire entre le volant primaire et le volant secondaire.
- **La figure 12** est une vue en perspective schématique d'une rondelle de guidage et d'un voile du double volant moteur de la figure 10 en position de repos.
- **La figure 13** est une vue en perspective schématique d'un détail d'une rondelle de guidage et d'un voile du double volant moteur de la figure 10 en présence d'un débattement angulaire entre le volant primaire et le volant secondaire.

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 de l'amortisseur de torsion. Par convention, l'orientation "radiale" est dirigée orthogonalement à l'axe X de rotation des éléments de l' amortisseur de torsion déterminant l'orientation "axiale" et, de l'intérieur vers l'extérieur en s'éloignant dudit axe X, l'orientation "circonférentielle" est dirigée orthogonalement à l'axe X de rotation du double volant amortisseur et orthogonalement à la direction radiale. Les termes "externe" et "interne" sont utilisés pour définir la position relative d'un élément par rapport à un autre, par référence à l'axe X de rotation de l'amortisseur de torsion, un élément proche de l'axe est ainsi qualifié d'interne par opposition à un élément externe situé radialement en périphérie.

L'amortisseur de torsion illustré sur les figures 1 à 7 et 10 à 13 est un double volant moteur destiné à une chaîne de transmission d'un véhicule automobile. Cependant, l'amortisseur de torsion selon l'invention pourrait, par exemple, être intégré à un embrayage de lock-up d'un dispositif d'accouplement hydraulique ou à un disque de friction d'embrayage. On notera en outre que, dans le

cas d'un disque de friction d'embrayage, l'amortisseur de torsion selon l'invention peut former un amortisseur principal et/ou un pré-amortisseur.

Les figures 1 et 2 représentent respectivement une vue éclatée en perspective schématique d'un double volant amortisseur et une vue en coupe dudit double volant moteur.

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 qui est centré et guidé sur le volant primaire 2 au moyen d'un palier 4. 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. Les volants d'inertie primaire 2 et secondaire 3 sont destinées 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 axe X.

Le volant primaire 2 comporte un moyeu 5 radialement interne supportant le palier 4, une portion annulaire 6 s'étendant radialement et une portion cylindrique 7 s'étendant axialement, du côté opposé au moteur, depuis la périphérie externe de la portion annulaire 6. La portion annulaire 6 est pourvue, d'une part, d'orifices 8 de passage de vis de fixation (non représentées) destinées à la fixation du volant primaire 2 sur le vilebrequin du moteur et, d'autre part, d'orifices de passage de rivets 9 pour la fixation des moyens d'amortissement sur le volant secondaire 3. Le volant primaire 2 porte, sur sa périphérie extérieure, une couronne dentée 10 pour l'entraînement en rotation du volant primaire 2, à l'aide d'un démarreur.

Le moyeu 5, radialement interne, du volant primaire comporte un épaulement 11. Une rondelle (non représentée) peut être installée sur l'épaulement 11 pour supporter les efforts d'embrayage. Le palier 4 est monté serré sur le moyeu 5. De même, le volant secondaire 3 comporte sur sa périphérie interne un épaulement 12 servant à l'appui du palier.

Le volant secondaire 3 comporte une surface annulaire plane 13, tournée du côté opposé au volant primaire 2, formant une surface d'appui pour une garniture de friction d'un disque d'embrayage, non représentée. Le volant secondaire 3 comporte, à proximité de son bord externe, des plots 14 et des orifices 15 servant au montage d'un couvercle d'embrayage (non représenté). Le volant secondaire 3 comporte en outre des orifices 16, disposés en vis-à-vis des orifices 8 formés dans

le volant primaire 2, et destinés au passage des vis de montage du double volant amortisseur 1 sur le vilebrequin.

Les volants primaire 2 et secondaire 3 sont couplés en rotation par des moyens d'amortissement. Ces moyens d'amortissement comportent deux lames élastiques 17a, 17b montées solidaires en rotation du volant secondaire 3. Pour ce faire, les lames élastiques 17a, 17b sont portées par un corps annulaire 18 pourvu d'orifices permettant le passage des rivets 9 de fixation au volant secondaire 3. Les deux lames élastiques 17a, 17b sont symétriques par rapport à l'axe de rotation X du disque d'embrayage. Le corps annulaire 18 est fixé sur le volant secondaire 3 par l'intermédiaire des rivets 9.

Les lames élastiques 17a, 17b présentent, une surface de came 20 qui est agencée pour coopérer avec un suiveur de came, porté par le volant primaire 2. Les lames élastiques 17a, 17b comportent une portion courbe s'étendant de manière sensiblement circonférentielle. Le rayon de courbure de la portion courbe ainsi que la longueur de cette portion courbe sont déterminés en fonction de la raideur souhaité de la lame élastique 17a, 17b. La lame élastique 17a, 17b peut, au choix, être réalisée d'un seul tenant ou être composée d'une pluralité de lamelles disposées axialement les unes contre les autres.

Les suiveurs de came sont des galets 21 portés par des tiges cylindriques 22 fixées d'une part au volant primaire 2 et d'autre part à une rondelle de guidage 23. Les galets 21 sont montés mobiles en rotation sur les tiges cylindriques 22 autour d'un axe de rotation parallèle à l'axe de rotation X. Les galets 21 sont maintenus en appui contre leur surface de came 20 respective et sont agencés pour rouler contre ladite surface de came 20 lors d'un mouvement relatif entre les volants primaire 2 et secondaire 3. Les galets 21 sont disposés radialement à l'extérieur de leur surface de came 20 respective de sorte à maintenir radialement les lames élastiques 17a, 17b lorsqu'elles sont soumises à la force centrifuge. De façon à réduire les frottements parasitaires susceptibles d'affecter la fonction d'amortissement, les galets 21 sont avantageusement montés en rotation sur les tiges cylindriques par l'intermédiaire d'un palier à roulement. A titre d'exemple, le palier à roulement pourra être un roulement à billes ou à rouleaux. Dans un mode de réalisation, les galets 21 présentent un revêtement anti-friction.

La surface de came 20 est agencée de telle sorte que, pour un débattement angulaire entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3, par

rapport à une position angulaire relative de repos, le galet 21 se déplace sur la surface de came 20 et, ce faisant, exerce un effort de flexion sur la lame élastique 17a, 17b. Par réaction, la lame élastique 17a, 17b exerce sur le galet 21 une force de rappel qui tend à ramener les volants primaire 2 et secondaire 3 vers leur position angulaire relative de repos. Ainsi, les lames élastiques 17a, 17b sont aptes à transmettre un couple entraînant du volant primaire 2 vers le volant secondaire 3 (sens direct) et un couple résistant du volant secondaire 3 vers le volant primaire 2 (sens rétro).

Le principe de fonctionnement de moyens d'amortissement à lame élastique 17a, 17b est détaillé à titre d'exemple indicatif en relation avec les figures 8 et 9.

Lorsqu'un couple moteur entraînant est transmis du volant primaire 2 vers le volant secondaire 3 (sens direct), le couple à transmettre entraîne un débattement relatif entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon une première direction (voir figure 8). Le galet 21 est alors déplacé d'un angle α par rapport à la lame élastique 17a. Le déplacement du galet 21 sur la surface de came 20 entraîne une flexion de la lame élastique 17a selon une flèche Δ. Pour illustrer la flexion de la lame élastique 17a, la lame élastique 17a est représentée en traits pleins dans sa position angulaire de repos et en traits pointillés lors d'un débattement angulaire.

L'effort de flexion P dépend notamment de la géométrie de la lame élastique 17a et de sa matière, en particulier de son module d'élasticité transversal. L'effort de flexion P se décompose en une composante radiale Pr et en une composante tangentielle Pt. La composante tangentielle Pt permet la transmission du couple moteur. En réaction, la lame élastique 17a exerce sur le galet 21 une force de réaction dont la composante tangentielle constitue une force de rappel qui tend à ramener les volants primaire 2 et secondaire 3 vers leur position angulaire relative de repos.

Lorsqu'un couple résistant est transmis du volant secondaire 3 vers le volant primaire 2 (sens rétro), le couple à transmettre entraîne un débattement relatif entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon une seconde direction opposée (voir figure 9). Le galet 21 est alors déplacé d'un angle β par rapport à la lame élastique 17a. Dans ce cas, la composante tangentielle Pt de l'effort de flexion présente une direction opposée à la composante tangentielle de

l'effort de flexion illustré sur la figure 8. De même, la lame élastique 17a exerce une force de réaction, de direction contraire à celle illustrée sur la figure 8, de sorte à ramener les volants primaire 2 et secondaire 3 vers leur position angulaire relative de repos.

Les vibrations de torsion et les irrégularités de couple qui sont produites par le moteur à combustion interne sont transmises par l'arbre de vilebrequin au volant primaire 2 et génèrent des rotations relatives entre les volants primaire 2 et secondaire 3. Ces vibrations et irrégularités sont amorties par la flexion de la lame élastique 17a.

En se reportant à la figure 7, qui représente une vue de détail d'un double volant moteur des figures 1 à 6, on constate que les moyens d'amortissements comportent des organes de frottement agencés pour exercer un couple résistant entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 lors de leur débattement relatif. Les organes de frottement sont aptes à dissiper l'énergie accumulée dans les lames élastiques 17a, 17b.

Les organes de frottement comportent une première rondelle de frottement 24, de préférence en plastique, solidarisée en rotation avec le volant primaire 2 à l'aide d'une rondelle de support 25 fixée sur le volant primaire 2. La rondelle de support 25 a une forme générale annulaire de révolution autour de l'axe X. Cette rondelle de support 25 est par exemple fixée sur le volant primaire 2 à l'aide des moyens de fixation de ce volant primaire 2 sur le vilebrequin.

La rondelle de support 25 est formée dans une tôle métallique. Elle comporte au moins un orifice 26 formé par découpage d'une languette. Le bord de l'orifice 26 forme une butée destinée à coopérer avec une butée complémentaire ménagée sur la première rondelle de frottement 24 de façon à les solidariser en rotation. La première rondelle de frottement 24 comporte au moins une patte 27 portant cette butée complémentaire et traversant l'orifice 26. De préférence, la première rondelle de frottement 24 comporte une pluralité de pattes 27 reparties circonférentiellement, chaque patte 27 étant logée dans un orifice 26 correspondant.

Les organes de frottement comportent également une seconde rondelle de frottement 28, de préférence en plastique, solidaire en rotation avec le volant secondaire 3. Plus particulièrement, la seconde rondelle de frottement 28 est portée par un voile 19 solidaire en rotation du volant secondaire 3. Le voile 19 est par exemple fixé sur le volant secondaire 3 à l'aide des rivets 9 de fixation des

lames élastiques 17a, 17b. Une extrémité interne 29 du voile 19 se trouve radialement à l'intérieur des rivets 9 de fixations des lames 17a, 17b. La seconde rondelle de frottement 28 a une forme annulaire à section en « U » dont la concavité est tournée vers l'extérieur et qui est montée serrée sur l'extrémité interne 29 du voile 19.

Une rondelle d'appui 30 de type rondelle Belleville, intercalée entre une butée portée par la rondelle de support 25 et la première rondelle de frottement 24 assure un effort de poussée de la première rondelle de frottement 24 contre la seconde rondelle de frottement 28.

Les figures 1 à 6 illustrent un double volant amortisseur 1 comportant, en outre, des dispositifs de fin de course aptes à limiter le débattement angulaire relatif entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3. De tels dispositifs de fin de course permettent de protéger les moyens d'amortissement en cas de transmission d'un sur-couple résultant de conditions d'utilisation limites ou d'un dysfonctionnement du groupe motopropulseur.

Le double volant amortisseur représenté sur les figures 1 à 6 comporte, pour chaque sens de rotation relative, deux dispositifs de fin de course diamétralement opposées destinées à limiter le débattement angulaire entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3. Comme illustré sur la figure 1, chaque dispositif de fin de course comporte un élément élastique 31 à effet circonférentiel logé entre une première et une seconde surfaces d'appui circonférentiel du volant primaire 2. Cet élément élastique 31 est apte à coopérer avec une surface de compression 36 du voile 19 de sorte que, lors d'une rotation entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 supérieure à un seuil, la surface de compression 36 compresse l'élément élastique 31 contre la seconde surface d'appui circonférentiel.

L'élément élastique 31 se présente par exemple sous la forme d'un ressort hélicoïdal 31. L'élément élastique 31 est bloqué axialement entre le volant primaire 2 et la rondelle de guidage 23. L'élément élastique 31 est bloqué circonférentiellement entre une première surface d'appui circonférentiel et une seconde surface d'appui circonférentiel. La première surface d'appui circonférentiel est formée conjointement par un premier bossage 32 faisant saillie axialement du volant primaire 2 et par une première bordure 33 formée par une fenêtre 34 ménagée dans la rondelle de guidage 23. La seconde surface d'appui circonférentiel est formée conjointement par un second bossage 99 faisant saillie

axialement du volant primaire 2 et par une seconde bordure 98 formée par la fenêtre 34 de la rondelle de guidage 23, ladite seconde bordure 98 étant opposée à la première bordure 33 de la fenêtre 34. Un espace axial sépare chaque premier bossage 32 de la rondelle de guidage 23.

Dans le mode de réalisation représenté, chaque dispositif de fin de course comporte deux éléments élastiques 31. Le second bossage 99 forme avantageusement la seconde surface de butée pour deux éléments élastiques 31 distincts destinés chacun à limiter la rotation entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon des directions opposées.

Le voile 19 comporte deux pattes 37 diamétralement opposées. Chaque patte 37 comporte deux extrémités latérales circonférentiellement opposées. Les deux extrémités latérales d'une patte 37 forment les surfaces de compression 36 du dispositif de fin de course selon des directions de rotation opposées. Lors d'un débattement angulaire entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 supérieur à un seuil, l'extrémité latérale correspondante des pattes 37 s'intercalent entre le premier bossage 32 et la rondelle de guidage 23 des deux dispositifs de fin de course pour amener chaque surface de compression 36 au contact de l'élément élastique 31 correspondant. L'augmentation du débattement angulaire entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 après mise en contact des surface de compression 36 et des éléments élastiques 31 entraîne la compression des éléments élastiques 31 entre les surfaces de compression 36 et les secondes surfaces d'appui circonférentiel correspondantes.

Chaque patte 37 comporte également un doigt 38 faisant saillie axialement en direction du volant primaire 2. En position de repos du double volant amortisseur, le doigt 38 de chaque patte 37 est en vis-à-vis circonférentiel des premier bossages 32 destinées à coopérer avec les extrémités latérales de ladite patte 37. Pour chaque dispositif de fin de course, la distance circonférentielle entre la surface de compression 36 et l'élément élastique 31 est inférieure à la distance séparant le doigt 38 du premier bossage 32. Ainsi, lors d'une rotation entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3, le contact entre la surface de compression 36 et l'élément élastique 31 a lieu préalablement à un contact entre le doigt 38 et le premier bossage 32. La distance séparant le doigt 38 du premier bossage 32 est choisie de manière à ce que le contact entre le doigt 38 et le premier bossage 32 ait lieu à partir d'un seuil de compression de l'élément élastique 31. C'est-à-dire que le doigt

38 sert de butée complémentaire afin d'éviter une compression trop importante de l'élément élastique 31. La compression de l'élément élastique 31 permet d'amortir et/ou de bloquer la rotation entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 de manière progressive de sorte qu'il ne se produit pas de choc générateur de nuisances sonores et la butée du doigt 38 sur le premier bossage 32 évite la dégradation de l'élément élastique, par exemple en cas de sur-couple.

Comme illustré sur les figures 1 à 4, en position de repos, les pattes 37 du voile 19 sont distantes des éléments élastiques 31. Inversement, et comme illustré sur les figures 5 et 6, en position de débattement angulaire maximal entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3, les éléments élastiques 31 diamétralement opposés sont chacun compressés entre la surface de compression 36 d'une des pattes 37 du voile 19 et les secondes surfaces d'appui correspondantes. Par ailleurs, le doigt 38 desdites pattes 37 est alors en butée contre les premiers bossages 32, limitant ainsi le débattement angulaire entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 et la compression de l'élément élastique 31.

Dans le cas non représenté d'une lame à angle symétrique, la distance séparant les surfaces de compression 36 des éléments élastiques 31 peuvent être identiques lorsque l'amortisseur de torsion est en position de repos. Cependant, de façon préférentielle, le sens de rotation direct est privilégié au sens rétro.

Ainsi, la distance séparant les surfaces de compression 36 des éléments élastique 31 pour les dispositifs de fin de course dans le sens retro est avantageusement inférieure à la distance séparant les surfaces de compression 36 des éléments élastiques 31 des dispositifs de fin de course dans le sens de rotation direct. De préférence, en position de repos du double volant moteur, les surfaces de compression 36 destinées à coopérer avec les éléments élastiques 31 dans le sens retro sont séparée de 20° et les surfaces de compression 36 destinées à coopérer avec les élément élastique 31 dans le sens direct sont séparées de 50°. Ainsi, les éléments élastiques 31 ne sont compressés qu'à partir d'un certain débattement angulaire entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3.

De même, la distance séparant le doigt 38 de chaque patte 37 et le premier bossage 32 correspondant est plus petite dans le sens de rotation retro que dans le sens de rotation direct. Ainsi, chaque doigt 38 est par exemple séparé de 30° du premier bossage 32 dans le sens retro et de 60° des premiers bossages 32 dans le sens direct.

Dans un second mode de réalisation représenté sur les figures 10 à 13, les éléments identiques ou remplissant la même fonction sont référencés avec les mêmes nombres augmentés de 100. Dans ce second mode de réalisation, les éléments élastiques 131 sont solidaires en rotation du volant secondaire 103 et les surfaces de compression 136 sont solidaires en rotation du volant primaire 102.

Pour cela, la rondelle de guidage 123 est montée solidaire en rotation du volant secondaire. La rondelle de guidage comporte deux pattes 139 diamétralement opposées et faisant saillie radialement vers l'extérieur. Chaque patte 139 présente une paire de logements destinée à bloquer axialement et circonférentiellement une paire d'éléments élastiques 131, lesdits logements comportant chacun la première et la seconde surface d'appui circonférentiel limitant le déplacement circonférentiel de l'élément élastique 131 correspondant, comme représenté sur les figures 10 et 12. Par ailleurs, ainsi qu'illustré sur la figure 11, les logements dans lesquels sont logés les éléments élastiques 131 comportent une ouverture latérale 140.

Dans ce second mode de réalisation, le voile 119 est monté sur le volant primaire 102. Les pattes 137 du voile 119 sont en vis-à-vis circonférentiel des éléments élastiques 131 de manière à, lors d'un débattement angulaire entre le volant primaire 102 et le volant secondaire supérieure à un seuil, s'insérer dans l'ouverture latérale 140 du logement correspondant afin de venir compresser l'élément élastique 131 (voir figure 11).

Dans ce second mode de réalisation, le doigt 138 est porté par la rondelle de guidage 123 et limite le débattement angulaire entre le volant primaire 102 et le volant secondaire au-delà d'un seuil de compression de l'élément élastique 131 en coopérant avec une surface latérale 141 des pattes 137 du voile 119. Pour cela, le doigt 138 fait saillie axialement depuis la rondelle de guidage 123 vers le volant primaire 102 et est en vis-à-vis circonférentiel avec les faces latérales 141 des pattes 137.

Par ailleurs, ce second mode de réalisation diffère du mode de réalisation représenté sur la figure 7 en ce que la seconde rondelle de frottement 128 est portée par une rondelle de guidage 123 solidaire en rotation du volant secondaire 103.

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.

Par exemple, dans un mode de réalisation non représenté, un unique élément élastique peut coopérer avec deux pattes distinctes du voile. Un tel élément élastique est logé entre deux premiers bossages, chaque premier bossage remplissant le rôle de première surface d'appui ou de seconde surface d'appui en fonction du sens de rotation relative entre le volant primaire et le volant secondaire.

De manière similaire, le voile peut comporter une patte pour chaque dispositif de fin de course, chaque patte comportant une unique surface de compression et un unique doigt destiné à coopérer avec un unique élément élastique.

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 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. Amortisseur de torsion pour dispositif de transmission de couple comportant :

- un premier élément (2) et un second élément (3) mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X ; et
- des moyens d'amortissement pour transmettre un couple et amortir les acyclismes de rotation entre le premier élément (2) et le second élément (3), les moyens d'amortissement comportant une lame élastique (17a, 17b) montée solidaire du second élément (3) et un élément d'appui (21) porté par le premier élément (2) et agencé pour coopérer avec ladite lame élastique (17a, 17b), ladite lame élastique (17a, 17b) étant agencée de telle sorte que, pour un débattement angulaire entre le premier élément (2) et le second élément (3) par rapport à une position angulaire de repos, l'élément d'appui (21) exerce un effort de flexion sur la lame élastique (17a, 17b) produisant une force de réaction apte à rappeler lesdits premier et second éléments vers ladite position angulaire de repos ;

l'amortisseur de torsion étant caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif de fin de course apte à s'opposer au débattement angulaire entre le premier élément et le second élément selon un sens de rotation relative, le dispositif de fin de course comportant au moins un organe élastique (31) agencé pour être sollicité lorsque le débattement angulaire entre le premier élément (2) et le second élément (3) selon ledit sens de rotation relative est supérieur à un seuil prédéterminé, l'organe élastique (31) étant agencé pour produire une force de rappel agissant à l'encontre d'un débattement angulaire selon ledit sens de rotation relative supérieur audit seuil .

2. Amortisseur de torsion selon la revendication 1, dans lequel l'organe élastique (31) est compressible circonférentiellement, l'organe élastique (31) étant maintenu circonférentiellement entre une première surface d'appui (32) et une seconde surface d'appui solidaires en rotation de l'un parmi le premier élément (2) et le second élément (3), le dispositif de fin de course comportant en outre une surface de compression (36) en vis-à-vis circonférentiel de l'organe élastique (31) et solidaire en rotation de l'autre parmi le premier élément (2) et le second élément (3) de manière à compresser l'organe élastique (31) contre l'une

des surfaces d'appui lors d'un débattement angulaire entre le premier élément (2) et le second élément (3) supérieur audit seuil.

3. Amortisseur de torsion selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le dispositif de fin de course comporte en outre un butoir apte à limiter le débattement angulaire entre le premier élément et le second élément à un débattement angulaire maximal, ledit débattement angulaire maximal entre le premier élément (2) et le second élément (3) étant supérieur audit seuil à partir duquel l'organe élastique (31) est sollicité.

4. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 2 à 3, comportant en outre une rondelle de guidage (23) montée sur le premier élément (2) par des moyens de fixation (35), la première surface d'appui étant formée conjointement par un premier bossage (32) faisant saillie axialement du premier élément (2) et par la rondelle de guidage (23), la seconde surface d'appui étant formée conjointement par un second bossage (99) faisant saillie axialement du premier élément (2) et par la rondelle de guidage (23), le premier bossage (32) et la rondelle de guidage (23) étant séparé axialement par un espace , la surface de compression (36) étant apte à s'engager dans ledit espace lors d'une rotation relative entre le premier élément (2) et le second élément (3).

5. Amortisseur de torsion selon la revendication 4, dans lequel l'élément d'appui (21) coopérant avec la lame élastique (17a, 17b) est porté conjointement par le premier élément (2) et la rondelle de guidage (23).

6. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 4 ou 5, comportant en outre un voile (19) monté solidaire en rotation du second élément (3), le voile (19) comportant une patte (37) faisant saillie radialement vers l'extérieur, la patte (37) portant la surface de compression (36).

7. Amortisseur de torsion selon la revendication 6 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel le butoir comporte une première surface de butée formée par le premier bossage (32) et une seconde surface de butée formée par un doigt (38) faisant saillie de la patte (37).

8. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 6 à 7, comportant en outre un ensemble de frottement entre le premier élément (2) et le second élément (3), l'ensemble de frottement comportant une première rondelle de frottement (24) solidaire en rotation du premier élément (2) et une rondelle d'appui (30) apte à exercer un effort selon une direction axiale sur la première rondelle de

frottement (24) en direction du voile (19) de manière à appuyer la première rondelle de frottement contre le voile.

9. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 2 à 3, comportant en outre

- une rondelle de guidage (123) montée sur le second élément (103), les première et seconde surfaces d'appui étant formées par la rondelle de guidage (123),
- un voile (119) solidaire en rotation du premier élément (102) et comportant une patte (137), ladite patte formant la surface de compression (136).

10. Amortisseur de torsion selon la revendication 9 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel le butoir comporte une première surface de butée portée par la patte (137) du voile (119) et une seconde surface de butée portée par la rondelle de guidage (123).

11. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 9 à 10, comportant en outre un ensemble de frottement entre le premier et le second élément, l'ensemble de frottement comportant une première rondelle de frottement solidaire en rotation du premier élément (102) et une rondelle d'appui apte à exercer un effort selon une direction axiale sur la première rondelle de frottement en direction de la rondelle de guidage (123) de manière à appuyer la première rondelle de frottement contre la rondelle de guidage (123).

12. Amortisseur de torsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, dans lequel le dispositif de fin de course comporte deux organes élastiques (31) agissant à l'encontre de la rotation relative entre le premier élément (2) et le second élément (3) avec un jeu circonférentiel selon un premier sens de rotation relative et deux organes élastiques (31) agissant à l'encontre de la rotation relative entre le premier élément (2) et le second élément (3) avec un jeu circonférentiel selon un second sens de rotation opposé au premier sens de rotation relative.

13. Elément de transmission de couple, notamment pour véhicule automobile, comportant un amortisseur de torsion selon l'une des revendications 1 à 12.

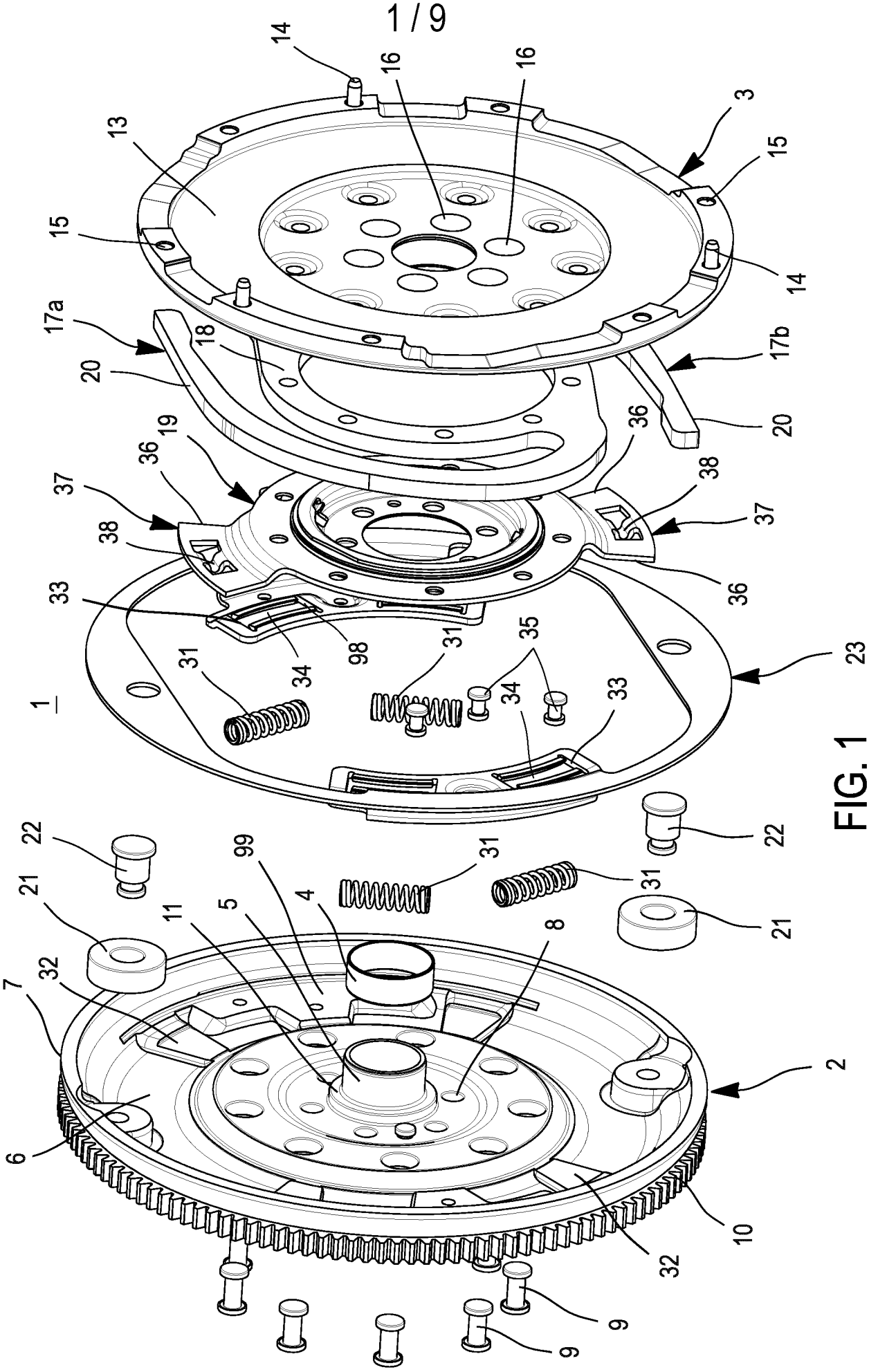

14
16
16
3
13
15
15
14
17a
18
17b
20
20
19
36
36
38
37
37
38
36
33
98
31
35
31
34
34
33
1
23
22
22
99
31
31
21
21
11
5
4
8
32
7
2
6
10
32
9
9

FIG. 1

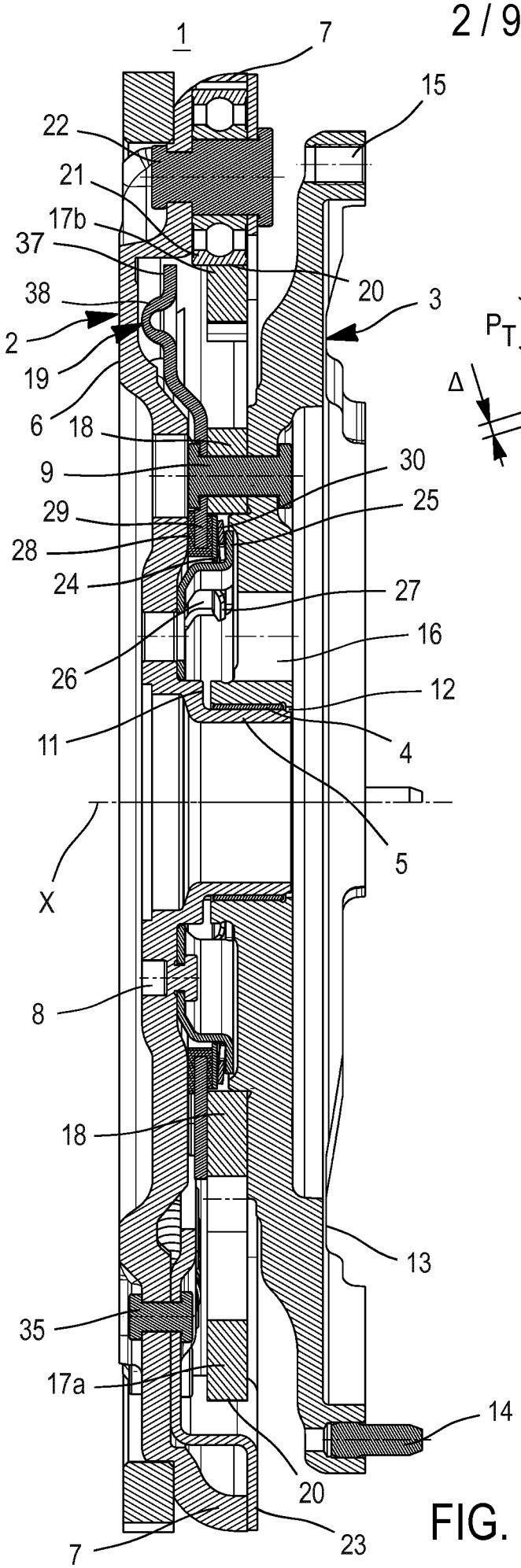


FIG. 2

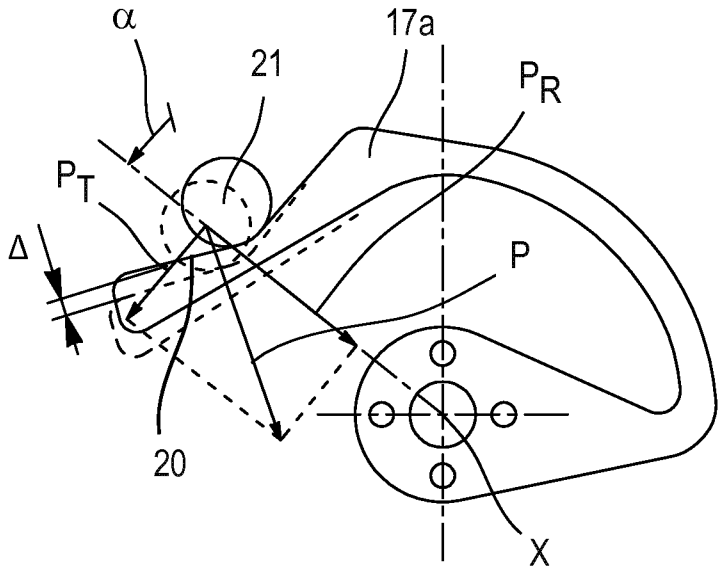


FIG. 8

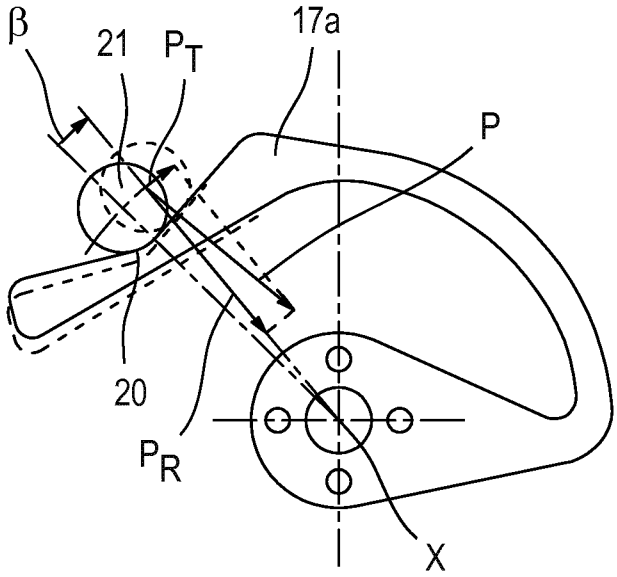


FIG. 9

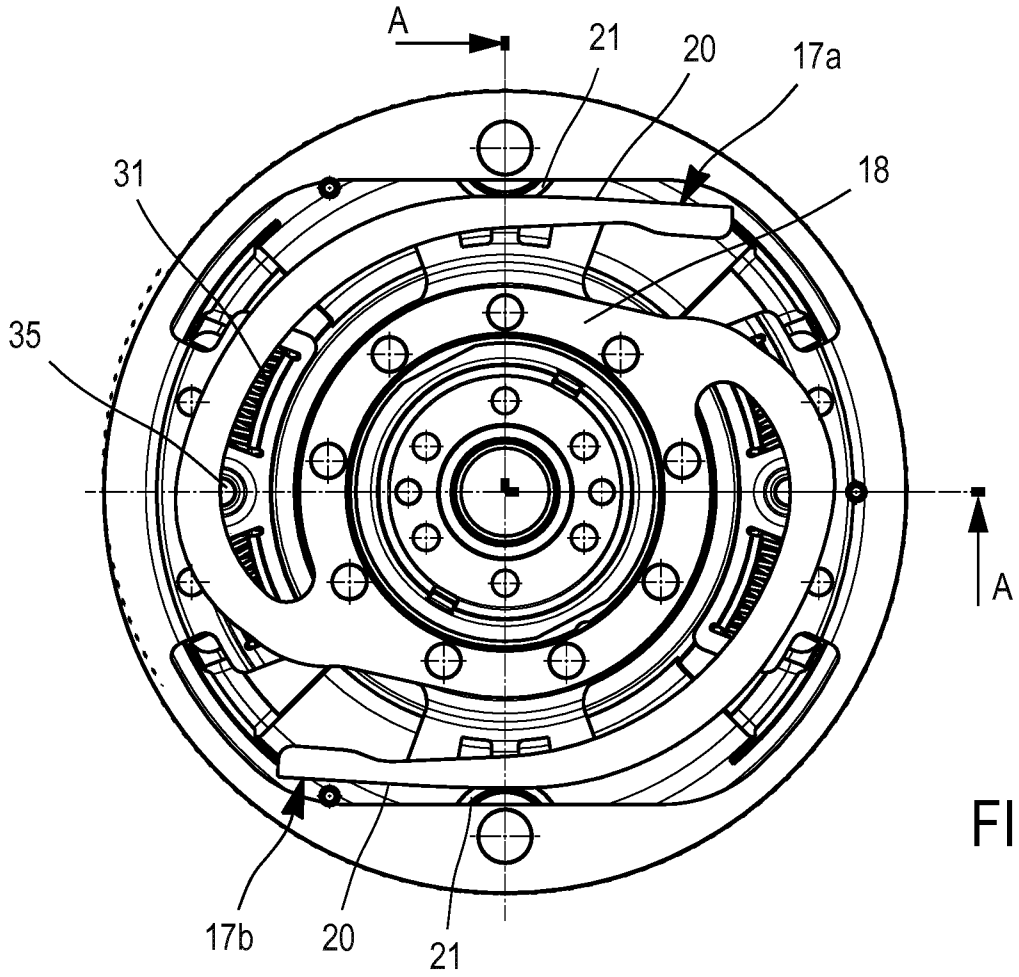

A
21
20
17a
31
18
35
A
17b
20
21

FIG. 3

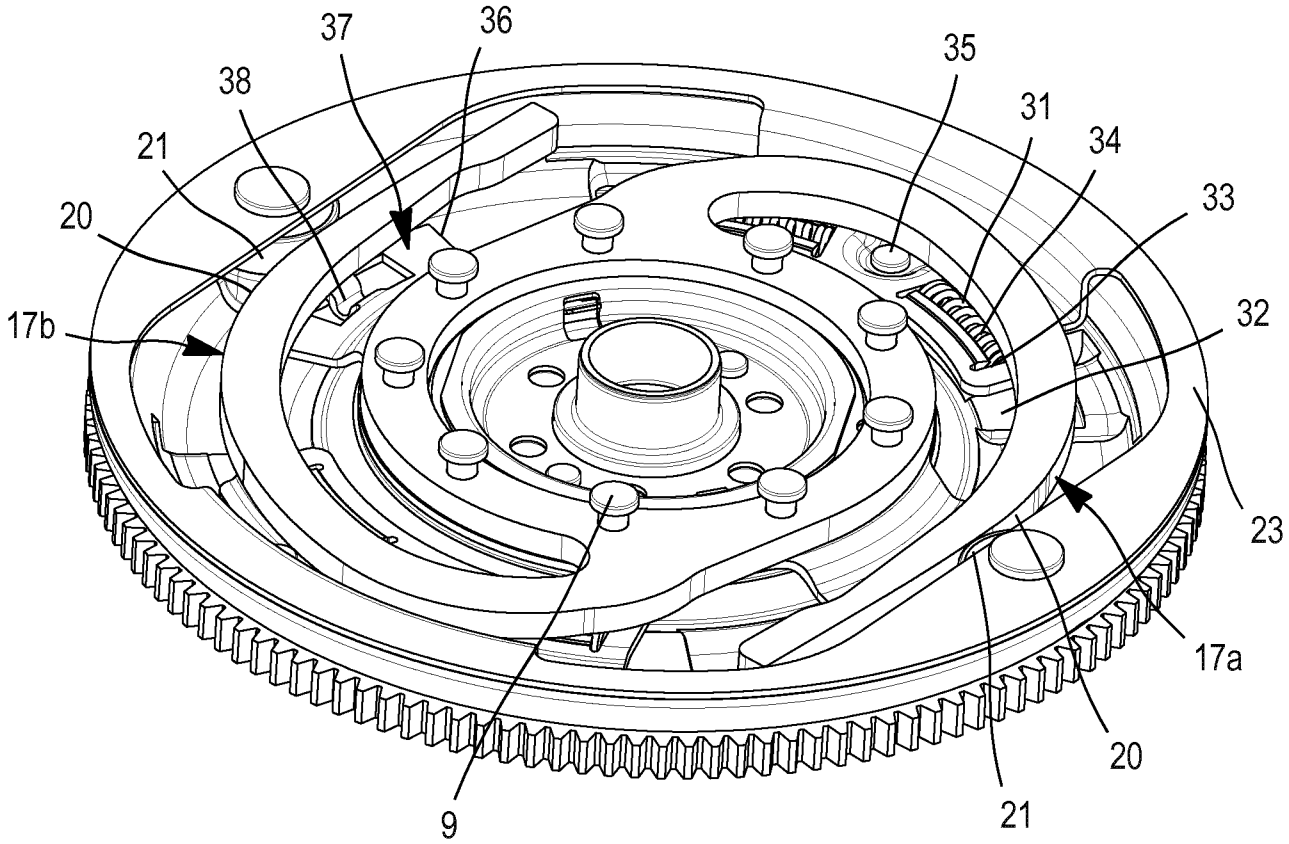

37
36
35
38
31
34
21
33
20
32
17b
23
17a
20
9
21

FIG. 4

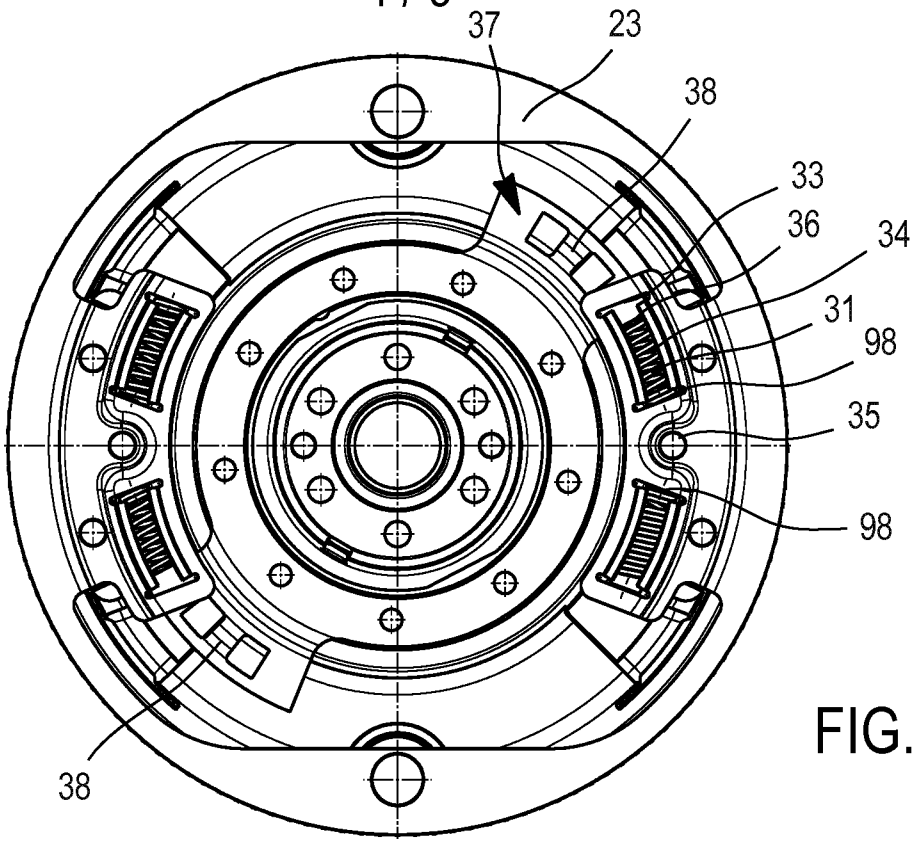

37
23
38
33
36
34
31
98
35
98
38

FIG. 5

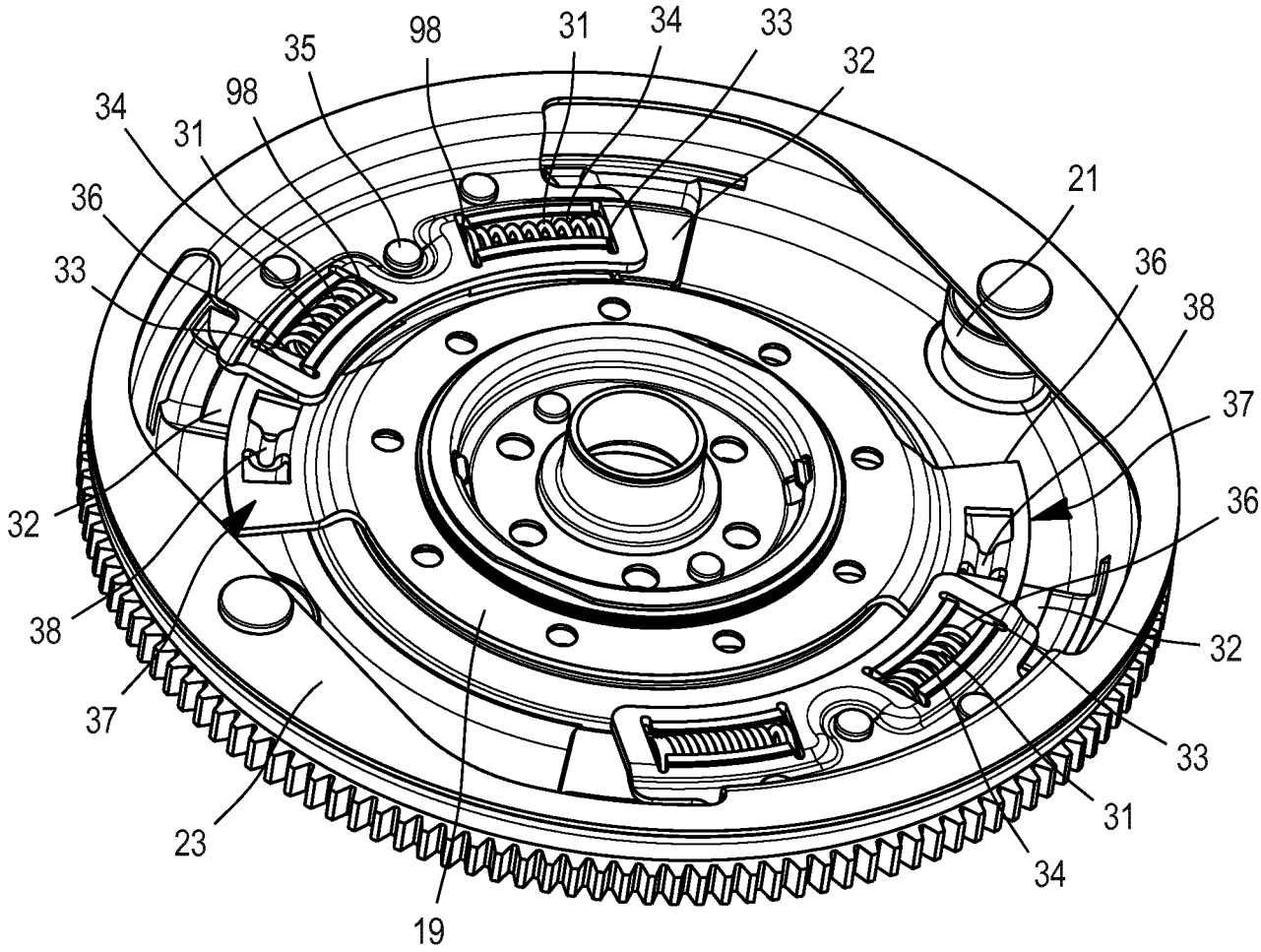

98
31
34
33
35
32
98
34
31
36
33
21
36
38
37
36
32
38
37
32
33
23
31
19
34

FIG. 6

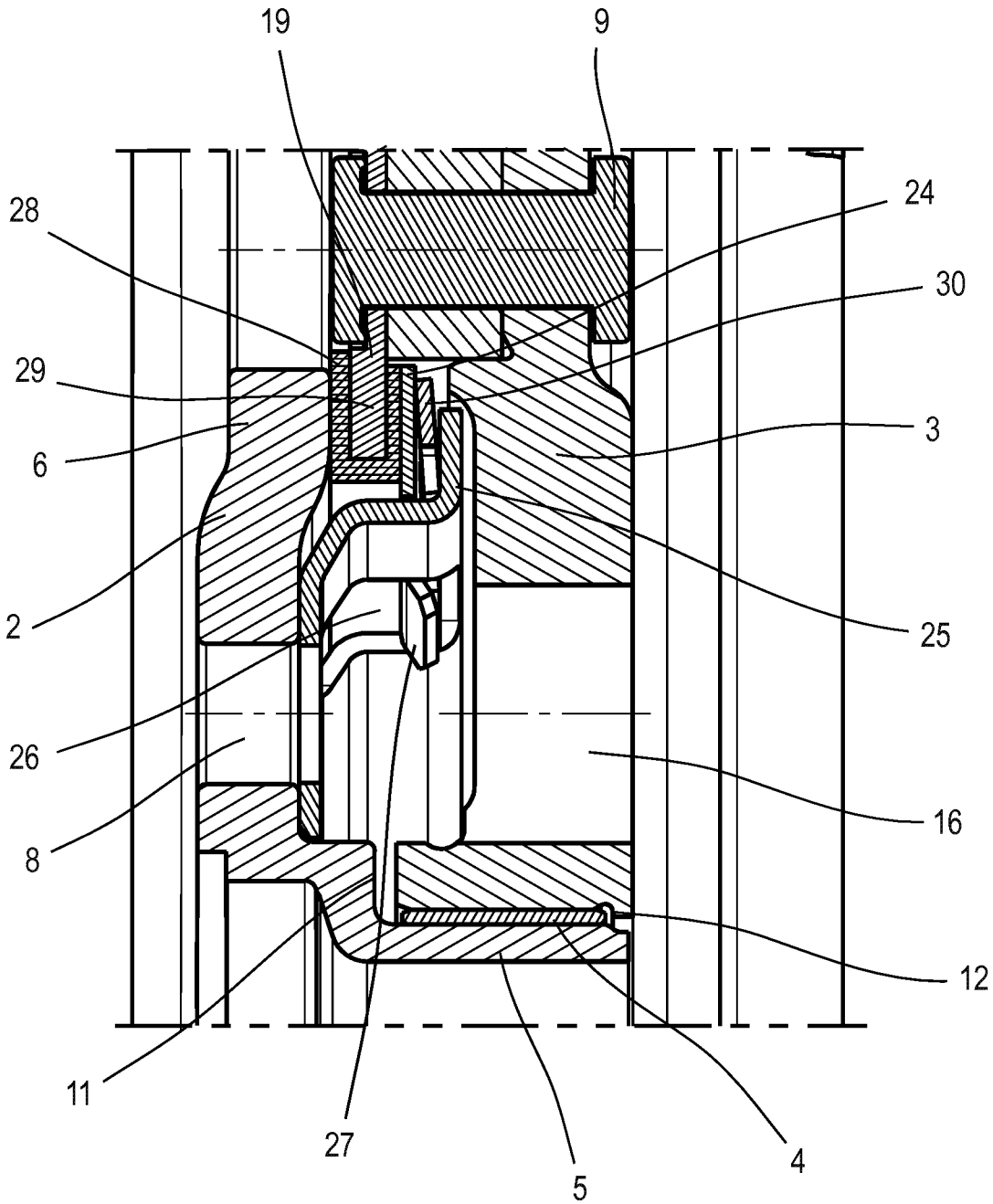


FIG. 7

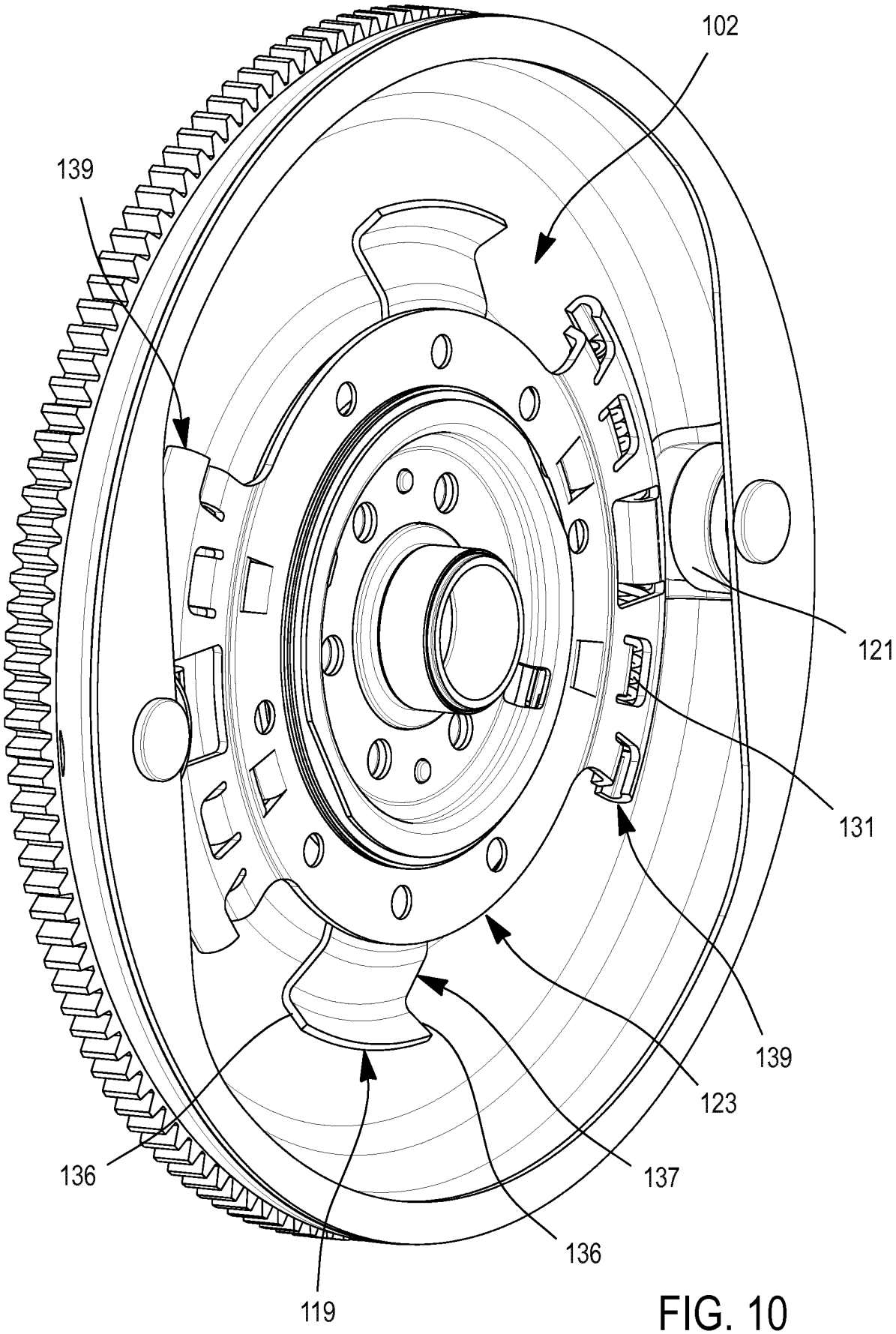


FIG. 10

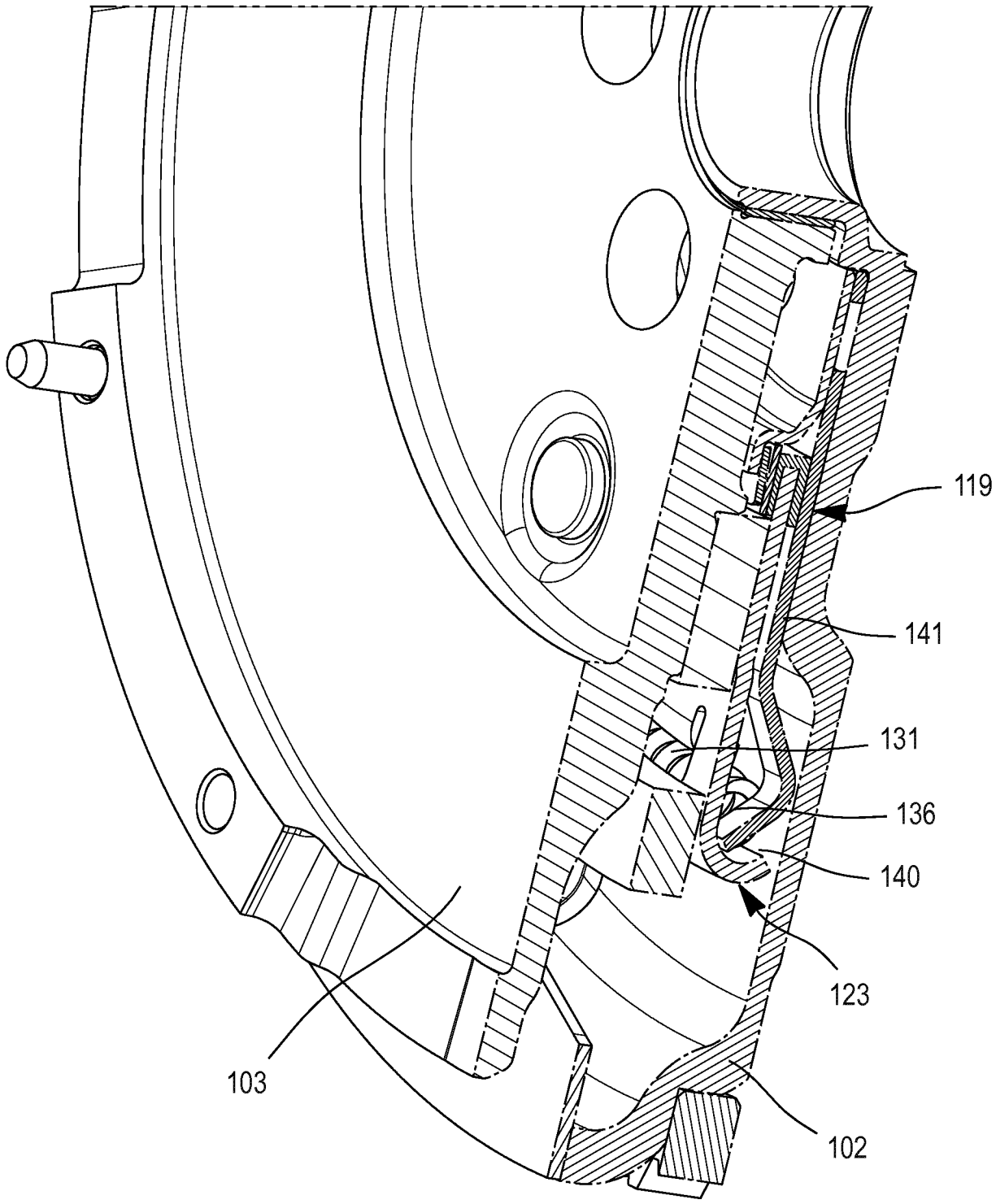


FIG. 11

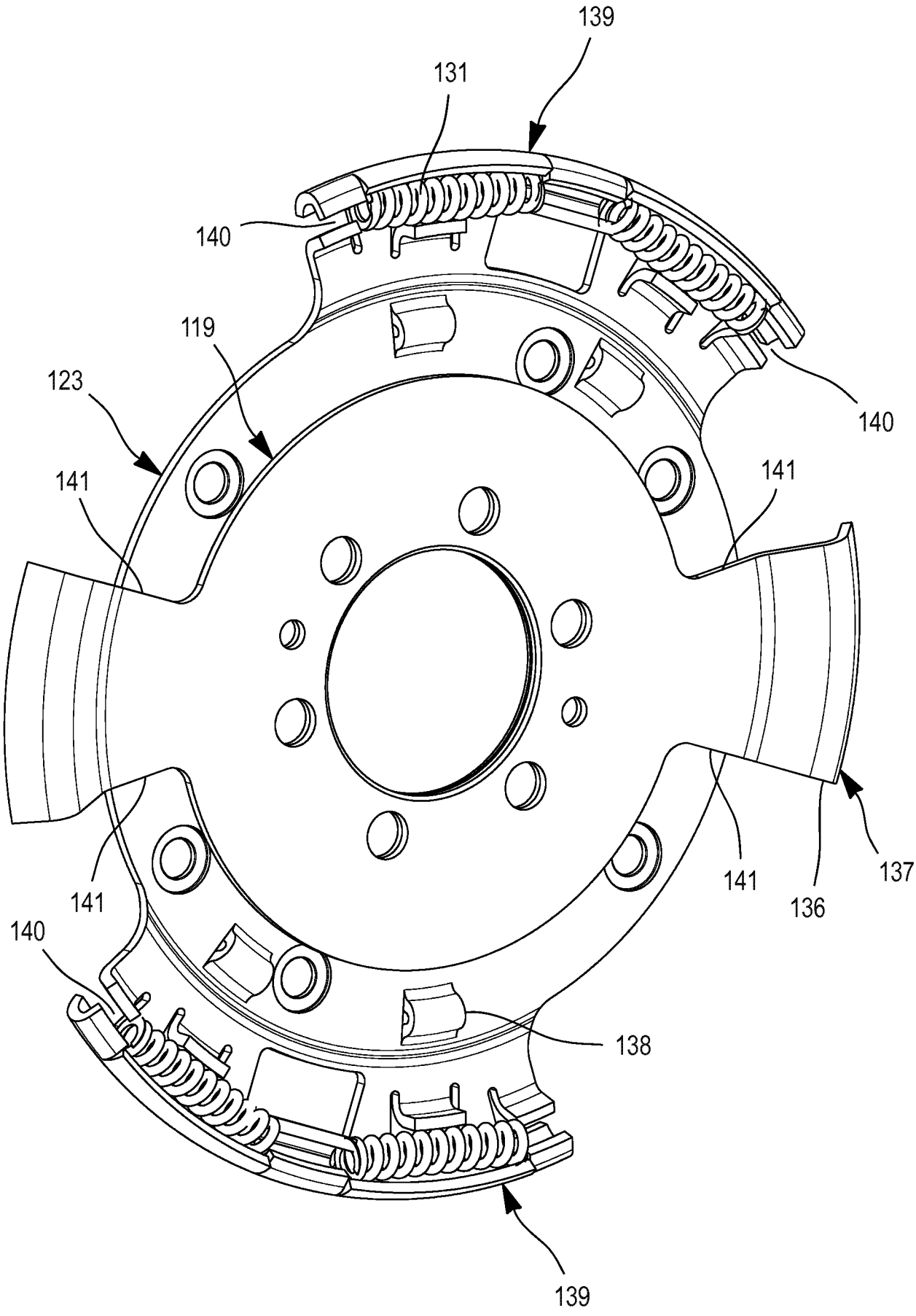


FIG. 12

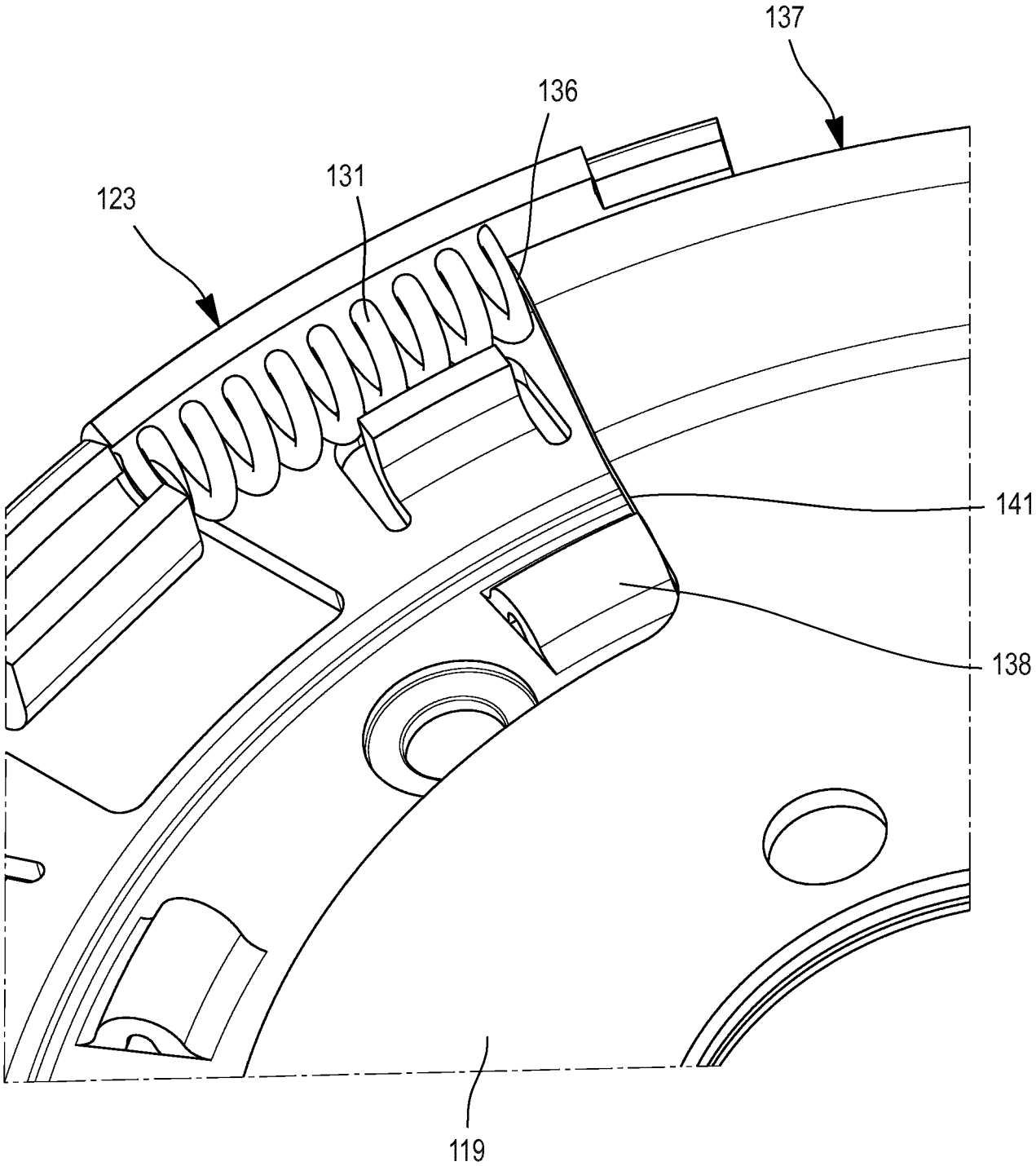


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/075038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/121 F16F15/133
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	GB 2 306 620 A (EXEDY CORP) 7 May 1997 (1997-05-07)	1,12
A	figure 11	2-11,13

X	EP 1 691 107 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 16 August 2006 (2006-08-16)	1-3,13
A	figure 3	4-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 January 2016	28/01/2016

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/075038

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2306620 A	07-05-1997	BR 9605161 A	14-07-1998
		DE 19538722 A1	24-04-1997
		GB 2306620 A	07-05-1997
EP 1691107 A2	16-08-2006	CN 1818415 A	16-08-2006
		EP 1691107 A2	16-08-2006

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2015/075038

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16F15/121 F16F15/133
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	GB 2 306 620 A (EXEDY CORP) 7 mai 1997 (1997-05-07)	1,12
A	figure 11	2-11,13

X	EP 1 691 107 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 16 août 2006 (2006-08-16)	1-3,13
A	figure 3	4-12

☐ 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
14 janvier 2016	28/01/2016

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	Scordel, Maxime

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2015/075038

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2306620 A	07-05-1997	BR 9605161 A	14-07-1998
		DE 19538722 A1	24-04-1997
		GB 2306620 A	07-05-1997
EP 1691107 A2	16-08-2006	CN 1818415 A	16-08-2006
		EP 1691107 A2	16-08-2006