

(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
14 juillet 2016 (14.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/110648 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16F 15/133 (2006.01) F16D 41/20 (2006.01)
F16F 15/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050018

(22) Date de dépôt international :
6 janvier 2016 (06.01.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1550118 7 janvier 2015 (07.01.2015) FR

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

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

(74) Mandataire : CARDON, Nicolas; VALEO Embrayages,
Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES,
95892 Cergy Pontoise Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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 : TORQUE TRANSMISSION DEVICE WITH ELASTIC BLADE EQUIPPED WITH A CENTRIFUGAL-MASS TOR-
SION DAMPER

(54) Titre : DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE COUPLE A LAME ELASTIQUE EQUIPE D'UN AMORTISSEUR DE TOR-
SION A MASSE CENTRIFUGE

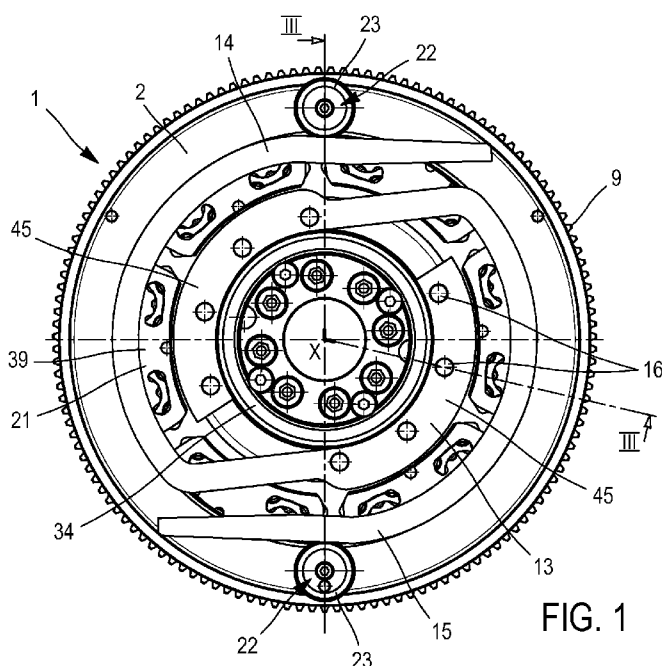


FIG. 1

(57) Abstract : The invention relates to a torque transmis-
sion device (1) for a motor vehicle drive train, comprising:
- a torque input element (2) and a torque output element
(3) which are capable of rotating one with respect to the
other about an axis of rotation X; - elastic damping means
comprising at least one elastic blade (14, 15) coupling the
input element (2) and the output element (3) in such a way
as to allow a transmission of torque with damping of vi-
brations between the input element (2) and the output
element (3); and - a centrifugal-mass torsion damper (35)
comprising at least one inertial mass (21) mounted to os-
cillate in rotation on a support (13) that rotates as one with
either the input or output element (2, 3).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de trans-
mission de couple (1) pour une chaîne de transmission de
véhicule automobile comportant: -un élément d'entrée de
couple (2) et un élément de sortie de couple (3) mobiles en
rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rota-
tion X; -des moyens élastiques d'amortissement compor-
tant au moins une lame élastique (14, 15) accouplant l'élé-
ment d'entrée (2) et l'élément de sortie (3) de manière à
permettre une transmission de couple avec amortissement
des vibrations

[Suite sur la page suivante]



entre l'élément d'entrée (2) et l'élément de sortie(3); et -un amortisseur de torsion à masse centrifuge (35) comportant au moins une masse d'inertie (21) montée de manière oscillante en rotation sur un support (13) solidaire en rotation de l'un des éléments d'entrée et de sortie(2, 3).

DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE COUPLE A LAME ELASTIQUE EQUIPE D'UN AMORTISSEUR DE TORSION A MASSE CENTRIFUGE

Domaine technique

- 5 L'invention se rapporte au domaine des transmissions pour véhicule automobile et concerne plus particulièrement un dispositif de transmission de couple, tel qu'un double volant amortisseur, apte à filtrer les acyclismes du moteur.

Arrière-plan technologique

- Un moteur à explosion présente, du fait des explosions se succédant dans
10 les cylindres du moteur, des acyclismes dont la fréquence varie notamment en fonction du nombre de cylindres et de la vitesse de rotation du moteur.

- Afin de filtrer les vibrations engendrées par les acyclismes en amont de la boîte de vitesses, il est connu d'équiper les transmissions de véhicule d'un dispositif de transmission de couple comportant de moyens d'amortissement des vibrations,
15 tel qu'un double volant amortisseur (DVA). A défaut, des vibrations pénétrant dans la boîte de vitesses y provoqueraient en fonctionnement des chocs, bruits ou nuisances sonores particulièrement indésirables.

- Les doubles volants amortisseurs comportent un volant d'inertie primaire et un volant d'inertie secondaire coaxiaux, mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre.
20 Le volant primaire est destiné à être fixé au vilebrequin d'un moteur à combustion. Le volant secondaire forme un plateau de réaction destiné à coopérer avec un disque d'embrayage. Les volants primaire et secondaire sont couplés en rotation par des organes élastiques déformables permettant de transmettre un couple et d'amortir les acyclismes de rotation. Les organes élastiques déformables sont
25 généralement des ressorts hélicoïdaux disposés de façon circonférentielle dans une chambre annulaire qui est formée dans le volant primaire. Les ressorts hélicoïdaux sont, d'une part, en appui contre des zones d'appui portées par le volant primaire, et, d'autre part, en appui contre des pattes radiales d'un voile annulaire qui est fixé par des rivets au volant secondaire. Ainsi, toute rotation d'un desdits volants par
30 rapport à l'autre provoque une compression des ressorts qui exerce une force de rappel apte à rappeler lesdits volants vers une position angulaire relative de repos.

Un tel double volant amortisseur est par exemple décrit dans le document FR2936290.

Afin de réduire la consommation de carburant des moteurs à combustion, le nombre de cylindres des moteurs tend à diminuer. Toutefois, la diminution du
5 nombre de cylindres s'accompagne d'une augmentation de l'amplitude des acyclismes.

Par ailleurs, afin d'améliorer le confort de conduite, notamment en évitant les bruits ou nuisances sonores particulièrement indésirables, l'on cherche constamment à augmenter les performances de filtration des amortisseurs de
10 vibration.

Dès lors, compte-tenu des évolutions précitées, les doubles volants amortisseurs de l'art antérieur ne sont pas pleinement satisfaisants.

Résumé

L'invention vise à remédier à ces problèmes en proposant un dispositif de
15 transmission de couple permettant de filtrer efficacement les vibrations.

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit un dispositif de transmission de couple pour une chaîne de transmission de véhicule automobile comportant :

- un élément d'entrée de couple et un élément de sortie de couple mobiles en
20 rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X ;
- des moyens élastiques d'amortissement accouplant l'élément d'entrée et l'élément de sortie de manière à permettre une transmission de couple avec amortissement des vibrations entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie, cette transmission de couple avec amortissement étant accompagnée d'une rotation relative entre
25 l'élément d'entrée et l'élément de sortie; les moyens élastiques d'amortissement comportant au moins une lame élastique solidaire en rotation de l'un des éléments d'entrée et de sortie et coopérant avec un élément d'appui porté par l'autre desdits éléments d'entrée et de sortie ; la lame élastique étant agencée de telle sorte que, dans une position angulaire relative entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie
30 différente d'une position relative de repos, l'élément d'appui exerce un effort de flexion sur la lame élastique produisant une force de réaction contraire de la lame élastique sur l'élément d'appui, cette force de réaction présentant une composante circonférentielle apte à rappeler lesdits éléments d'entrée et de sortie vers ladite

position relative de repos ; et

- un amortisseur de torsion à masse centrifuge comportant au moins une masse d'inertie montée de manière oscillante en rotation sur un support solidaire en rotation de l'un des éléments d'entrée et de sortie.

5 Ainsi, un tel dispositif de transmission de couple associe des moyens élastiques d'amortissement à lame élastique avec un amortisseur de torsion à masse centrifuge ce qui permet d'obtenir des performances de filtration des acyclismes particulièrement avantageuses.

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

- la ou chaque masse d'inertie est apte à osciller par rapport au support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge dans un plan orthogonal à l'axe de rotation X en réaction aux irrégularités de rotation dudit support.
- 15 - la lame élastique comporte une surface de came et l'élément d'appui comporte un suiveur de came agencé pour coopérer avec la surface de came.
- le suiveur de came est un galet monté mobile en rotation sur ledit élément d'entrée ou de sortie par l'intermédiaire d'un palier à roulement.
- l'élément d'appui est disposé radialement à l'extérieur de la lame élastique. Une
20 telle disposition permet de retenir radialement la lame élastique lorsqu'elle est soumise à la force centrifuge.
- la lame élastique est agencée pour se déformer dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X.
- la surface de came s'étend sur une ouverture angulaire supérieure à 30°,
25 notamment supérieure à 45° ou 60°, par exemple supérieure à 90°.
- la surface de came présente, lorsqu'elle observée suivant l'axe de rotation X, une forme sensiblement concave, cette concavité étant du côté de l'axe de rotation.
- l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est agencé axialement entre
30 l'élément d'entrée et l'élément de sortie, ce qui permet de protéger l'amortisseur

de torsion à masse centrifuge et de faciliter son implantation dans la chaîne de transmission.

- l'un des éléments d'entrée et de sortie comporte un renforcement axial dans lequel est logée au moins partiellement ladite au moins une masse d'inertie.
- 5 - le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est solidaire en rotation de l'élément de sortie. Ainsi, l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est d'autant plus efficace qu'il est disposé à la sortie d'un ou plusieurs étages d'amortissement, et qu'en conséquence, il est soumis à un niveau d'excitations torsionnelles moins important, ce qui permet d'éviter qu'il ne sature.
- 10 - les moyens élastiques d'amortissement comportent une partie de fixation qui est reliée à la lame élastique et qui est solidarisée en rotation à l'un des éléments d'entrée ou de sortie de manière à solidariser en rotation ladite lame élastique audit élément d'entrée ou de sortie.
- selon un mode de réalisation, les moyens élastiques d'amortissement
15 comportent une pluralité de lames élastiques qui coopèrent chacune avec un élément d'appui et la partie de fixation est un corps annulaire relié à la pluralité de lames élastiques.
- le corps annulaire peut être monobloc et le corps annulaire et les lames élastiques formés d'un seul tenant.
- 20 -
- selon un autre mode de réalisation, les moyens élastiques d'amortissement comportent une pluralité de lames élastiques qui coopèrent chacune avec un élément d'appui et la partie de fixation comporte une pluralité d'éléments de
25 fixation distincts qui sont chacun reliés à une lame élastique respective et fixés de manière indépendante audit élément d'entrée ou de sortie.
- lorsque les moyens élastiques d'amortissement comportent un nombre pair de lames élastiques, deux par exemple, les lames de chaque paire sont symétriques par rapport à l'axe de rotation X ce qui contribue à l'équilibre du dispositif de transmission de couple.
- 30 - le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est une pièce distincte des moyens élastiques d'amortissement.

- le support est situé axialement entre les moyens élastiques d'amortissement et l'élément d'entrée ou entre les moyens élastiques d'amortissement et l'élément de sortie.
- selon un mode de réalisation, les moyens élastiques d'amortissement
5 comportent une partie de fixation qui est reliée à la lame élastique et qui est solidarisée en rotation à l'élément de sortie de manière à solidariser en rotation ladite lame élastique audit élément de sortie et la partie de fixation des moyens élastiques d'amortissement et le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge sont fixés l'un à l'autre.
- 10 - selon une réalisation avantageuse, la partie de fixation des moyens élastiques d'amortissement et le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge sont fixés à l'élément de sortie par des organes de fixation communs.
- le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge s'étend axialement entre l'au moins une lame élastique des moyens élastiques d'amortissement et
15 l'élément d'entrée.
- selon une réalisation, l'élément d'appui est disposé radialement à l'extérieur de la lame élastique et l'au moins une masse d'inertie est disposée à une distance radiale de l'axe X inférieure à la distance radiale entre l'élément d'appui et l'axe X.
- 20 - selon une réalisation, l'élément d'appui est disposé radialement à l'extérieur de la lame élastique et l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est disposé à une distance radiale de l'axe X inférieure à la distance radiale entre l'élément d'appui et l'axe X. Autrement dit, l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est disposé radialement à l'intérieur du rayon d'implantation de l'élément d'appui.
- 25 - selon une réalisation, le support comporte un anneau sur lequel ladite au moins une masse d'inertie est montée oscillante et un flasque comportant une portion d'orientation radiale qui est fixée contre la partie de fixation des moyens élastiques d'amortissement et une portion d'orientation axiale qui se développe axialement vers l'élément d'entrée depuis la portion d'orientation radiale et porte
30 ledit anneau.
- selon une réalisation, lorsque le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge s'étend axialement entre la lame élastique des moyens élastiques

d'amortissement et l'élément d'entrée, l'élément d'entrée peut comporter un renforcement axial, notamment de forme annulaire, dans lequel est logé au moins partiellement ladite au moins une masse d'inertie.

- 5 - selon des modes de réalisation, l'élément de sortie comporte une portion interne et une portion externe qui est décalée axialement par rapport à la portion interne dans une direction opposée à l'élément d'entrée et l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est au moins partiellement disposé radialement à l'extérieur de ladite portion interne.
- 10 - l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est disposé axialement entre la portion externe de l'élément de sortie et l'élément d'entrée.
- 15 - selon un mode de réalisation, l'élément de sortie comporte une jupe se développant, depuis la portion interne vers la portion externe de l'élément de sortie, axialement dans une direction opposée audit élément d'entrée et le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge comporte un anneau qui est fixé, par exemple par emmanchement ou sertissage, sur la jupe.
- 20 - les moyens élastiques d'amortissement comportent une partie de fixation qui est reliée à la lame élastique et qui est fixée sur la portion interne de l'élément de sortie de manière à solidariser en rotation ladite lame élastique audit élément de sortie et l'élément d'appui est porté par l'élément d'entrée radialement à l'extérieur de la lame élastique et au moins une partie de l'au moins une masse d'inertie de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est disposée sensiblement à une même distance radiale de l'axe X que l'élément d'appui.
- 25 - dans d'autres modes de réalisation, la lame élastique est solidarisée en rotation à l'élément d'entrée.
- 30 - dans ce cas, le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge peut être fixé sur l'élément de sortie et porter l'élément d'appui coopérant avec la lame élastique.
- selon une variante avantageuse, les moyens élastiques d'amortissement comportent une pluralité de lames élastiques coopérant chacune avec un élément d'appui respectif porté par le support de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge et l'amortisseur de torsion à masse centrifuge comporte une

pluralité de masses d'inertie qui sont réparties circonférentiellement entre les éléments d'appui.

- selon une réalisation avantageuse, la ou chaque masse d'inertie comporte deux flancs s'étendant axialement de part et d'autre du support, les deux flancs étant
5 reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'entretoises de liaison qui traversent chacune une ouverture associée ménagée dans le support.
- selon un premier type de dispositif de transmission de couple, l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est un amortisseur pendulaire comportant une pluralité de masses d'inertie régulièrement réparties sur le support.
- 10 - dans le cas d'un amortisseur pendulaire, le dispositif comprend des moyens de guidage des masses d'inertie qui comportent, pour chaque masse d'inertie, deux organes roulants qui coopèrent chacun avec une première piste de roulement portée par ladite masse d'inertie et avec une deuxième piste de roulement portée par le support.
- 15 - chaque première piste de roulement est ménagée sur l'une des entretoises de liaison et chaque seconde piste de roulement est formée par un bord extérieur de l'une des ouvertures de passage d'une entretoise de liaison ménagées dans le support.
- selon un second type de dispositif de transmission de couple, l'amortisseur de
20 torsion à masse centrifuge est un batteur inertiel et la masse d'inertie est couplée en rotation au support par l'intermédiaire d'une pluralité d'organes élastiques de rappel aptes à générer une force pour rappeler la masse d'inertie par rapport au support dans une position relative d'équilibre.
- le moment d'inertie de la masse centrifuge ainsi que la raideur de l'ensemble
25 des organes élastiques sont tels que la masse centrifuge présente une fréquence de résonnance comprise entre 12 Hz et 60Hz, et de préférence de $6n$ à $9n$ Hz pour un moteur comportant n cylindres. Une telle fréquence de résonnance peut notamment être utilisée pour filtrer les vibrations qui apparaissent aux alentours de 1000 tours/min.
- 30 - le dispositif de transmission de couple peut, en outre, comporter un ensemble de frottement agencé pour exercer un couple résistant de frottement entre

l'élément d'entrée et l'élément de sortie lors d'une rotation relative entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie.

- le dispositif de transmission de couple est par exemple un double volant amortisseur. Autrement dit, l'élément d'entrée est un volant primaire destiné à être fixé au bout d'un vilebrequin et l'élément de sortie est un volant secondaire qui est destiné à former un plateau de réaction pour un dispositif d'embrayage.
- l'amortisseur de torsion à masse centrifuge est logé axialement entre le volant primaire et le volant secondaire du double volant amortisseur.
- les moyens élastiques d'amortissement sont logés axialement entre le volant primaire et le volant secondaire.

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit également un véhicule automobile comportant un dispositif de transmission de couple précité.

Brève description des figures

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 vue arrière partielle d'un double volant amortisseur selon un premier mode de réalisation, dans laquelle le volant secondaire n'est pas représenté afin de permettre une visualisation des moyens élastiques d'amortissement à lames élastiques et de l'amortisseur pendulaire.

- **La figure 2** est une vue avant partielle en perspective du double volant amortisseur de la figure 1 dans laquelle le volant primaire n'est pas représenté.

- **La figure 3** est une vue en coupe du double volant amortisseur de la figure 1 selon le plan III-III.

- **La figure 4** est une vue en coupe d'un double volant amortisseur selon un deuxième mode de réalisation.

- **La figure 5** est une vue en coupe selon le plan V-V de la figure 4.

- **La figure 6** est une vue écorchée illustrant de manière détaillée le support et la masse d'inertie du batteur inertiel du double volant amortisseur des figures 4 et 5.

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

- **La figure 8** est une vue écorchée en perspective du double volant amortisseur de la figure 7.

- **La figure 9** est une vue écorchée en perspective d'un double volant amortisseur selon un quatrième mode de réalisation.

10 - **La figure 10** est une vue en coupe d'un double volant amortisseur selon un cinquième mode de réalisation.

- **La figure 11** est une vue écorchée en perspective du double volant amortisseur de la figure 10.

- **La figure 12** est une vue écorchée en perspective d'un double volant
15 amortisseur selon un sixième mode de réalisation.

- **La figure 13** est un graphique illustrant l'amplitude des accélérations représentatives des acyclismes à l'entrée de la boîte de vitesse en fonction du régime moteur, pour des chaînes de transmission équipées de différents doubles volants amortisseurs.

20 **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 dispositif de transmission de couple. Par convention, l'orientation "radiale" est dirigée orthogonalement à l'axe X de rotation du dispositif de transmission de couple déterminant l'orientation
25 "axiale" et, de l'intérieur vers l'extérieur en s'éloignant dudit axe, l'orientation "circonférentielle" est dirigée orthogonalement à l'axe du dispositif de transmission de couple 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
30 autre, par référence à l'axe X de rotation du dispositif de transmission de couple, 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 axiale, un élément destiné à être placé proche du moteur thermique étant désigné par avant et un élément destiné à être placé proche de la boîte de vitesses étant désigné par arrière.

5 En relation avec la figure 3, l'on observe un double volant amortisseur 1 comprenant un volant d'inertie primaire 2, destiné à être fixé au 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, tel qu'un palier à roulement à billes. Le volant secondaire 3 est destiné à former le
10 plateau de réaction d'un embrayage, non représenté, relié à l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses. 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 axe X.

Le volant primaire 2 comporte un moyeu 5 radialement interne supportant
15 le palier 4, une portion annulaire 6 s'étendant radialement depuis le moyeu 5 et une portion cylindrique 7 s'étendant axialement, vers l'arrière, depuis la périphérie externe de la portion annulaire 6. Le volant primaire 2 est pourvu d'orifices permettant le passage de vis de fixation 8, destinées à la fixation du volant primaire 2 sur le vilebrequin du moteur. Le volant primaire 2 porte, sur sa périphérie
20 extérieure, une couronne dentée 9 pour l'entraînement en rotation du volant primaire 2, à l'aide d'un démarreur.

Le volant secondaire 3 comporte une surface annulaire plane 10, tournée vers l'arrière, destinée à former une surface d'appui pour une garniture de friction d'un disque d'embrayage, non représenté. En d'autres termes, le volant
25 secondaire 3 est destiné à former un plateau de réaction d'un dispositif d'embrayage. Le volant secondaire 3 comporte, à proximité de son bord externe, des plots 11 et des orifices, non représentés, servant au montage d'un couvercle du dispositif d'embrayage.

En relation avec la figure 1, l'on observe des moyens élastiques
30 d'amortissement accouplant le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 de manière à permettre une transmission du couple avec amortissement des vibrations entre les volants primaire 2 et secondaire 3. Les moyens élastiques d'amortissement comportent une partie de fixation 13 et deux lames élastiques 14,

15 recourbées autour de l'axe de rotation X depuis la partie de fixation 13. Les deux lames élastiques 14, 15 sont symétriques l'une à l'autre par rapport à l'axe de rotation X.

Dans le mode de réalisation représenté, la partie de fixation 13 est formée
5 de deux éléments de fixation 45 distincts de forme arquée qui sont respectivement formés d'un seul tenant avec l'une et l'autre des deux lames élastiques 14, 15. Chaque lame élastique est ainsi fixée de manière indépendante. Toutefois, dans une mode de réalisation non représenté, la partie de fixation 13 peut être constituée d'un corps central annulaire et monobloc qui est formé d'un seul tenant avec, par
10 exemple deux lames élastiques 14, 15.

Comme représenté sur la partie basse de la figure 3, la partie de fixation 13 est fixée sur le volant secondaire 3. Pour ce faire, la partie de fixation 13 est pourvue d'une pluralité d'orifices 16 circonférentiellement réparties permettant le passage de rivets 17 passant au travers d'orifices du volant secondaire 3.

15 En revenant à la figure 1, on observe que chaque lame élastique 14, 15 présente une surface de came qui est agencée pour coopérer avec un élément d'appui formé par un suiveur de came 22 porté par le volant primaire 2. Les suiveurs de came 22 sont ici des galets 23 montés mobiles en rotation sur le volant primaire 2. Les suiveurs de came 22 sont maintenus en appui contre leur surface de came
20 respective et sont agencés pour rouler contre ladite surface de came lors d'un mouvement relatif entre les volants primaire 2 et secondaire 3. Par ailleurs, les suiveurs de came 22 sont disposés radialement à l'extérieur de leur surface de came respective de sorte à maintenir radialement les lames élastiques 14, 15 lorsqu'elles sont soumises à la force centrifuge.

25 Chaque surface de came est agencée de telle sorte que, pour une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 dans un sens ou dans l'autre, par rapport à une position angulaire relative de repos, le suiveur de came 22 se déplace sur la surface de came et, ce faisant, exerce un effort de flexion sur la lame élastique 14, 15. Par réaction, la lame élastique 14, 15 exerce sur le suiveur
30 de came 22 une force de rappel ayant une composante circonférentielle qui tend à ramener les volants primaire 2 et secondaire 3 vers leur position angulaire relative de repos. Ainsi, les lames élastiques 14, 15 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). Par ailleurs, les vibrations de torsion et les irrégularités de couple qui sont produites par le moteur et transmises par le vilebrequin au volant primaire 2 sont amorties par la flexion des lames élastiques 14, 15.

5 De façon à réduire les frottements parasites susceptibles d'affecter la fonction d'amortissement, les galets 23 sont avantageusement montés en rotation sur le volant primaire 2 par l'intermédiaire d'organes de roulement 24, tel que des billes, des rouleaux ou des aiguilles. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 3, les galets 23 sont chacun portés par une tige cylindrique 25 s'étendant
10 parallèlement à l'axe de rotation X et dont une extrémité est fixée à l'intérieur d'un alésage 26 ménagé dans le volant primaire 2. Par ailleurs, la tige cylindrique 25 est reçue à l'intérieur d'un orifice traversant formé dans un manchon 27. La tige cylindrique 25 comporte vers l'avant une tête 28 qui repose contre un lamage formé dans la face arrière du manchon 27.

15 Le galet 23 est monté mobile en rotation autour du manchon 27. Pour ce faire, les organes de roulement 24 coopèrent, d'une part, avec une piste de roulement ménagée sur la périphérie extérieure du manchon 27 et, d'autre part, avec une piste de roulement ménagée sur la périphérie intérieure du galet 23. Les organes de roulement sont retenus axialement et protégés, vers l'avant, par une
20 rondelle de protection 29 emmanchée sur le manchon 27 et, vers l'arrière, par un épaulement 30 formé à l'extrémité arrière du manchon 27.

Le manchon 27 porte également une bague d'assise 31 qui est montée serrée autour du manchon 27. La bague d'assise 31 est axialement en appui contre le volant primaire 2. De plus, la bague d'assise 31 coopère avec une surface de
25 retenue extérieure formée dans la portion cylindrique 7 du volant primaire 2. Les efforts radiaux supportés par les suiveurs de came 22 sont ainsi repris par le volant primaire 2 sur une dimension axiale importante ce qui limite le risque de déformation de la tige cylindrique 25.

Le double volant amortisseur 1 peut également être équipé d'un ensemble
30 de frottement 32, représenté sur la figure 3, agencé pour exercer un couple résistant de frottement lors de la rotation relative entre les volants primaire 2 et secondaire 3. L'ensemble de frottement est ainsi apte à dissiper par frottement l'énergie accumulée dans les lames élastiques 14, 15.

Par ailleurs, en relation avec les figures 2 et 3, l'on observe que le double volant amortisseur 1 est également équipé d'un amortisseur de torsion à masse centrifuge 35 du type amortisseur pendulaire. L'amortisseur pendulaire comporte une pluralité de masses d'inertie 21, également appelées masselottes pendulaires, 5 circonférentiellement réparties sur un support 33. Les masselottes pendulaires 21 sont aptes à osciller par rapport au support 33 dans un plan orthogonal à l'axe de rotation X, en réaction aux irrégularités de rotation.

Les masselottes pendulaires 21 présentent une forme générale d'arc de cercle. Chaque masselotte pendulaire 21 comporte deux flancs 38, 39 qui 10 s'étendent axialement de part et d'autre du support 33 et sont reliés axialement l'un à l'autre par l'intermédiaire de deux entretoises de liaison 40. Pour ce faire, chaque flanc 38, 39 présente deux découpes destinées au montage par emmanchement à force des entretoises de liaison 40. Par ailleurs, chaque entretoise de liaison 40 traverse axialement une ouverture ménagée dans le support 33.

15 Les oscillations des masselottes pendulaires 21 sont guidées par des moyens de guidage. Les moyens de guidage comportent, pour chaque masselotte pendulaire 21, deux éléments de roulement 41 qui coopèrent chacun avec une première piste de roulement portée par la masselotte pendulaire 21 et avec une deuxième piste de roulement, portée par le support 33. Pour chaque élément de 20 roulement 41, la première et la seconde pistes de roulement sont disposées radialement en vis-à-vis l'une de l'autre.

En relation avec la partie inférieure de la figure 3, l'on observe que les premières pistes de roulement sont portées par l'entretoise de liaison 40 reliant les flancs 38, 39 de chaque masselotte pendulaire 21 et que les deuxièmes pistes de 25 roulement sont formées par le bord extérieur des ouvertures de passage des entretoises de liaison 40. L'élément de roulement 41 est, par exemple, formé par un rouleau cylindrique de section circulaire. Les premières et les deuxièmes pistes de roulement présentent une forme générale épicycloïdale ou circulaire. Les formes des pistes de roulement sont agencées de telle sorte que les masselottes 30 pendulaires 21 soient accordées à un ordre prenant une valeur proche du rang des vibrations harmoniques prépondérantes générées par le moteur. Un moteur fonctionnant avec $2n$ cylindres générant principalement des harmoniques de rang n l'amortisseur pendulaire doit donc être accordé à un ordre prenant une valeur proche de n afin d'amortir les vibrations principales.

Les masselottes pendulaires 21 et/ou le support 33 peuvent comporter, des éléments de butée en matériau élastomère permettant d'amortir les chocs, lorsque les masselottes pendulaires 21 arrivent en fin de course ou lors de l'arrêt moteur.

Comme représenté sur la figure 3, le support 33 comporte un flasque 34 qui comporte une portion d'orientation radiale 34a qui est fixée contre la partie de fixation 13 des moyens élastiques d'amortissement et une portion d'orientation axiale 34b qui s'étend axialement vers le volant primaire 2 depuis la périphérie externe de la portion d'orientation radiale 34a. Le flasque 34 est fixé sur le volant secondaire 3 par l'intermédiaire des organes de fixation qui assurent la fixation de la partie de fixation 13 des moyens élastiques d'amortissement, à savoir les rivets 17. Pour ce faire, la portion d'orientation radiale 34a du flasque 34 est équipée d'une pluralité d'orifices de passages des rivets disposés en vis-à-vis des orifices 16 ménagés dans la partie de fixation 13 des moyens élastiques d'amortissement.

Le support 33 comporte en outre un anneau 36 dans lequel sont ménagés les orifices de passage des entretoises de liaison 40 des masselottes pendulaires 21 et de part et d'autre duquel sont disposés les flancs 39, 39 des masselottes pendulaires 21. L'anneau 36 est fixé à la portion d'orientation radiale 34b du flasque 34 à proximité de son extrémité avant. L'anneau 36 est par exemple soudé au flasque 34.

Par ailleurs, la portion annulaire 6 du volant primaire 1 présente un renforcement axial 20 de forme annulaire dans lequel est au moins partiellement logé le flanc avant 38 des masselottes pendulaires 21.

Ainsi, les masselottes pendulaires 21 sont disposées axialement entre les lames élastiques 14, 15 de moyens élastiques d'amortissement et le volant primaire 2. Par ailleurs, les masselottes pendulaires 21 sont implantées à une distance radiale de l'axe X inférieure à la distance radiale d'implantation des galets 23 ce qui permet d'obtenir un double volant amortisseur 1 relativement compact.

La figure 13 illustre l'accélération angulaire (en ordonnée, exprimée en rad/s^2) de l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses représentative des acyclismes de rotation, en fonction du régime moteur (en abscisse, exprimé en tours/mn) pour des transmissions de véhicule automobile qui sont respectivement équipées :

- d'un double volant amortisseur dont les moyens élastiques d'amortissement sont des ressorts hélicoïdaux (Courbe A) ;

- d'un double volant amortisseur dont les moyens élastiques d'amortissement sont des lames élastiques (Courbe B) ; et
- d'un double volant amortisseur 1 dont les moyens élastiques d'amortissement sont des lames élastiques 14, 15 et comportant en outre un amortisseur pendulaire 5 (Courbe C).

On constate ainsi qu'un double volant amortisseur 1 tel que décrit ci-dessus associant des moyens élastiques d'amortissement à lames élastiques et un amortisseur pendulaire permet d'obtenir des performances de filtration des vibrations bien supérieures à celles des autres doubles volants amortisseurs.

- 10 Les figures 4 à 6 illustrent un double volant amortisseur 100 selon un second mode de réalisation. Les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures 1 à 3, c'est-à-dire remplissant la même fonction, portent le même chiffre de référence augmenté de 100.

- 15 La structure générale du double volant amortisseur 101 est identique à la structure de celui décrit en relation avec les figures 1 à 3 et ne diffère de celui-ci qu'en ce que l'amortisseur pendulaire est remplacé par un batteur inertiel 135. Un batteur inertiel permet de filtrer sélectivement les vibrations pour une plage de fréquence déterminée.

- 20 On observe sur les figures 5 et 6 que le batteur inertiel comporte une seule masse d'inertie 121 qui est montée oscillante sur le support 2. La masse d'inertie 121 comporte deux flancs annulaires 138, 139 qui s'étendent de part et d'autre de l'anneau 136 et qui sont reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'une pluralité d'entretoises de liaison 140 passant au travers d'ouvertures 142 ménagées dans l'anneau 136 du support 133. Les entretoises de liaison 140 sont reçues à l'intérieur 25 de découpes formées dans les flancs 138, 139 et permettant de solidariser les entretoises de liaison 140 auxdits flancs 138, 139, par emmanchement à force par exemple.

- 30 La masse d'inertie 121 du batteur inertiel est couplée en rotation au support 133 par l'intermédiaire d'une pluralité d'organes élastiques qui sont ici constitués de ressorts hélicoïdaux 143, illustrés sur les figures 5 et 6. Les organes d'élastiques génèrent une force de rappel qui s'oppose à la rotation de la masse d'inertie 121 par rapport à sa position d'équilibre. Le moment d'inertie de la masse d'inertie 121 ainsi que la raideur de l'ensemble des organes élastiques sont ajustés de telle sorte que

la fréquence de résonnance du batteur inertiel corresponde à la fréquence des vibrations à filtrer. A titre d'exemple, le batteur inertiel peut présenter une fréquence de résonnance comprise entre 12 Hz et 60Hz, et de préférence de $6n$ à $9n$ Hz pour un moteur comportant n cylindres. Une telle fréquence de résonnance peut
5 notamment être utilisée pour filtrer les vibrations qui apparaissent aux alentours de 1000 tours/min.

Le support 133 comporte une pluralité de fenêtres 144 à l'intérieur desquelles sont logés les ressorts hélicoïdaux 143. Les extrémités circonférentielles 146, 147 des fenêtres 144 forment ainsi des sièges d'appui destinés à l'appui des
10 extrémités des ressorts hélicoïdaux 143. Par ailleurs, chaque flanc 138, 139 de la masse d'inertie 121 comporte une pluralité de cavités 148 logeant chacune un ressort hélicoïdal 143. Les cavités 148 sont ménagés dans les faces des flancs 138, 139 tournées vers le support 133 et sont chacune en vis-à-vis d'une fenêtre 144 du support 133. Les cavités 148 présentent des extrémités circonférentielles, non
15 illustrées, qui forment chacune un siège d'appui pour une extrémité d'un ressort hélicoïdal 143.

Ainsi, lors d'une rotation relative de la masse d'inertie 121 par rapport au support 133 selon un premier sens de rotation, chaque ressort hélicoïdal 143 est comprimé entre une première extrémité 146 de la fenêtre 144 du support 133 et
20 entre une première extrémité des cavités 148 ménagées dans les flancs 138, 139 de la masse d'inertie 121 alors que lors d'une rotation relative de la masse d'inertie 121 par rapport au support 133 selon un second sens de rotation opposé, chaque ressort hélicoïdal 143 se trouve comprimé entre une seconde extrémité 147 de ladite fenêtre 144 et une seconde extrémité des cavités 148 des flancs 138, 139.
25 Les ressorts hélicoïdaux 144 permettent ainsi de rappeler la masse d'inertie 121 vers une position d'équilibre par rapport à son support 133.

On observe sur la courbe D de la figure 13, l'accélération angulaire de l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses représentative des acyclismes de rotation, en fonction du régime moteur pour une transmission de véhicule automobile
30 équipée d'un double volant amortisseur 101 dont les moyens élastiques d'amortissement sont des lames élastiques 114, 115 et comportant en outre un batteur inertiel. On constate ainsi qu'un double volant amortisseur 101 tel que décrit ci-dessus associant des moyens élastiques d'amortissement à lames élastiques et

un batteur inertiel permet également d'obtenir d'excellentes performances de filtration des vibrations.

Les figures 7 et 8 illustrent un double volant amortisseur 201 selon un troisième mode de réalisation. Les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures 1 à 3, c'est-à-dire remplissant la même fonction, portent le même chiffre de référence augmenté de 200. Dans ce mode de réalisation, le volant secondaire 203 présente une portion radialement interne 249, appelée ensuite portion interne 249, et une portion radialement externe 250, appelée ensuite portion externe 250, décalée axialement vers l'arrière par rapport à la portion interne 249 et reliée à ladite portion interne 249 par l'intermédiaire d'une jupe 251. Comme représentée sur la partie inférieure de la figure 7, la partie de fixation 213 des moyens élastiques d'amortissement est fixée sur la portion radialement interne 249 du volant secondaire 203, par l'intermédiaire de rivets 217 passant au travers d'orifices 216 de la partie de fixation 213 des moyens élastiques d'amortissement et d'orifices ménagés dans le volant secondaire 203. La portion externe 250 porte la surface annulaire plane 210 destinée à former une surface d'appui pour une garniture de friction d'un disque d'embrayage.

La jupe 251 se développe axialement vers l'arrière, c'est-à-dire en direction opposée au volant primaire 202, depuis la portion interne 249 vers la portion externe 250. Aussi, le décalage axial de la portion externe 250 par rapport à la portion interne 249 permet de ménager un renforcement axial 220 dans le volant secondaire pour permettre l'implantation de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge 235, radialement à l'extérieur de la jupe 251.

L'amortisseur de torsion à masse centrifuge 235 est ici un amortisseur pendulaire présentant une structure sensiblement similaire à celui décrit en relation avec les figures 1 à 3. Le support 233 de l'amortisseur pendulaire est toutefois formé ici d'un anneau 236 qui est emmanché sur la jupe 251. L'anneau 236 est fixé par sertissage sur la jupe 251. Un tel mode de réalisation présente l'avantage de permettre une disposition des masselottes pendulaires 221 à une distance radiale de l'axe X importante ce qui permet d'augmenter leur moment d'inertie et, par conséquent, l'efficacité de l'amortisseur pendulaire. On observe ainsi sur les figures 7 et 8 qu'une partie des masselottes pendulaires 221 s'étend à une distance radiale de l'axe X sensiblement égale à la distance entre l'axe de rotation des galets 223 sur le volant primaire 202 et l'axe X. Autrement dit, les masselottes pendulaires 221

s'étendent sensiblement sur un même diamètre que les galets 223 et sont disposés axialement entre les galets 223 et la portion externe 250 du volant secondaire 203.

La figure 9 illustre un double volant amortisseur 301 selon un quatrième mode de réalisation. Les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures 1 à 3, portent le même chiffre de référence augmenté de 300 et les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures 4 à 6 portent le même chiffre de référence augmenté de 200. Ce double volant amortisseur 301 ne diffère du mode de réalisation précédent, des figures 7 et 8 qu'en ce que l'amortisseur pendulaire est remplacé par un batteur inertiel. Le support 333 est formé d'un anneau 336 qui est fixé par sertissage sur la jupe 351 du volant secondaire comme dans le mode de réalisation des figures 7 et 8. La masse d'inertie 321 ainsi que les ressorts hélicoïdaux 343 présentent chacun une structure similaire à celle décrite en relation avec les figures 4 à 6.

Les figures 10 et 11 illustrent un double volant amortisseur 401 selon un cinquième mode de réalisation. Les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures 1 à 3 portent le même chiffre de référence augmenté de 400.

Ce mode de réalisation diffère notamment des précédents en ce que les lames élastiques 414, 415 des moyens d'amortissement sont solidaires en rotation du volant primaire 402 alors que les suiveurs de came 423 sont montés mobiles sur un axe 425 solidaire en rotation du volant secondaire 403.

Aussi, dans ce mode de réalisation, la partie de fixation 413 des moyens élastiques d'amortissement est fixée sur le volant primaire 402. Pour ce faire, des rivets 452 passent au travers d'orifices ménagés dans le volant primaire 402 et dans la partie de fixation 413 des moyens élastiques.

L'amortisseur de torsion à masse centrifuge 435 est ici un amortisseur pendulaire présentant une structure sensiblement similaire à celui décrit en relation avec les figures 1 à 3. Toutefois, le support 433 de l'amortisseur pendulaire est formé d'un anneau 453 qui est emmanché sur le volant secondaire 403 au niveau d'un épaulement formé dans une portion interne 449 du volant secondaire 403. L'anneau 453 est fixé sur le volant secondaire 403 par l'intermédiaire de rivets 455, représentés sur la figure 11, passant au travers d'orifices ménagés dans le volant secondaire 403 et dans l'anneau 453.

Le volant secondaire 403 comporte une portion externe 450 dans laquelle est formée la surface annulaire plane 210 destinée à former une surface d'appui pour une garniture de friction qui est décalée axialement vers l'arrière par rapport à la portion interne 449. Un tel décalage axial permet de ménager un renforcement axial 420 dans le volant secondaire 403 pour permettre le logement des flancs avant 439 des masselottes pendulaires 421.

Par ailleurs, le support 433 de l'amortisseur pendulaire 433 porte également les suiveurs de came 423 coopérant avec les lames élastiques 414, 415. Pour ce faire, comme représenté sur la partie supérieure de la figure 10, les galets 423 sont portés par une tige cylindrique 425, ici un rivet qui s'étend parallèlement à l'axe X et qui traverse un alésage formé dans le support 433. Comme dans les modes de réalisation précédents, la tige cylindrique 425 est reçue à l'intérieur d'un manchon 427 et le galet 423 est monté en rotation sur le manchon 427 par l'intermédiaire d'organes de roulement 424. Par ailleurs, le manchon 427 porte également une bague d'assise 434 qui est montée serrée autour du manchon 427. La bague d'assise 434 est reçue dans un évidement 454 de forme complémentaire qui est ménagé dans le support 433 en périphérie de l'orifice de passage de la tige cylindrique 425. Un tel agencement permet de reprendre les efforts radiaux s'exerçant sur les suiveurs de came 423 sur une dimension axiale suffisante au niveau du support 423 pour limiter les risques de déformation de la tige cylindrique 425.

On observe notamment sur la figure 11 que les masselottes pendulaires 421 sont implantés à une même distance radiale de l'axe X que les suiveurs de came 22. Pour ce faire, les masselottes pendulaires 421 sont réparties circonférentiellement entre les éléments d'appui 422.

La figure 12 illustre un double volant amortisseur selon un sixième mode de réalisation. Les éléments identiques ou analogues aux éléments des figures 1 à 3, des figures 4 à 6 et des figures 10 et 11 portent le même chiffre de référence respectivement augmenté de 500, de 200 et de 100. Ce double volant amortisseur 501 ne diffère du mode de réalisation précédent, des figures 10 et 11, qu'en ce que l'amortisseur pendulaire est remplacé par un batteur inertiel. Le support 533 est ainsi formé d'un anneau 553 qui est fixé sur le volant secondaire 503 et qui porte les suiveurs de came 523 coopérant avec les lames élastiques 514, 515. La masse

d'inertie 521 ainsi que les ressorts hélicoïdaux 543 présentent quant à eux une structure similaire à celle décrite en relation avec les figures 4 à 6.

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
5 comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

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
10 « 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. Dispositif de transmission de couple (1, 101, 201, 301, 401, 501) pour une chaîne de transmission de véhicule automobile comportant :
- un élément d'entrée (2, 102, 202, 302, 402, 502) de couple et un élément de sortie
 - 5 (3, 103, 203, 303, 403, 503) de couple mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X ;
 - des moyens élastiques d'amortissement accouplant l'élément d'entrée et l'élément de sortie de manière à permettre une transmission de couple avec amortissement des vibrations entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie, cette transmission de
 - 10 couple avec amortissement étant accompagnée d'une rotation relative entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie; les moyens élastiques d'amortissement comportant au moins une lame élastique (14, 15, 114, 115, 214, 215, 314, 315, 414, 415, 514, 515) solidaire en rotation de l'un des éléments d'entrée et de sortie et coopérant avec un élément d'appui (22, 122, 222, 322, 422, 522) porté par l'autre
 - 15 desdits éléments d'entrée et de sortie ; la lame élastique étant agencée de telle sorte que, dans une position angulaire relative entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie différente d'une position relative de repos, l'élément d'appui exerce un effort de flexion sur la lame élastique produisant une force de réaction contraire de la lame élastique sur l'élément d'appui, cette force de réaction présentant une
 - 20 composante circonférentielle apte à rappeler lesdits éléments d'entrée et de sortie vers ladite position relative de repos ; et
 - un amortisseur de torsion à masse centrifuge (35, 135, 235, 335, 435, 535) comportant au moins une masse d'inertie (21, 121, 221, 321, 421, 521) montée de manière oscillante en rotation sur un support (33, 133, 233, 333, 433, 533) solidaire
 - 25 en rotation de l'un des éléments d'entrée et de sortie.

2. Dispositif de transmission de couple selon la revendication 1, dans lequel l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (35, 135, 235, 335, 435, 535) est agencé axialement entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie.

- 30 3. Dispositif de transmission de couple selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'un des éléments d'entrée (2, 102) et de sortie comporte un renforcement axial (20, 120, 220, 320, 420, 520) dans lequel est logée au moins partiellement ladite au moins une masse d'inertie (21, 121).

4. Dispositif de transmission de couple selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le support (33, 133, 233, 333, 433, 533) est solidaire en rotation de l'élément de sortie (3, 103, 203, 303, 403, 503).

5. Dispositif de transmission selon la revendication 4, dans lequel les
5 moyens élastiques d'amortissement comportent une partie de fixation (13, 113) qui est reliée à la lame élastique (14, 15, 114, 115) et qui est solidarisée en rotation à l'élément de sortie (3, 103) de manière à solidariser en rotation ladite lame élastique audit élément de sortie et dans lequel la partie de fixation (13, 113) des moyens élastiques d'amortissement et le support (33, 133) de l'amortisseur de torsion à
10 masse centrifuge (35, 135) sont fixés l'un à l'autre.

6. Dispositif de transmission selon la revendication 5, dans lequel la partie de fixation (13, 113) des moyens élastiques d'amortissement et le support (33, 133) de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (35, 135) sont fixés à l'élément de sortie (3, 103) par des organes de fixation (17, 117) communs.

15 7. Dispositif de transmission de couple selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le support (33, 133) de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (35, 135) s'étend axialement entre l'au moins une lame élastique (14, 15, 114, 115) des moyens élastiques d'amortissement et l'élément d'entrée (2, 102).

8. Dispositif de transmission de couple selon l'une quelconque des
20 revendications 4 à 7, dans lequel l'élément d'appui (22, 122) est disposé radialement à l'extérieur de la lame élastique (14, 15, 114, 115) et dans lequel l'au moins une masse d'inertie (21, 121) est disposée à une distance radiale de l'axe X inférieure à la distance radiale entre l'élément d'appui et l'axe X.

9. Dispositif de transmission de couple selon la revendication 4, dans
25 lequel l'élément de sortie (203, 303, 403, 503) comporte une portion interne (249, 349, 449, 549) et une portion externe (250, 350, 450, 550) qui est décalée axialement par rapport à la portion interne (249, 349, 449, 549) dans une direction opposée à l'élément d'entrée (202, 302, 402, 502) et dans lequel l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (235, 335, 435, 535) est au moins partiellement disposé
30 radialement à l'extérieur de ladite portion interne (249, 349, 449, 549) et axialement entre la portion externe (250, 350, 450, 550) de l'élément de sortie (203, 303, 403, 503) et l'élément d'entrée (202, 302, 402, 502).

10. Dispositif de transmission de couple selon la revendication 9, dans lequel l'élément de sortie (203, 303) comporte une jupe (251, 351) se développant, depuis la portion interne (249, 349) vers la portion externe (250, 350) de l'élément de sortie (203, 303), axialement dans une direction opposée audit élément d'entrée
5 (202, 302) et dans lequel le support (233, 333) de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge comporte un anneau (236, 336) qui est fixé sur la jupe (251, 351).

11. Dispositif de transmission de couple selon la revendication 9 ou 10, dans lequel les moyens élastiques d'amortissement comportent une partie de fixation (213, 313) qui est reliée à la lame élastique (214, 215, 314, 315) et qui est
10 fixée sur la portion interne (249, 349) de l'élément de sortie (203, 303) de manière à solidariser en rotation ladite lame élastique (214, 215, 314, 315) audit élément de sortie (203, 303) et l'élément d'appui (222, 322) est porté par l'élément d'entrée (202, 302) radialement à l'extérieur de la lame élastique (214, 215, 314, 315) et dans lequel au moins une partie de l'au moins une masse d'inertie (221, 321) de
15 l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (135, 235) est disposée à une même distance radiale de l'axe X que l'élément d'appui (222, 322).

12. Dispositif de transmission de couple selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel la lame élastique (414, 415, 514, 515) est solidarisée en rotation à l'élément d'entrée (402, 502) et dans lequel le support (433,
20 533) de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (435, 535) est fixé sur l'élément de sortie (403, 503) et porte l'élément d'appui (422, 522) coopérant avec la lame élastique (414, 415, 514, 515).

13. Dispositif de transmission de couple selon la revendication 12, dans lequel les moyens élastiques d'amortissement comportent une pluralité de
25 lames élastiques (414, 415) coopérant chacune avec un élément d'appui respectif porté par le support (433) de l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (435) et dans lequel l'amortisseur de torsion à masse centrifuge comporte une pluralité de masses d'inertie (421) qui sont réparties circonférentiellement entre les éléments d'appui (422).

30 14. Dispositif de transmission de couple selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel la ou chaque masse d'inertie (21, 121, 221, 321, 421, 521) comporte deux flancs (38, 39, 138, 139, 238, 239, 338, 339, 438, 439, 538, 539) s'étendant axialement de part et d'autre du support (33, 133, 233, 333,

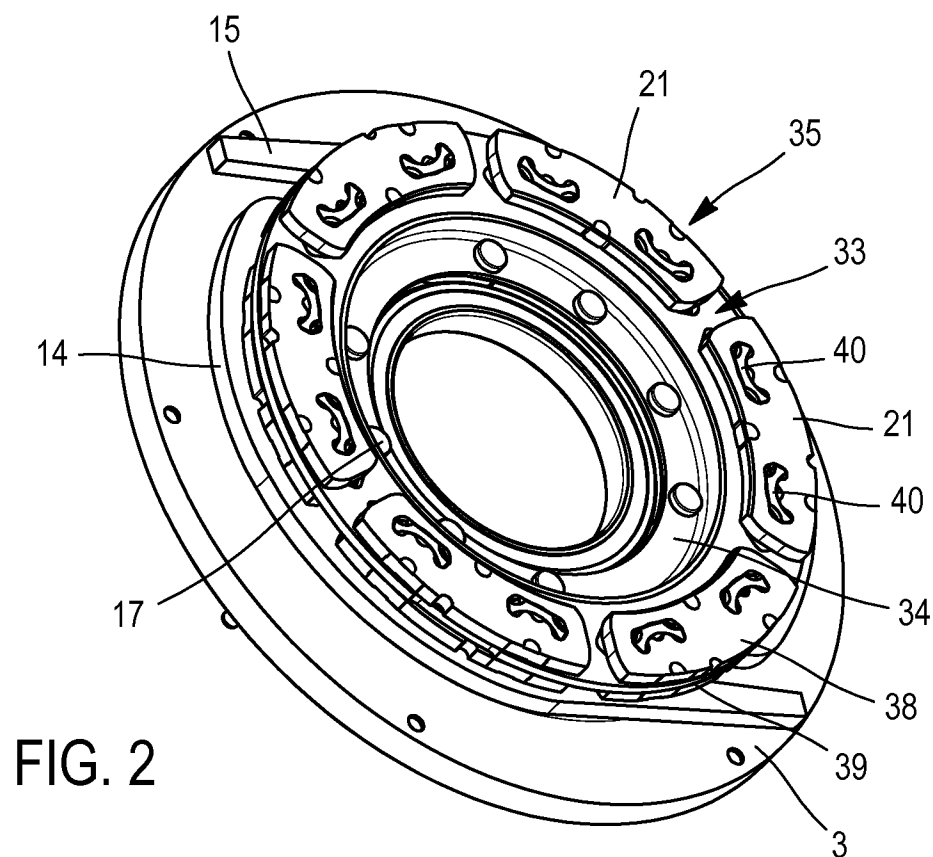
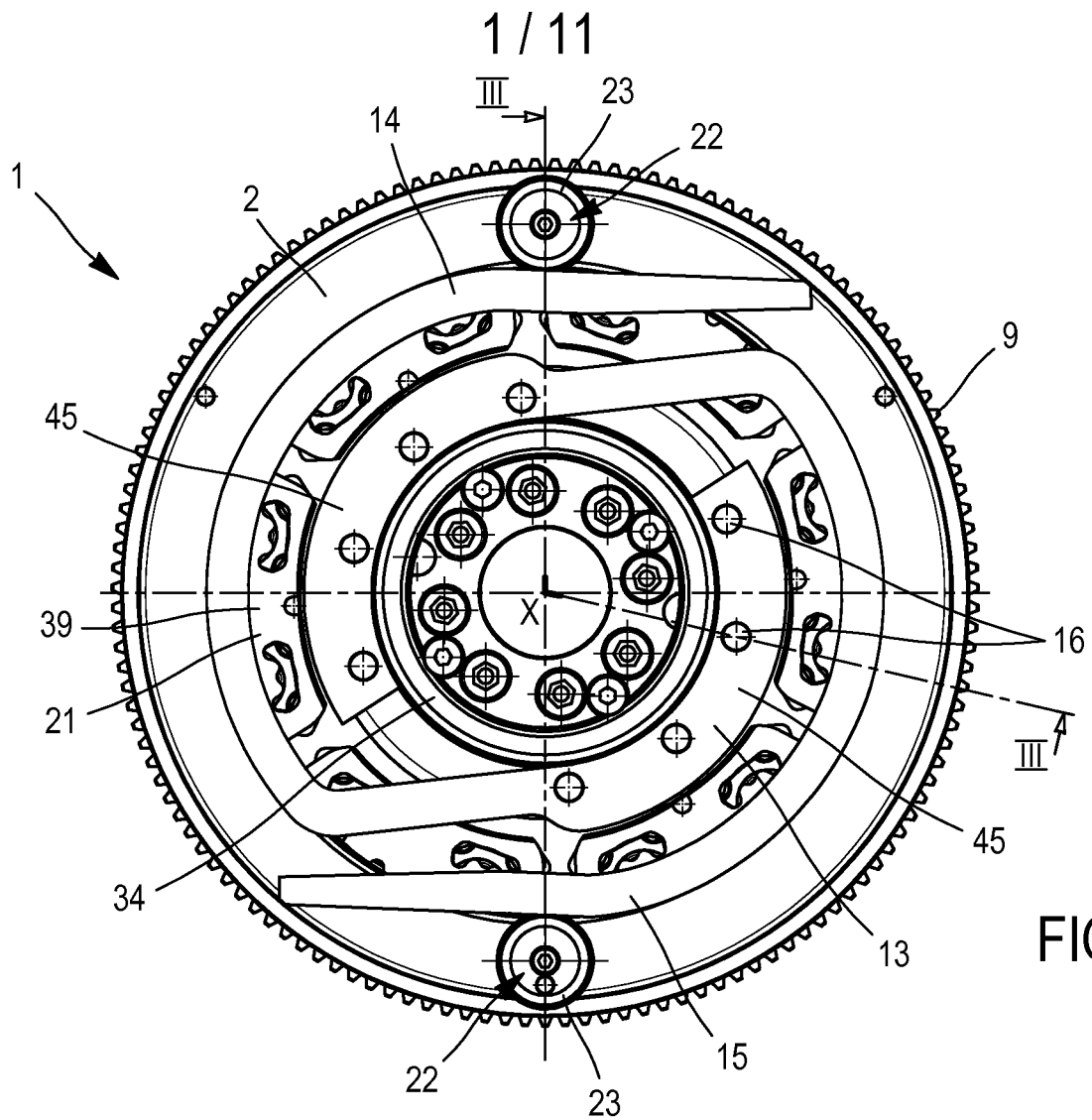
433, 533), les deux flancs étant reliés l'un à l'autre par l'intermédiaire d'entretoises de liaison (40, 140, 240, 340, 440, 540) qui traversent chacune une ouverture associée ménagée dans le support.

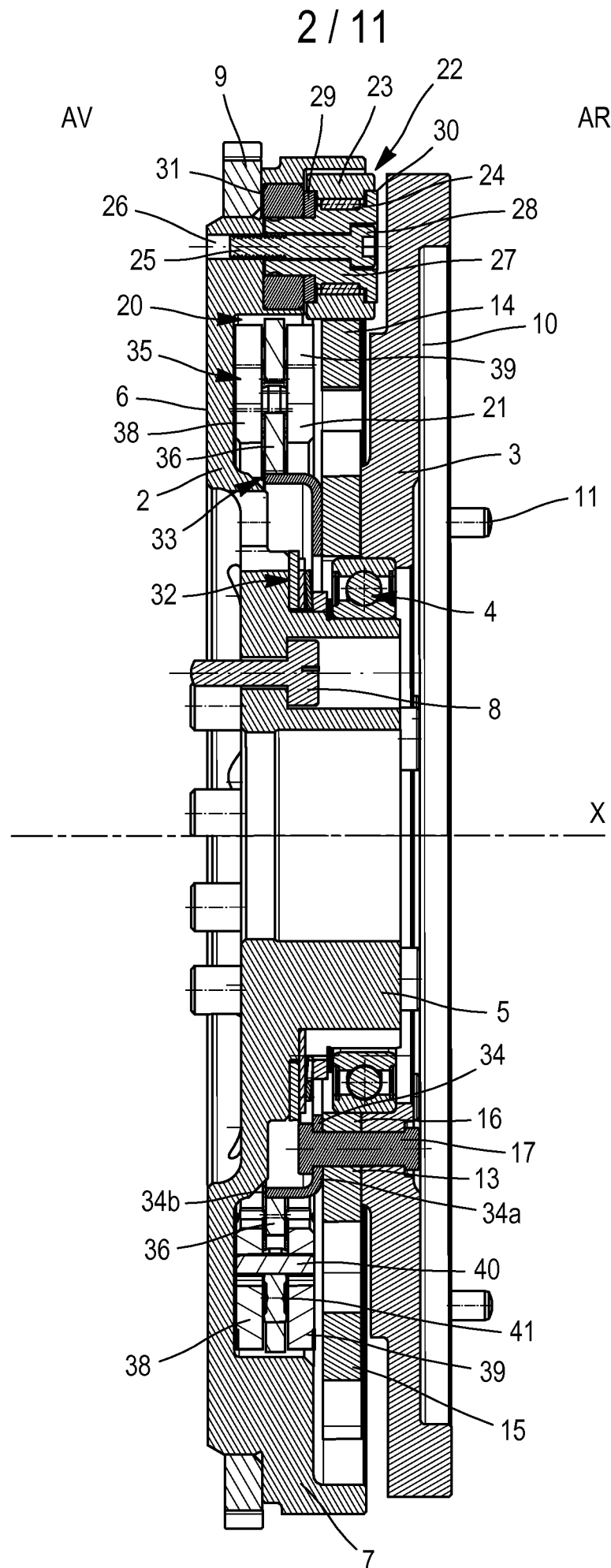
15. Dispositif de transmission de coupe selon l'une quelconque des
5 revendications 1 à 14, dans lequel l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (35, 235, 435) est un amortisseur pendulaire comportant une pluralité de masses d'inertie (21, 221, 421) régulièrement réparties sur le support (33, 233, 433).

16. Dispositif de transmission de couple selon l'une quelconque des
revendications 1 à 14, dans lequel l'amortisseur de torsion à masse centrifuge (135,
10 335, 535) est un batteur inertiel et la masse d'inertie (121, 321, 521) est couplée en rotation au support (133, 333, 533) par l'intermédiaire d'une pluralité d'organes élastiques (143, 343, 543) de rappel aptes à générer une force pour rappeler la masse d'inertie par rapport au support dans une position relative d'équilibre.

17. Dispositif de transmission de couple selon l'une quelconque des
15 revendication 1 à 16, dans lequel l'élément d'entrée est un volant primaire (2, 102, 202, 302, 402, 502) d'un double volant amortisseur destiné à être fixé au bout d'un vilebrequin et l'élément de sortie est un volant secondaire (3, 103, 203, 303, 403, 503) du double volant amortisseur (1, 101, 201, 301, 401, 501) qui est destiné à former un plateau de réaction pour un dispositif d'embrayage.

20 18. Véhicule automobile comportant un dispositif de transmission de couple (35, 135, 235, 335, 435, 535) selon l'une quelconque des revendications 1 à 18.





3 / 11

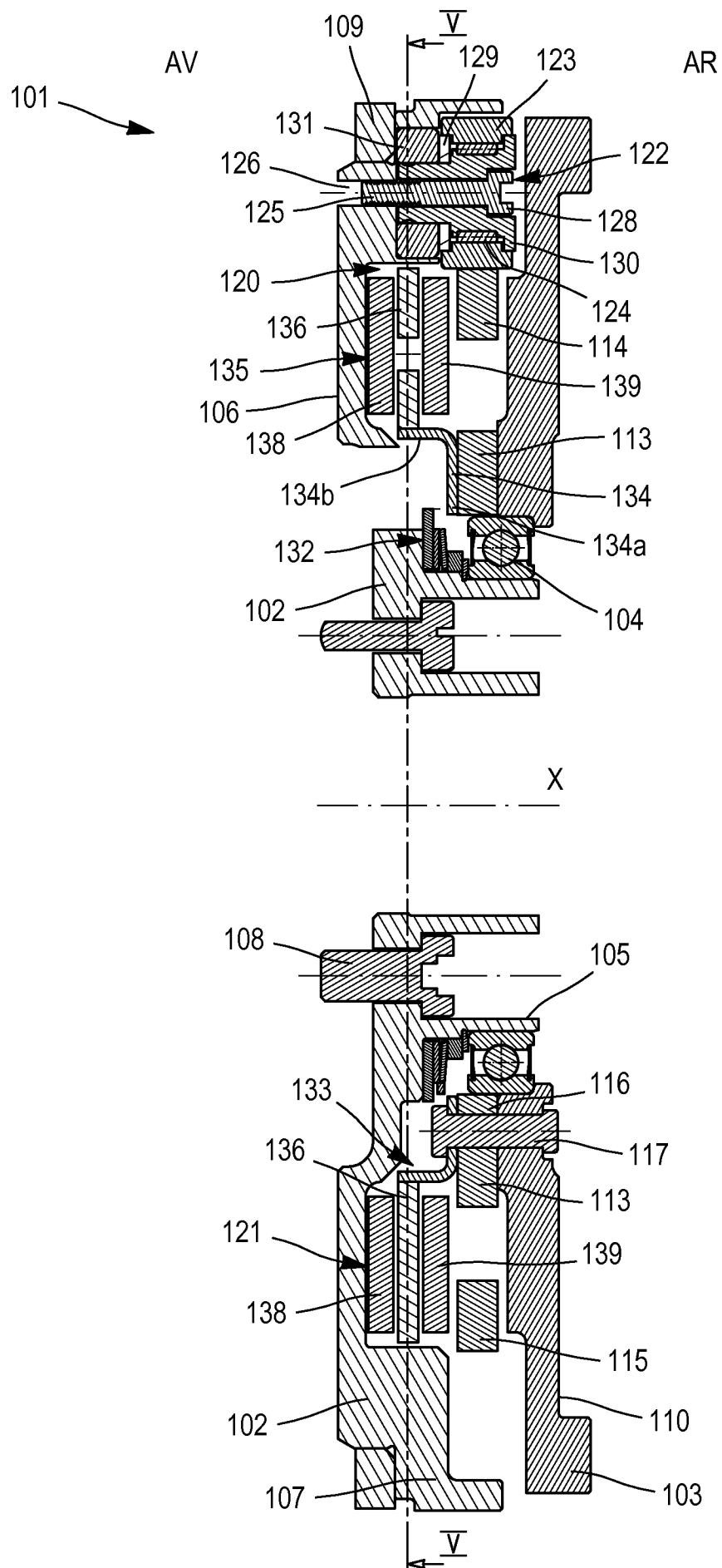


FIG. 4

4 / 11

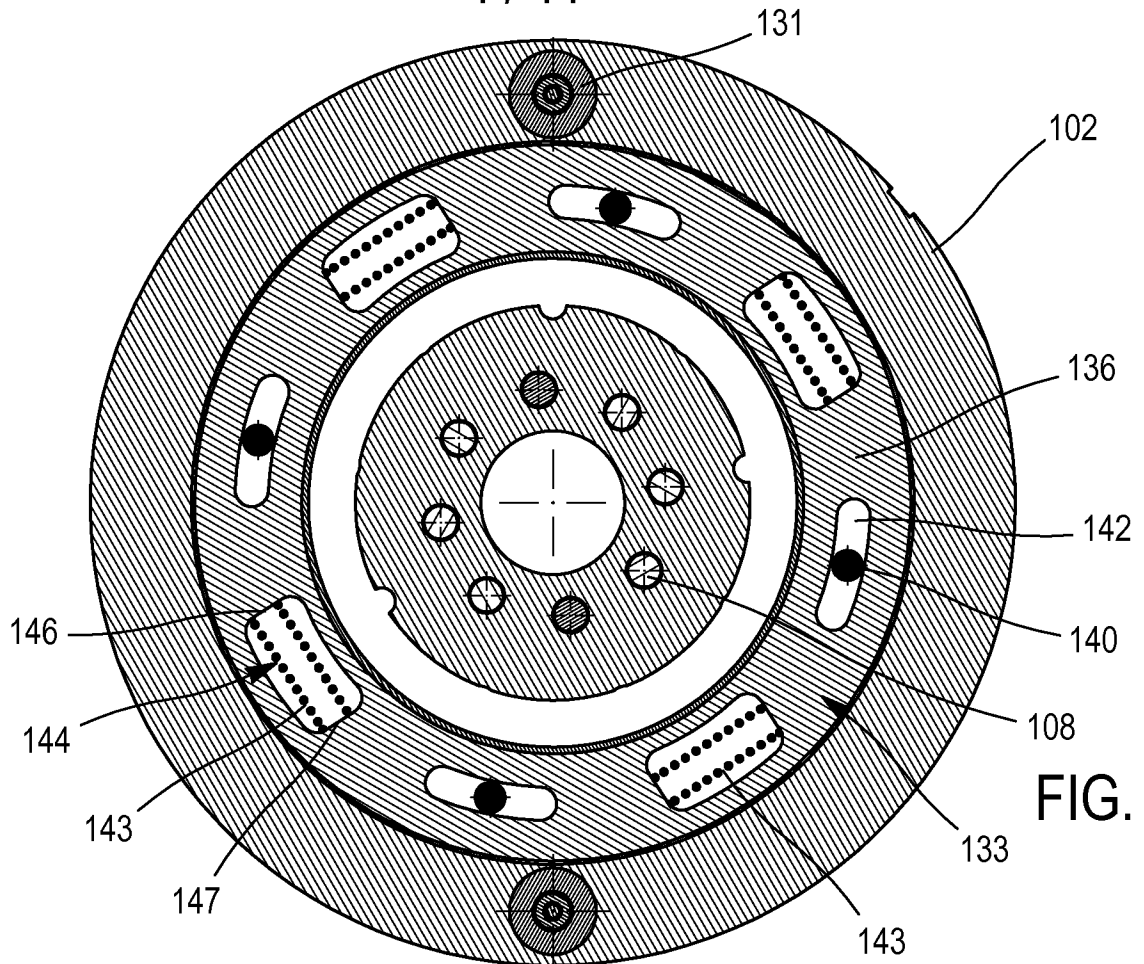


FIG. 5

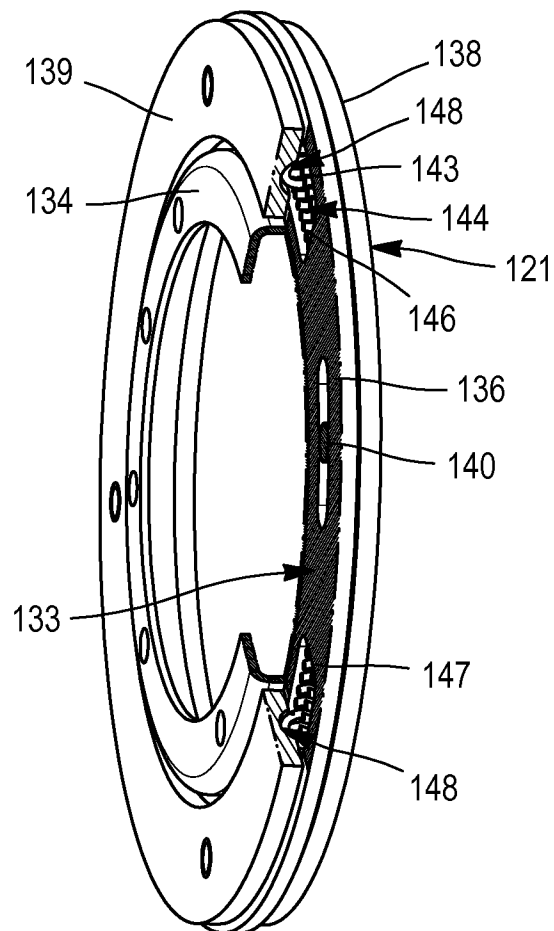


FIG. 6

5 / 11

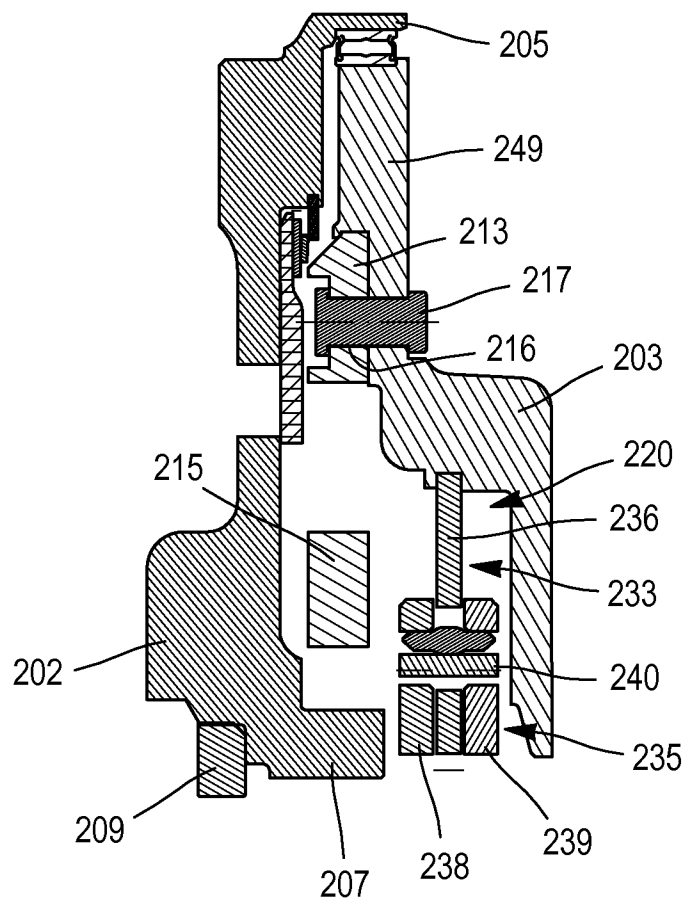
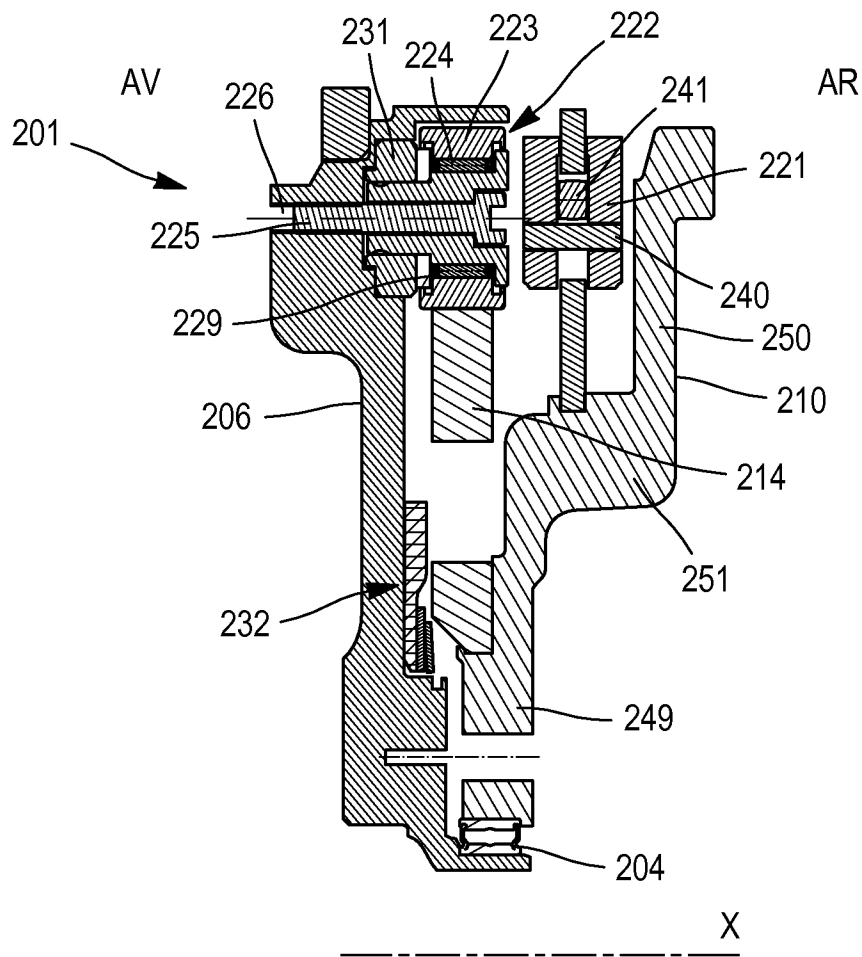


FIG. 7

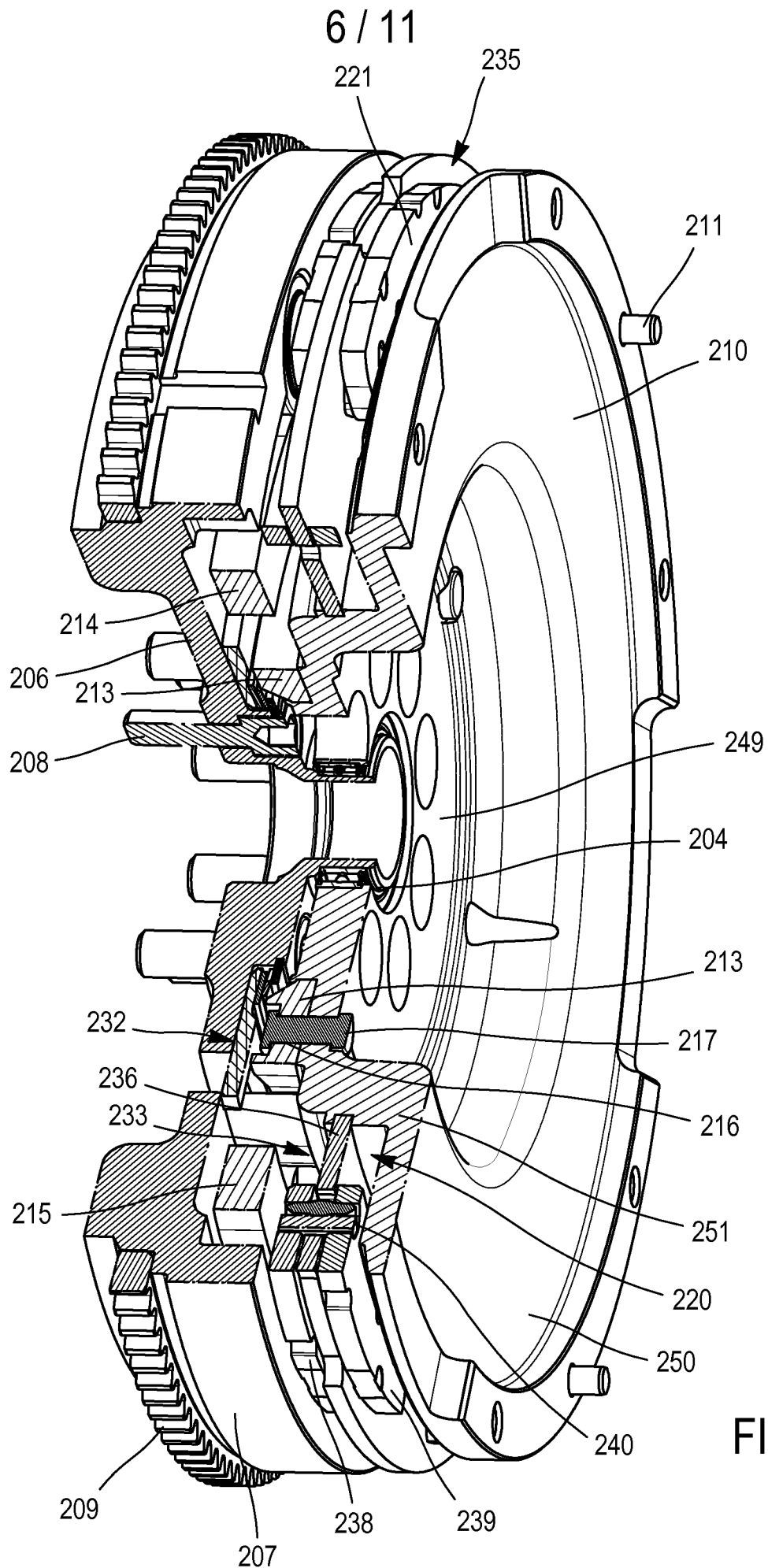


FIG. 8

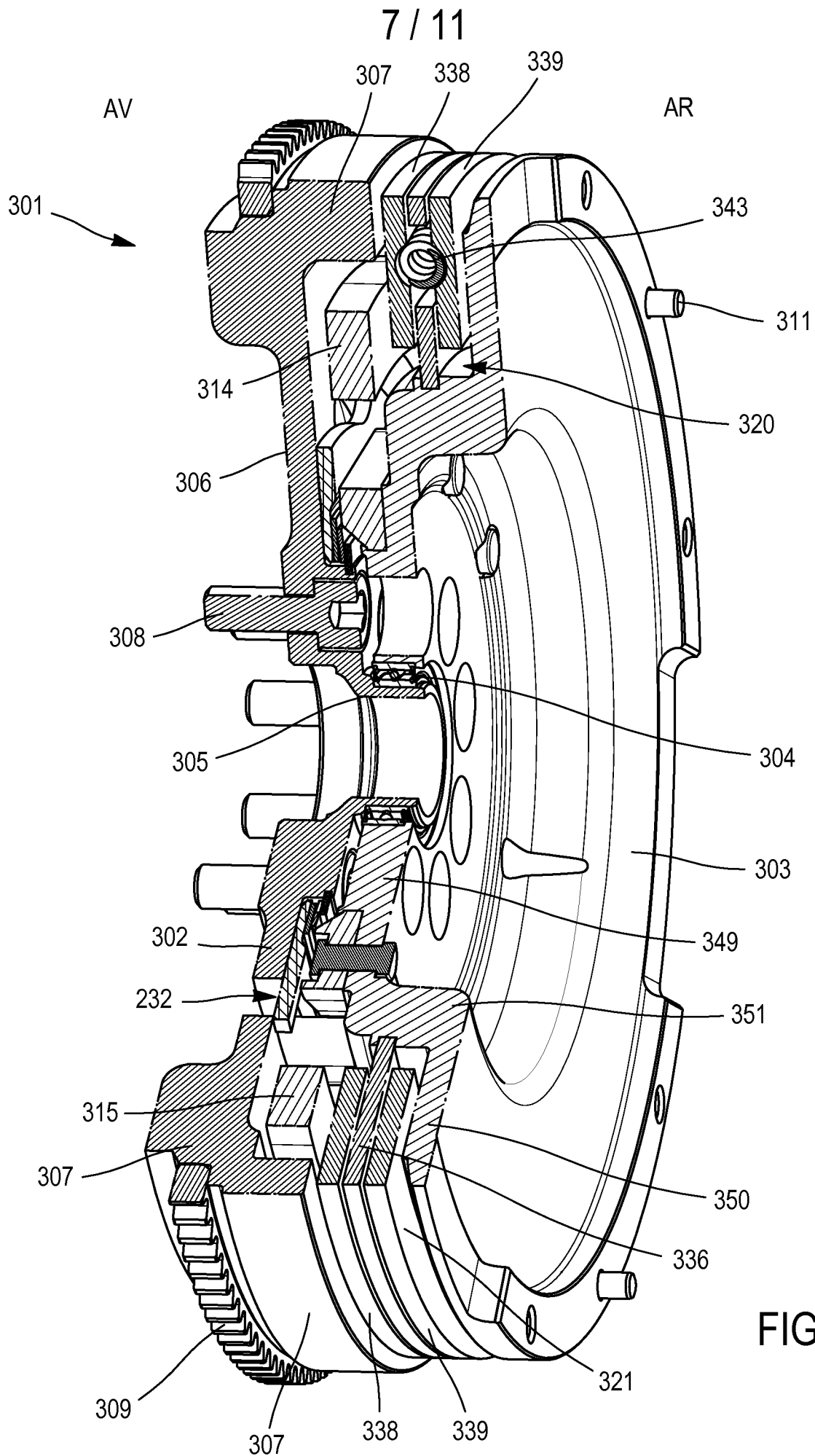


FIG. 9

8 / 11

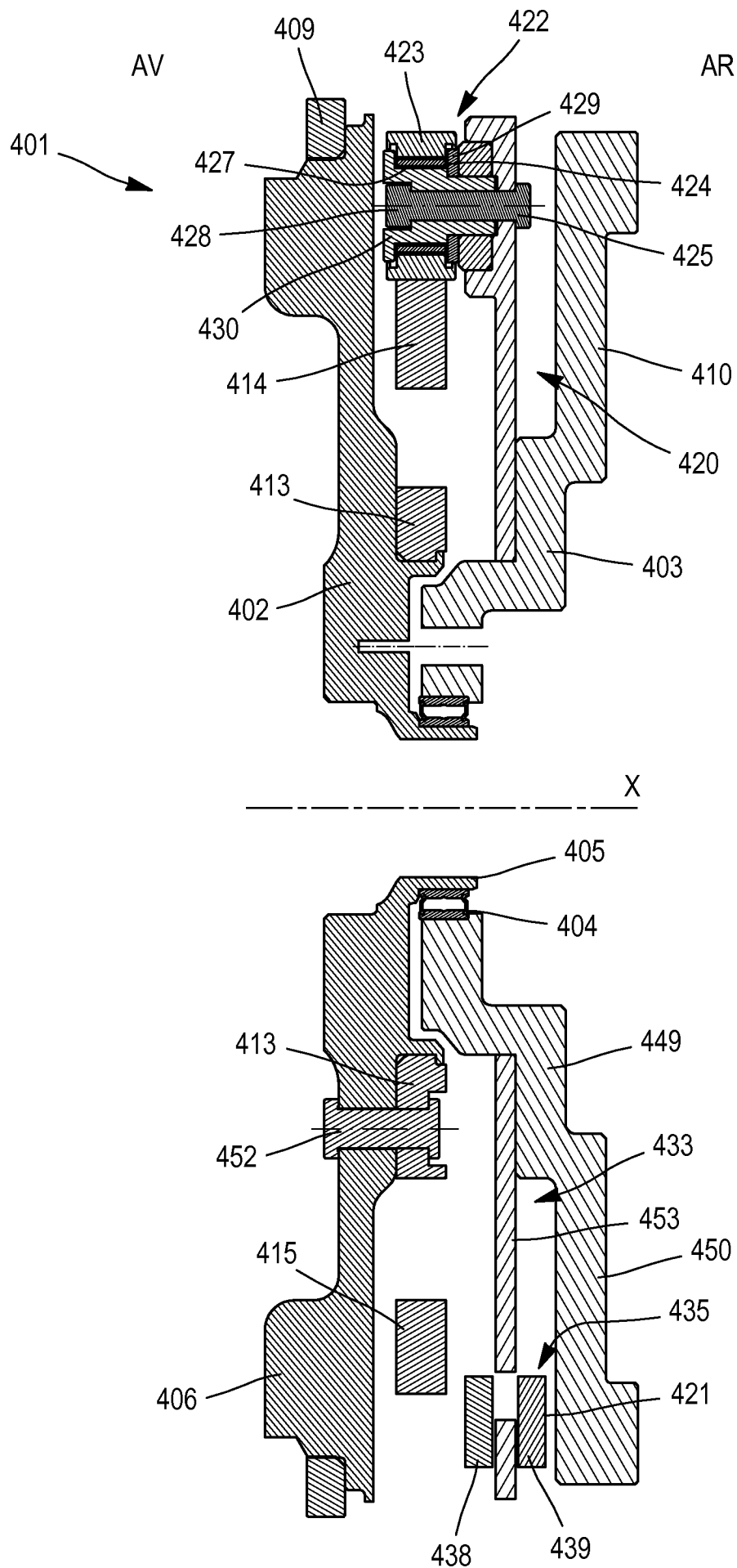


FIG. 10

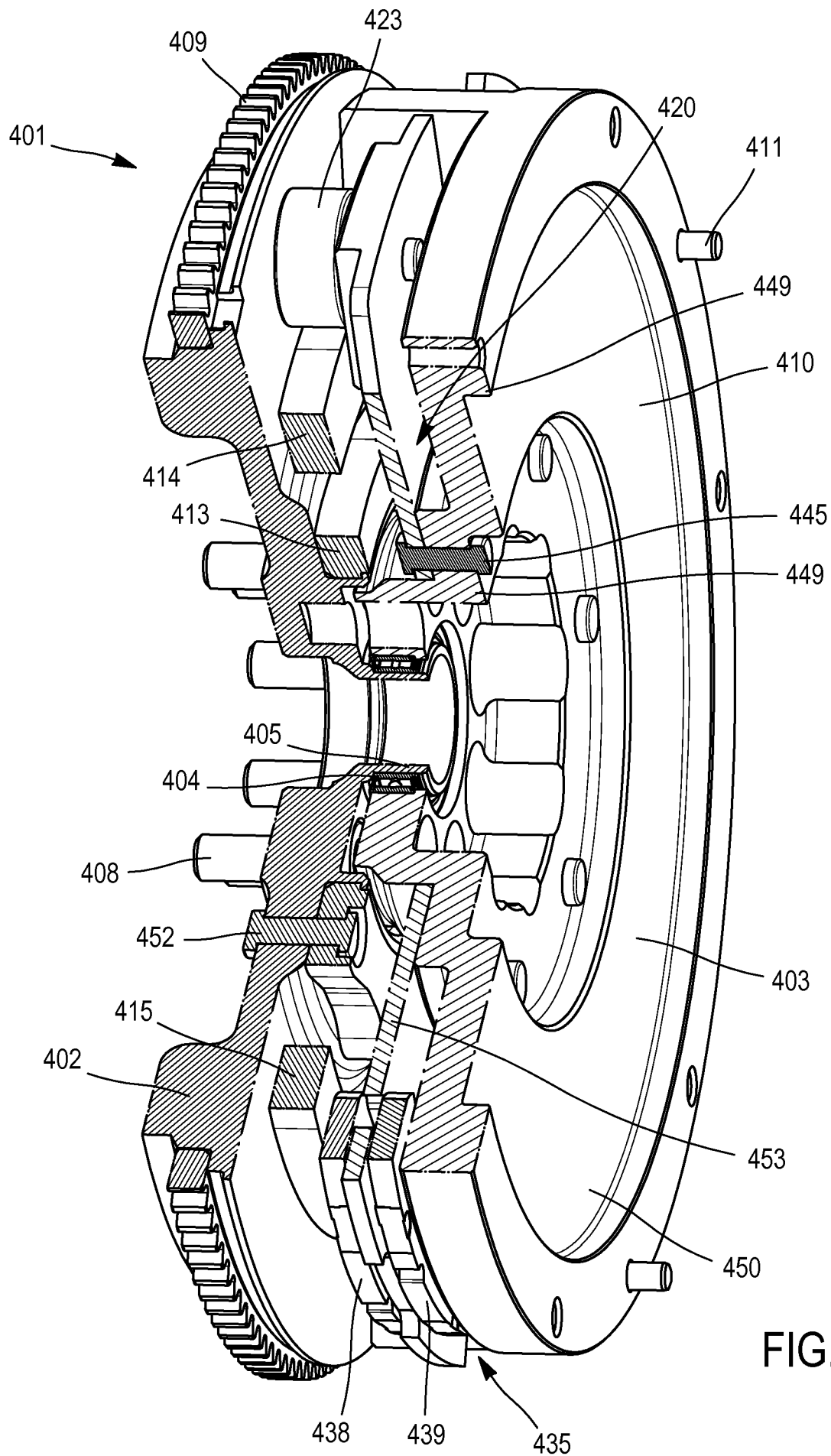


FIG. 11

10 / 11

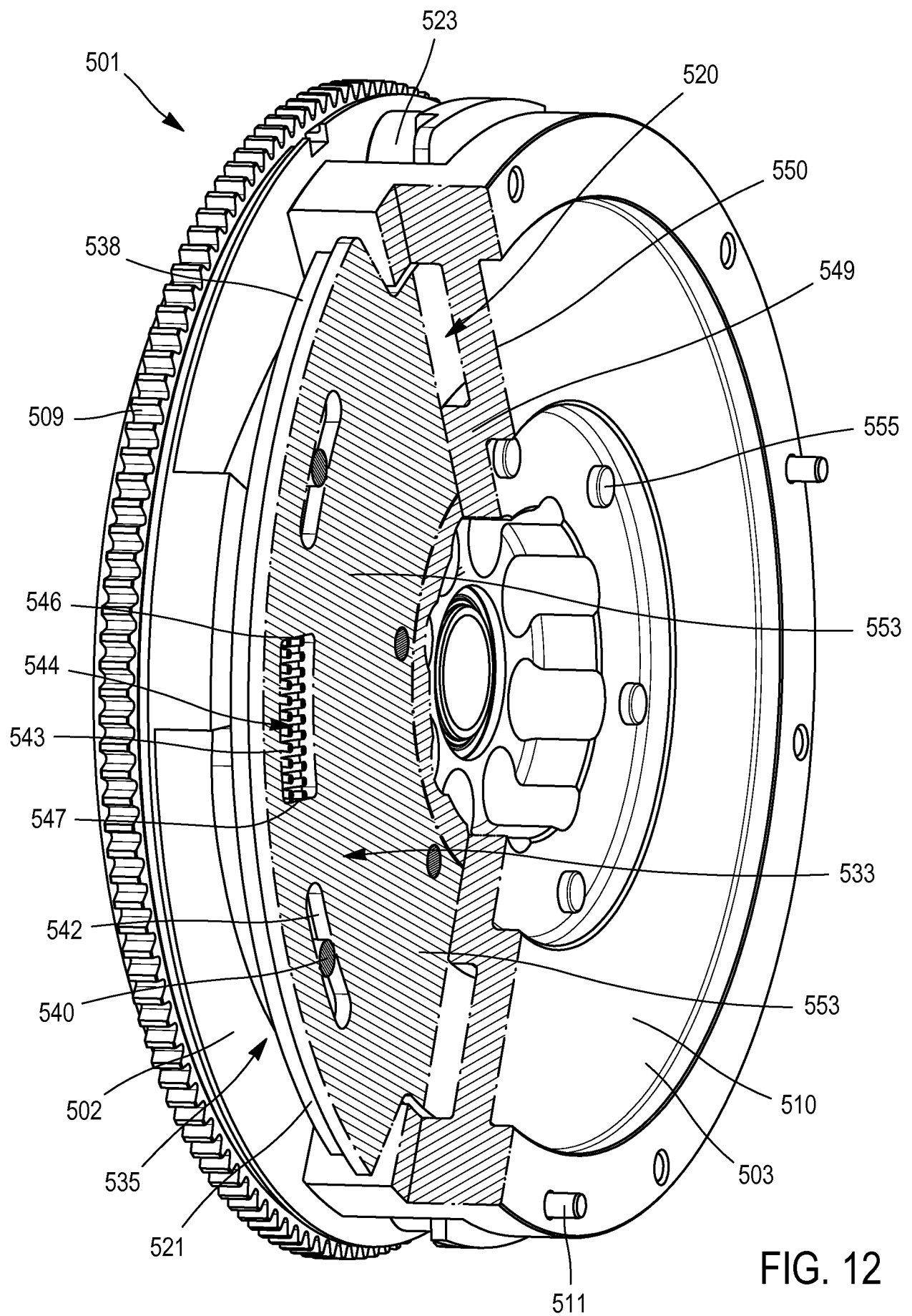


FIG. 12

11 / 11

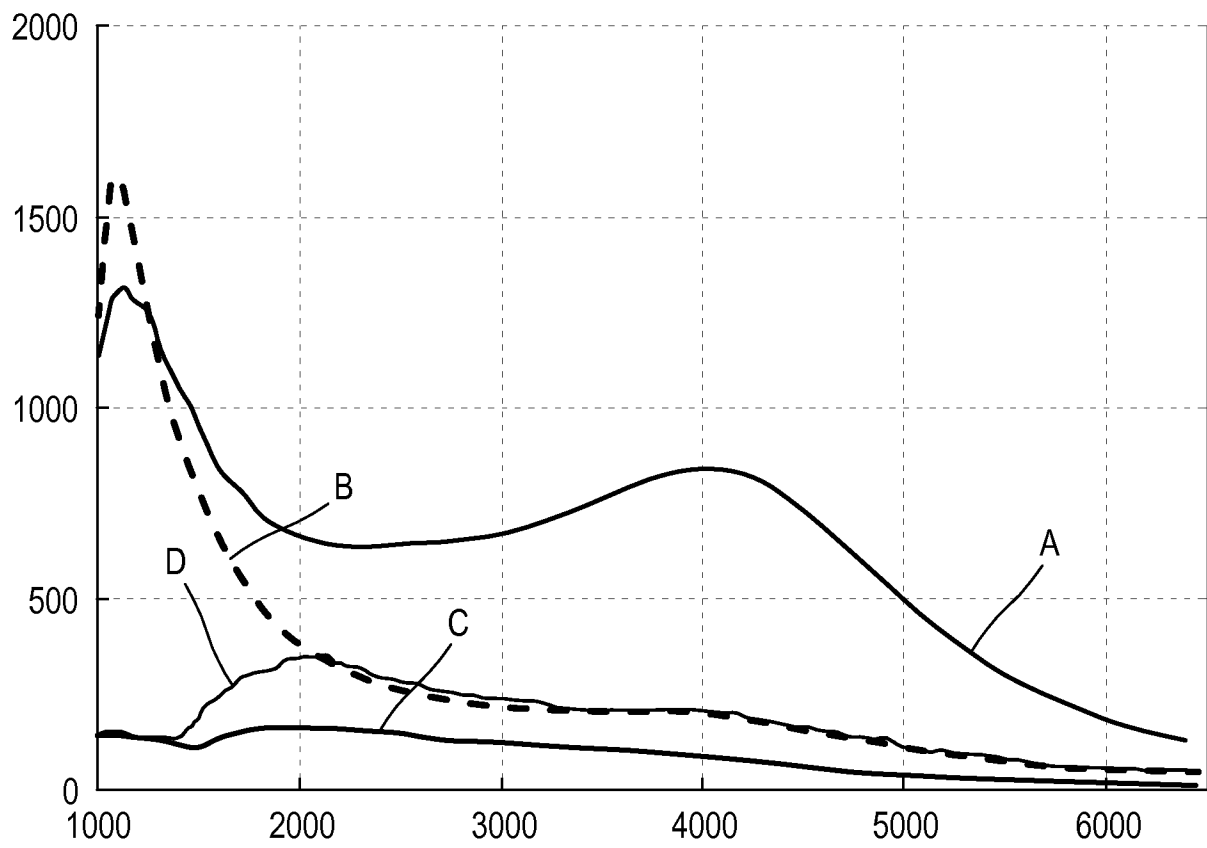


FIG. 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/050018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16F15/133 F16F15/14 F16D41/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F F16D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/128380 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 28 August 2014 (2014-08-28)	1,2,4-7, 12-15, 17,18
A	figures 2, 4	3,8-11, 16
Y	DE 10 2009 050670 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 20 May 2010 (2010-05-20)	1,2,4-7, 12-15, 17,18
A	figure 2	3,8-11, 16



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

24 March 2016

Date of mailing of the international search report

08/04/2016

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

de Miscault, Xavier

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050018

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2014128380 A1	28-08-2014	CN 105074270 A	18-11-2015
		EP 2959181 A1	30-12-2015
		FR 3002605 A1	29-08-2014
		FR 3018572 A1	18-09-2015
		KR 20150120375 A	27-10-2015
		WO 2014128380 A1	28-08-2014

DE 102009050670 A1	20-05-2010	DE 102009050670 A1	20-05-2010
		US 2010122605 A1	20-05-2010

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050018

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16F15/133 F16F15/14 F16D41/20 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16F F16D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y A	WO 2014/128380 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 28 août 2014 (2014-08-28) figures 2, 4	1,2,4-7, 12-15, 17,18 3,8-11, 16
Y A	----- DE 10 2009 050670 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 20 mai 2010 (2010-05-20) figure 2 -----	1,2,4-7, 12-15, 17,18 3,8-11, 16
☐ 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 24 mars 2016	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 08/04/2016	
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 de Miscault, Xavier	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050018

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2014128380 A1	28-08-2014	CN 105074270 A	18-11-2015
		EP 2959181 A1	30-12-2015
		FR 3002605 A1	29-08-2014
		FR 3018572 A1	18-09-2015
		KR 20150120375 A	27-10-2015
		WO 2014128380 A1	28-08-2014

DE 102009050670 A1	20-05-2010	DE 102009050670 A1	20-05-2010
		US 2010122605 A1	20-05-2010
