

(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
22 septembre 2016 (22.09.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/146415 A1

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2016/054751

(22) Date de dépôt international :
7 mars 2016 (07.03.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1552113 16 mars 2015 (16.03.2015) FR

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

(72) Inventeur : KRISHNASAMY, Karthik; Apt 105, 65 rue du Blamont, 80000 Amiens (FR).

(74) Mandataire : CARDON, Nicolas; VALEO TRANSMISSIONS, Scc Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des Beuguines, 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.

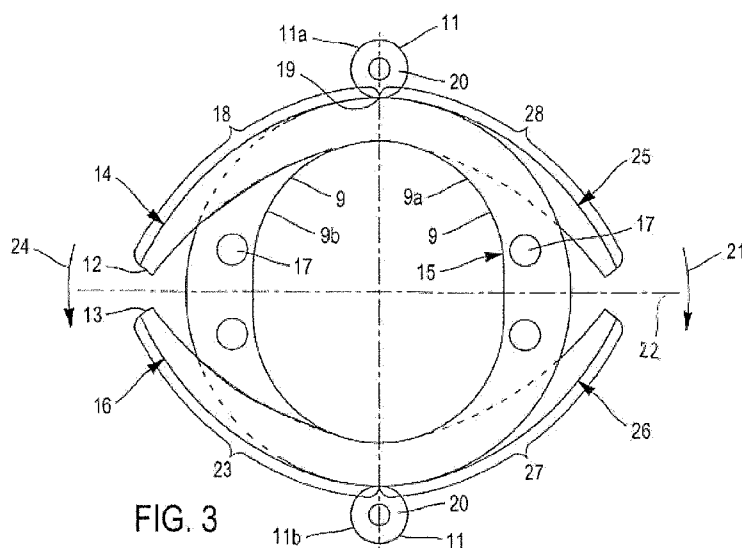
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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 : TORSIONAL DAMPER

(54) Titre : AMORTISSEUR DE TORSION



(57) Abstract : The invention relates to a torsional damper comprising: a first element and a second element that can be rotatably moved about an axis X; and a damping means (9) with plates, for transmitting torque and damping the rotational acyclisms between the first element and the second element, the damping means with plates comprising: a first and a second plate (9a, 9b) secured to the first element; and a first bearing body (11a) carried by the second element; and wherein, for a rotation in a first direction of rotation (21), bending of the first plate (9a) generates the first return force on the first bearing body (11a); and for a relative rotation in the second direction of rotation (24) opposing the first direction of rotation, bending of the second plate (9b) generates the second return force on the first bearing body.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2016/146415 A1



L'invention concerne un amortisseur de torsion comportant : - un premier élément et un second élément mobiles en rotation autour d'un axe X, et - un moyen d'amortissement à lames (9) pour transmettre un couple et amortir les acyclismes de rotation entre le premier élément et le second élément, le moyen d'amortissement à lames comportant : o une première et une seconde lame (9a, 9b) solidaires du premier élément, o un premier organe d'appui (11a) porté par le second élément, et dans lequel: - pour une rotation selon un premier sens de rotation (21), une flexion de la première lame (9a) produit sur le premier organe d'appui (11a) la première force de rappel, - pour une rotation relative selon le second sens de rotation (24) opposé au premier sens de rotation, une flexion de la seconde lame (9b) produit sur le premier organe d'appui la seconde force de rappel.

AMORTISSEUR DE TORSION

Domaine technique de l'invention

L'invention se rapporte au domaine des transmissions pour véhicule automobile et concerne, plus particulièrement, un double volant amortisseur.

5 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.

10 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
15 amortisseurs (DVA) et/ou les frictions d'embrayage, dans le cas d'une transmission manuelle ou robotisée, ou les embrayages de verrouillage, également appelés embrayages « lock-up », équipant les dispositifs d'accouplement hydraulique, dans le cas d'une transmission automatique.

Le document FR3000155 illustre un amortisseur de torsion comportant des
20 moyens élastiques d'amortissement formés de deux lames élastiques montées sur l'élément d'entrée et coopérant chacune avec un suiveur de came respectif monté sur l'élément de sortie.

Les lames et les suiveurs de came sont agencés de telle sorte que, pour un débattement angulaire entre l'élément d'entrée et l'élément de sortie, de part et
25 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, les portions des lames soumises aux efforts de flexion provoqués par le suiveur de came sont sollicitées et soumises à des contraintes importantes quel que soit le sens de rotation relatif entre les éléments d'entrée et de sortie, c'est à dire qu'un couple entraînant soit transmis du volant primaire vers le volant secondaire ou qu'un couple résistant soit transmis du volant secondaire vers le volant primaire.

De plus, compte-tenu de cet agencement, les courbes caractéristiques de transmission du couple en fonction du débattement selon les sens direct et rétro ne peuvent être totalement décorréliées de telle sorte que certaines courbes complexes de transmission du couple en fonction du débattement angulaire ne peuvent être réalisées.

Résumé

Un aspect de l'invention part de l'idée de résoudre les inconvénients de l'art antérieur en proposant un amortisseur de torsion particulièrement efficace.

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit 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
- un moyen d'amortissement à lames apte à transmettre un couple de rotation entre le premier élément et le second élément et à amortir les acyclismes de rotation entre le premier élément et le second élément ; le moyen d'amortissement à lames comportant :
 - o une première lame élastiquement déformable et une seconde lame élastiquement déformable, la première lame et la seconde lame étant solidaires en rotation du premier élément, et
 - o un premier organe d'appui porté par le second élément,dans lequel le premier organe d'appui, la première lame et la seconde lame sont agencés de telle sorte que :

- le premier organe d'appui coopère avec la première lame en la faisant fléchir pour transmettre un couple du second élément vers le premier élément, et
- le premier organe d'appui coopère avec la seconde lame en la faisant fléchir pour transmettre un couple du premier élément vers le second élément.

5 L'amortisseur selon l'invention permet ainsi d'éviter qu'un même organe d'appui sollicite une même lame pour transmettre, alternativement un couple du premier élément au second élément et du second élément au premier élément. L'amortisseur selon l'invention permet ainsi d'éviter la sollicitation d'une même portion de lame pour transmettre, alternativement un couple du premier élément au
10 second élément et du second élément au premier élément

Ce système permet de réduire la fatigue des lames de l'amortisseur de torsion. En particulier, la transmission d'un couple selon un premier sens impacte une portion de la lame différente de la portion de lame sollicitée lors de la transmission d'un couple dans le sens opposé.

15 L'amortisseur de torsion permet également de transmettre un couple avec une contrainte acceptable. Le système de deux lames distinctes sollicitées selon le sens de transmission du couple permet ainsi d'augmenter la longueur des lames et donc de diminuer les contraintes subies par chacune des lames.

Par ailleurs, l'amortisseur permet également d'offrir une plus grande variété
20 de courbes de transmission de couple du fait que les portions de lames sollicitées pour chaque sens de transmission du couple sont disjointes.

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

- le premier organe d'appui, la première lame et la seconde lame sont
25 agencées de telle sorte que le premier organe d'appui coopère uniquement avec la première lame lorsqu'un couple est transmis du second élément vers le premier élément et uniquement avec la seconde lame lorsqu'un couple est transmis du premier élément vers le second élément.
- le premier organe d'appui, la première lame et la seconde lame sont
30 agencées de telle sorte que au moins une partie du couple soit transmis par la première lame quelle que soit la valeur d'un couple transmis du second élément vers le premier élément et que au moins une partie du couple soit

transmis par la seconde lame quelle que soit la valeur d'un couple transmis du premier élément vers le second élément.

- pour toute la plage de fonctionnement de l'amortisseur, le premier organe d'appui, coopère avec au moins l'une des première et seconde lames.
- 5 - le premier organe d'appui est simultanément en contact avec la première lame et avec la seconde lame dans la position angulaire de repos.
- le moyen d'amortissement à lames est agencé de telle sorte que, pour une transmission d'un couple du second élément vers le premier élément, une rotation relative selon un premier sens de rotation entre les premier et
- 10 second éléments depuis une position angulaire de repos se produit et le moyen d'amortissement à lames exerce une première force de rappel pour rappeler les premier et second éléments vers leur position angulaire de repos, et que pour une transmission d'un couple du premier élément vers le second élément, une rotation relative selon un second sens de rotation
- 15 opposé au premier sens de rotation entre les premier et second éléments depuis la position angulaire de repos se fait et le moyen d'amortissement à lames exerce une seconde force de rappel pour rappeler les premier et second éléments vers leur position angulaire de repos ; le premier organe d'appui, la première lame et la seconde lame étant agencées de telle sorte
- 20 que :
 - o pour une rotation relative selon le premier sens de rotation entre les premier et second éléments depuis la position angulaire de repos, le premier organe d'appui coopère avec la première lame et exerce un effort de flexion sur ladite première lame, la flexion de la première
 - 25 lame produisant sur le premier organe d'appui la première force de rappel,
 - o pour une rotation relative selon le second sens de rotation opposé au premier sens de rotation entre les premier et second éléments depuis la position angulaire de repos, le premier organe d'appui exerce un
 - 30 effort de flexion sur la seconde lame, la flexion de la seconde lame produisant sur le premier organe d'appui la seconde force de rappel.
- chaque lame comporte :
 - o une première section élastiquement déformable,
 - o une seconde section élastiquement déformable,

- une section de fixation fixe par rapport au premier élément,
et dans lequel l'amortisseur comporte en outre un second organe d'appui
porté par le second élément, le premier organe d'appui, le second organe d'appui, la
première lame et la seconde lame étant agencées de telle sorte que :
 - 5 ○ le premier organe d'appui coopère avec la première section
déformable de la première lame en la faisant fléchir et le second
organe d'appui coopère avec la seconde section déformable de la
seconde lame en la faisant fléchir pour transmettre un couple du
second élément vers le premier élément, et
 - 10 ○ le second organe d'appui coopère avec la seconde section
déformable de la première lame en la faisant fléchir et le premier
organe d'appui coopère avec la première section déformable de la
seconde lame en la faisant fléchir pour transmettre un couple du
premier élément vers le second élément.
- 15 - Les premières et secondes lames sont agencées de telle sorte que :
 - pour une rotation relative selon le premier sens de rotation entre les
premier et second éléments depuis la position angulaire de repos, le
premier organe d'appui exerce un effort de flexion sur la première
section déformable de la première lame et le second organe d'appui
20 exerce un effort de flexion sur la seconde section déformable de la
seconde lame, la flexion de la première section déformable de la
première lame et la flexion de la seconde section déformable de la
seconde lame produisant conjointement la première force de rappel,
 - pour une rotation relative selon le second sens de rotation entre les
25 premier et second éléments depuis la position angulaire depuis la
position angulaire de repos, le second organe d'appui exerce un
effort de flexion sur la seconde section déformable de la première
lame et le premier organe d'appui exerce une flexion sur la première
section déformable de la seconde lame, la flexion de la seconde
30 section déformable de la première lame et la flexion de la première
section déformable de la seconde lame formant conjointement la
seconde force de rappel.
- l'amortisseur comporte en outre une butée de fin de course de manière à
limiter la rotation relative entre le premier élément et le second élément.

- L'amortisseur comporte en outre:
 - une troisième et une quatrième lames élastiquement déformables solidaires en rotation du premier élément,
 - un second organe d'appui porté par le second élément,
- 5 dans lequel le second organe d'appui, la troisième lame et la quatrième lame sont agencées de telle sorte que :
 - pour une rotation relative selon le premier sens de rotation entre les premier et second éléments depuis la position angulaire de repos, le second organe d'appui coopère avec la troisième lame et exerce un effort de flexion sur ladite troisième lame, la première force de rappel étant produite conjointement par la flexion des première et troisième lames respectivement sur le premier organe d'appui et sur le second organe d'appui,
 - 10 ○ pour une rotation relative selon le second sens de rotation opposé au premier sens de rotation entre les premier et second éléments depuis la position angulaire de repos, le second organe d'appui exerce un effort de flexion sur la quatrième lame, la seconde force de rappel étant produite conjointement par la flexion des seconde et quatrième lames respectivement sur le premier organe d'appui et sur le second organe d'appui.
 - 15
 - 20
- chaque lame comporte :
 - une première section élastiquement déformable
 - une seconde section élastiquement déformable
 - 25 ○ une section de fixation fixe par rapport au premier élément,
- et l'amortisseur comporte en outre un second organe d'appui porté par le second élément, le premier organe d'appui étant agencé pour coopérer avec la première section déformable des première et seconde lames, le second organe d'appui étant agencé pour coopérer avec la seconde section déformable des première et seconde lames, les premier et second organes d'appuis et les premières et secondes lames étant agencées de telle sorte que :
 - pour une rotation relative selon le premier sens de rotation entre les premier et second éléments depuis la position angulaire de repos, le premier organe d'appui exerce un effort de flexion sur la première
 - 30

- section déformable de la première lame et le second organe d'appui exerce un effort de flexion sur la seconde section déformable de la seconde lame, la flexion de la première section déformable de la première lame et la flexion de la seconde section de la seconde lame produisant conjointement la première force de rappel,
- 5 ○ pour une rotation relative selon le second sens de rotation entre les premier et second éléments depuis la position angulaire de repos, le second organe d'appui exerce un effort de flexion sur la seconde section déformable de la première lame et le premier organe d'appui exerce une flexion sur la première section déformable de la seconde
- 10 lame, la flexion de la seconde section déformable de la première lame et la flexion de la première section de la seconde lame formant conjointement la seconde force de rappel.
- la section de fixation de chaque lame est située entre la première section
- 15 déformable et la seconde section déformable de ladite lame.
- chaque lame présente un axe de symétrie, une projection de la première lame dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X étant symétrique à une projection de la seconde lame dans ledit plan perpendiculaire à l'axe de rotation X par rapport à l'axe de rotation X.
- 20 - en variante chaque lame présente un axe de symétrie, une projection de la première lame dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X étant asymétrique à une projection de la seconde lame dans ledit plan perpendiculaire à l'axe de rotation X par rapport à l'axe de rotation X.
- chaque lame est asymétrique, une projection de la première lame dans un
- 25 plan perpendiculaire à l'axe de rotation X étant symétrique à une projection de la seconde lame dans ledit plan perpendiculaire à l'axe de rotation X par rapport à l'axe de rotation X
- la première et la seconde lame sont fixées de manière indépendante l'une de l'autre sur le premier élément.
- 30 - la première lame et la seconde lame sont empilées axialement.
- la première lame est fixée sur le premier élément en appui axial contre ledit premier élément, l'amortisseur de torsion comportant en outre une entretoise, la seconde lame étant fixée sur le premier élément en appui axial contre l'entretoise, l'entretoise étant axialement intercalée entre la seconde

lame et le premier élément, une portion de la première lame et une portion de la seconde lame étant axialement superposées.

- chaque lame est fixée sur le premier élément par deux rivets.
- chaque première et seconde lames comporte une surface de came et le premier organe d'appui comporte un suiveur de came agencé pour coopérer avec la surface de came de la première lame pour transmettre un couple du second élément vers le premier élément et avec la surface de came de la seconde lame pour transmettre un couple du premier élément vers le second élément.
- le suiveur de came est un galet monté mobile en rotation sur le second élément par l'intermédiaire d'un palier à roulement.
- le premier organe d'appui est disposé radialement à l'extérieur des première et seconde lames élastiques. Une 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.

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 figures annexées.

Sur ces figures :

- **La figure 1** est une vue en perspective schématique d'un double volant amortisseur à l'état monté;
- **La figure 2** est une vue en perspective schématique du double volant amortisseur de la figure 1 dans lequel le volant secondaire est partiellement représenté de manière à visualiser les moyens de fixation des lames ;
- **La figure 3** est une représentation schématique des lames et des suiveurs de came dans une position de repos du double volant amortisseur.
- **La figure 4** est une vue de face d'un double volant amortisseur de la figure 1 représenté dans une position de débattement angulaire des volants selon un

sens direct par rapport à leur position de repos et dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames ;

- **La figure 5** est une vue de face d'un double volant amortisseur de la figure 1 représenté dans une position de débattement angulaire maximal des volants selon un sens direct par rapport à leur position de repos dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames ;
- **La figure 6** est une vue de face du double volant amortisseur de la figure 1 représenté dans une position de débattement angulaire maximal selon un sens rétro et dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames;
- **La figure 7** est une vue de face d'un double volant amortisseur selon un autre mode de réalisation représenté dans une position de repos et dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames;
- **La figure 8** est une vue de face du double volant amortisseur de la figure 7 représenté dans une position de débattement angulaire maximal dans le sens direct entre le volant primaire et le volant secondaire et dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames;
- **La figure 9** est une vue de face du double volant amortisseur de la figure 7 représenté dans une position de débattement angulaire maximal dans le sens rétro présentant une rotation relative maximale selon le second sens de rotation entre le volant primaire et le volant secondaire et dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames.

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. L'orientation "circonférentielle" est dirigée orthogonalement à l'axe X de rotation de l'amortisseur de torsion et orthogonalement à la direction radiale. Ainsi, un élément décrit comme se développant circonférentiellement est un élément dont une composante se développe selon une direction circonférentielle. 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 de rotation X de l'amortisseur, un élément proche de l'axe est ainsi qualifié d'interne par opposition à un élément externe situé radialement en périphérie.

5 La description ci-après est réalisée à titre illustratif dans le cadre d'un double volant amortisseur. Cependant, l'invention s'applique à tout amortisseur de torsion destiné à être disposé dans la chaîne de transmission d'un véhicule automobile, entre le moteur à explosion et la boîte de vitesse. Un tel amortisseur de torsion peut être intégré à de nombreux dispositifs de transmission de couple tels
10 qu'un double volant amortisseur, un embrayage de pontage d'un dispositif d'accouplement hydraulique ou encore une friction d'embrayage. Au sens de la présente description et des revendications, le terme de « premier élément » pourra désigner un élément d'entrée de couple d'un amortisseur, tel qu'un volant primaire d'un double volant amortisseur et le terme de « second élément » un élément de
15 sortie de couple, tel qu'un volant secondaire d'un double volant amortisseur, ou inversement.

La figure 1 représente une vue en perspective schématique d'un double volant amortisseur 1 à l'état monté. Un double volant amortisseur 1 comporte un
20 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 à roulement à billes. Le volant secondaire 3 est destiné à former le plateau de réaction pour un embrayage, non représenté, assurant la transmission du couple vers l'arbre d'entrée d'une boîte
25 de vitesse. Les volants d'inertie primaire 2 et secondaire 3 sont 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 radialement interne supportant le palier à roulement billes qui coopère avec un moyeu interne du volant secondaire 3.
30 Des orifices pour le passage de vis de fixation sont prévus sur le volant primaire 2 et sur le volant secondaire 3 afin de permettre la fixation du volant primaire 2 sur le vilebrequin du moteur. Le volant secondaire 3 présente également des orifices de

passage pour la fixation d'un moyen d'amortissement sur le volant secondaire 3 à l'aide de moyens de fixation 4 tels que des rivets. Le volant primaire 2 porte, sur sa périphérie extérieure, une couronne dentée 5 pour l'entraînement en rotation du volant primaire 2 à l'aide d'un démarreur.

5 Le volant secondaire 3 comporte une surface annulaire plane 6, tournée du côté opposé au volant primaire 2, formant une surface d'appui pour une garniture de friction d'un disque d'embrayage (non représenté). Le volant secondaire 3 comporte, à proximité de son bord externe, des plots 7 et des orifices 8 servant au montage d'un couvercle d'embrayage.

10 Les volants primaire 2 et secondaire 3 sont couplés en rotation par un moyen d'amortissement qui permet de transmettre un couple et d'amortir les acyclismes de rotation entre les volants primaire 2 et secondaire 3 afin de réduire les vibrations provenant du moteur thermique. Le moyen d'amortissement est apte à transmettre un couple entraînant du volant primaire vers le volant secondaire et un
15 couple résistant du volant secondaire vers le volant primaire. La transmission d'un couple entraînant du volant primaire vers le volant secondaire entraîne une rotation relative du volant primaire par rapport au volant secondaire depuis la position angulaire de repos selon un sens de rotation direct, alors que la transmission d'un couple résistant entraîne une rotation relative du volant primaire par rapport au
20 volant secondaire depuis la position angulaire de repos selon un sens de rotation rétro. Sur les figures 3 à 9, ci-dessous, les flèches 24, 124 représentent la rotation relative selon le sens direct du volant primaire par rapport au volant secondaire depuis la position angulaire de repos alors que les flèches 21, 121 représentent la rotation relative selon le sens rétro du volant primaire par rapport au volant
25 secondaire depuis la position angulaire de repos. Le moyen d'amortissement est un moyen élastique qui exerce entre le volant primaire et le volant secondaire une force de rappel qui tend à ramener les volants d'inertie primaire et secondaire vers leur position angulaire de repos. Le moyen d'amortissement permet ainsi d'amortir les vibrations et irrégularités de rotation entre les volants d'inertie primaire et
30 secondaire tout en assurant la transmission du couple.

La figure 2 représente une vue en perspective schématique du double volant amortisseur 1 de la figure 1 dans lequel le volant secondaire 3 est

partiellement représenté de manière à visualiser la fixation de lames élastiques 9 d'un moyen d'amortissement sur le volant secondaire 3.

Dans le mode de réalisation représenté sur les figures 2 à 9, ce moyen d'amortissement comporte deux lames élastiques 9 montées solidaires en rotation du volant secondaire 3. Chaque lame 9 est fixée sur le volant secondaire à l'aide de rivets 4.

Une section de fixation de chaque lame est agencée pour rester rigide et ne coopère pas avec les suiveurs de came 11 qui seront décrits par la suite.

Les lames 9 sont axialement superposées. Une première lame 9a est fixée directement en contact contre le volant secondaire 3. Une seconde lame 9b est fixée sur le volant secondaire 3 par l'intermédiaire d'une entretoise 10. Cette entretoise 10 est intercalée axialement entre le volant secondaire 3 et la seconde lame 9b. L'entretoise 10 présente une épaisseur axiale sensiblement égale à l'épaisseur de la première lame 9a. L'épaisseur de l'entretoise 10 évite des frottements trop importants entre la première lame 9a et la seconde lame 9b lors d'une flexion des lames 9. Les rivets de fixation 4 de la première lame 9a sont symétriques aux rivets de fixation 4 de la seconde lame 9b par rapport à l'axe de rotation X de l'amortisseur de torsion 1.

La figure 3 représente schématiquement les lames 9 coopérant avec des suiveurs de came 11.

Les lames 9 et les suiveurs de came 11 de la figure 3 sont représentés dans une position de repos du double volant amortisseur 1. La position de repos du double volant amortisseur 1 correspond à une position d'équilibre prise par les volants lorsqu'aucun couple n'est transmis entre les volants primaire et secondaire.

La première lame 9a présente une forme générale de croissant de lune ou de fer à cheval. La première lame 9a comporte, depuis une première extrémité 12 jusqu'à une seconde extrémité 13, une première portion arquée 14, une portion de fixation 15 et une seconde portion arquée 16. La première lame 9a peut, au choix, être réalisée d'un seul tenant ou être composée d'une pluralité de lamelles disposées axialement les unes contre les autres.

La portion de fixation 15 comporte deux passages 17 traversant destinés à coopérer avec les rivets 4 afin d'assurer la fixation de la première lame 9a sur le volant secondaire 3.

Le rayon de courbure de la première portion arquée 14 ainsi que la
5 longueur de cette première portion arquée 14 sont déterminées en fonction de la caractéristique de raideur souhaitée de la première lame 9a. La première portion arquée 14 s'étend de manière sensiblement circonférentielle depuis la portion de fixation 15 jusqu'à la première extrémité 12. La première portion arquée 14 présente une dimension radiale croissante depuis la première extrémité 12 jusqu'à la portion
10 de fixation 15.

La première lame 9a est symétrique par rapport à un axe 22 perpendiculaire à l'axe de rotation X et passant par l'axe de rotation X. Dans le mode de réalisation illustré, cet axe de symétrie 22 passe au centre de la portion de fixation de la première lame 9a, entre la première portion arquée 14 et la seconde
15 portion arquée 16. Ainsi, la seconde portion arquée 16 présente une forme analogue à celle de la première portion arquée 14.

La première portion arquée 14 présente sur une face radialement externe une surface de came 18. Cette surface de came 18 coopère avec un premier suiveur de came 11a. La surface de came 18 se développe depuis la première
20 extrémité 12 jusqu'à une zone de repos 19 de la face radialement externe de la première portion arquée 14. La zone de repos 19 correspond à la zone de la première portion arquée 14 contre laquelle le premier suiveur de came 11a est en appui lorsque le double volant amortisseur 1 est en position de repos.

Le premier suiveur de came 11a est porté par le volant primaire 2. Le
25 premier suiveur de came 11a est ici un galet 20 monté mobile en rotation sur le volant primaire 2. Le premier suiveur de came 11a est maintenu en appui contre la surface de came 18. Le galet 20 est agencé pour rouler contre la surface de came 18 lors d'un mouvement relatif entre les volants primaire 2 et secondaire 3 selon le sens direct 24. Le premier suiveur de came 11a est disposé radialement à
30 l'extérieur de la première portion arquée 14 de sorte à maintenir radialement la première portion arquée 14 lorsqu'elle est soumise à la force centrifuge.

La surface de came 18 est agencée de telle sorte que, pour une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens direct 24 depuis la position de repos telle que représentée sur la figure 3, le premier suiveur de came 11a se déplace sur la surface de came 18 en exerçant un effort de flexion sur la première portion arquée 14. Par réaction, la première portion arquée 14 exerce sur le premier suiveur de came 11a une force de rappel ayant une composante circonférentielle qui tend à ramener les volants primaire 2 et secondaire 3 vers la position de repos. Ainsi, la première portion arquée 14 est apte à transmettre un couple entraînant du volant primaire 2 vers le volant secondaire 3.

En outre, 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 de la première portion arquée 14.

La seconde portion arquée 16 présente une surface de came 23. Lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 depuis la position angulaire de repos selon le sens rétro 21, la surface de came 23 coopère avec un second suiveur de came 11b. Le second suiveur de came 11a est symétrique au premier suiveur de came 11a par rapport à l'axe de rotation X. La coopération entre la surface de came 23 et le second suiveur de came 11b lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens rétro 21 est analogue à la coopération entre la surface de came 18 de la première portion arquée 14 et le premier suiveur de came 11a lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens direct 24.

Par ailleurs, la première lame 9a et la seconde lame 9b illustrées sur la figure 3 présentent une forme analogue. Cependant, la première lame 9a et la seconde lame 9b sont fixées sur le volant secondaire 3 selon des orientations opposées. Plus particulièrement, il y a une symétrie des lames l'une par rapport à l'autre lorsqu'elles sont projetées dans un plan orthogonal à l'axe X.

D'une part, la projection de la première lame 9a dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X est symétrique par rapport à l'axe de rotation X à la projection de la seconde lame 9b dans ce même plan perpendiculaire à l'axe de rotation X. Ce qui permet d'équilibrer l'amortisseur.

D'autre part, dans le mode de réalisation illustré sur les figures 2 à 6, la première lame 9a et la seconde lame 9b sont également symétriques en projection dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X, par rapport à un plan parallèle à l'axe de rotation X et passant par les positions prises par les suiveurs de came en position angulaire de repos. Cela permet d'avoir un amortissement symétrique en direct et en retro.

Du fait de l'orientation opposée entre la première lame 9a et la seconde lame 9b, une première portion arquée 25 de la seconde lame 9b coopère avec le premier suiveur de came 11a lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens rétro 21 et une seconde portion arquée 26 de la seconde lame 9b coopère avec le second suiveur de came 11b lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens direct 24. La coopération entre les portions arquées 25 et 26 de la seconde lame 9b et les premier et second suiveurs de came 11a et 11b est analogue à la coopération entre les portions arquées 14 et 16 de la première lame 9a et les premier et le second suiveurs de came 11a et 11b. Ainsi, une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens direct 24 depuis la position de repos entraîne la coopération du premier suiveur de came 11a avec la surface de came 18 de la première portion arquée 14 de la première lame 9a et, simultanément, la coopération du second suiveur de came 11b avec une surface de came 27 de la seconde portion arquée 26 de la seconde lame 9b. De même, une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens retro 21 depuis la position de repos entraîne la coopération du second suiveur de came 11b avec la surface de came 23 de la seconde portion arquée 16 de la première lame 9a et, simultanément, la coopération du premier suiveur de came 11a avec une surface de came 28 de la première portion arquée 25 de la seconde lame 9b. Comme décrit ci-dessus, la coopération entre les suiveurs de came 11 et les lames 9 exerce une force apte à ramener les volants primaire 2 et secondaire 3 vers la position de repos.

Par ailleurs, par symétrie des lames 9 en projection par rapport au plan décrit ci-dessus, les surfaces de came des lames sont de longueur circonférentielle identique dans les modes de réalisation illustrés sur les figures 2 à 6.

Dans un mode de réalisation préférentiel illustré sur la figure 3, en position de repos du double volant amortisseur 1, le premier suiveur de came 11a est en contact simultané avec la première portion arquée 14 et 25 respectivement de la première lame 9a et de la seconde lame 9b. De même, dans cette position de repos, le second suiveur de came 11b est en contact simultané avec la seconde portion arquée 16 et 26 respectivement de la première lame 9a et de la seconde lame 9b.

Selon un mode de réalisation avantageux, les rayons de courbure et la raideur des portions arquées sont telles que, dans la position de repos, chaque suiveur de came 11 est situé à l'extrémité des surfaces de cames des deux portions arquées avec lesquelles il coopère. Ainsi, lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3, chaque suiveur de came 11 ne coopère qu'avec une seule portion arquée des lames 9, l'autre portion arquée n'étant pas sollicitée. Typiquement, chaque suiveur de came 11 ne fait fléchir que l'une des première et seconde lame lors d'une rotation relative entre le volant primaire et le volant secondaire 3. Autrement dit sur toute la plage de fonctionnement de double volant amortisseur, c'est-à-dire quel que soit le couple transmis entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3, chaque suiveur de came 11 coopère avec l'une ou l'autre des lames 9a, 9b.

Une telle configuration du moyen d'amortissement permet de réduire le stress des lames à l'usage. Plus particulièrement, cette configuration du moyen d'amortissement évite qu'une même portion de la lame 9 ne soit contraint aussi bien lors d'une transmission de couple entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 dans le sens rétro 21 que dans le sens direct 24. La portion de la lame 9 sollicitée lors d'une transmission de couple entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 selon le sens rétro 21 est donc « indépendante » de la portion de la lame 9 sollicitée lors d'une transmission de couple entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 dans le sens direct 24. Cette indépendance des portions de la lame 9 sollicitées en fonction du sens de transmission de couple entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 permet également de réaliser des surfaces de cames indépendantes. C'est-à-dire que les surfaces de cames étant portées par des portions arquées distinctes, elles peuvent présenter des caractéristiques de raideur et de rayon de courbure distinctes de sorte que la coopération entre la surface de came d'une

portion de la lame 9 et le suiveur de came correspondant n'est pas liée à la coopération entre la surface de came de l'autre portion de la lame 9 et le suiveur de came correspondant. En outre, la superposition axiale des lames 9 permet d'allonger la longueur circonférentielle des lames 9 et donc d'obtenir un meilleur amortissement des vibrations et acyclismes avec un débattement angulaire important.

Le volant amortisseur 1 peut également être équipé d'un ensemble de frottement 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 9.

La figure 4 est une vue de face d'un double volant amortisseur de la figure 1 présentant une rotation relative entre le volant primaire et le volant secondaire et dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames.

Lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire dans le sens direct 24, le premier suiveur de came 11a se déplace, depuis la position angulaire de repos le long de la surface de came 18 de la première portion arquée 14 de la première lame 9a. La seconde lame 9b est illustrée en pointillé dans les zones où la première lame 9a et la seconde lame 9b sont axialement superposées. Le rayon de courbure de la première portion arquée 25 de la seconde lame 9b est tel que le premier suiveur de came 11a ne coopère pas avec ladite première portion arquée 25 de la seconde lame 9b.

De même, le second suiveur de came 11b coopère avec la seconde portion arquée 26 de la seconde lame 9b uniquement. Ainsi, la force de rappel rappelant le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 vers leur position de repos résulte de la flexion de la première portion arquée 14 de la première lame 9a et de la flexion de la seconde portion arquée 26 de la seconde lame 9b qui sont les seules portions sollicitées lors d'une rotation relative entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 dans le sens direct 24.

De façon à réduire les frottements parasites susceptibles d'affecter la fonction d'amortissement, le galet 20 est avantageusement monté en rotation sur le volant primaire 2 par l'intermédiaire d'organes de roulement (non représentés), tel

que des billes, des rouleaux ou des aiguilles. Le galet 20 est par exemple porté par une tige cylindrique 29 s'étendant parallèlement à l'axe de rotation X et dont une extrémité est fixée à l'intérieur d'un alésage (non représenté) ménagé dans le volant primaire 2. Par ailleurs, la tige cylindrique 29 est reçue à l'intérieur d'un orifice traversant formé dans un manchon 30. Le galet 20 est monté mobile en rotation
5 autour du manchon 30. Pour ce faire, les organes de roulement coopèrent, d'une part, avec une piste de roulement ménagée sur la périphérie extérieure du manchon 30 et, d'autre part, avec une piste de roulement ménagée sur la périphérie intérieure du galet 20.

10 Les figures 5 et 6 sont des vues de face d'un double volant amortisseur de la figure 1 présentant une rotation relative maximale entre le volant primaire 2 et le volant secondaire 3 respectivement selon le sens direct 24 et selon le sens retro 21. Dans ces figures 5 et 6, le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames 9.

15 Le double volant amortisseur 1 présente avantageusement une butée apte à limiter le débattement relatif entre le volant primaire 2 et le volant secondaire Cette butée comporte par exemple deux saillies 31 fixes sur le volant secondaire qui coopèrent chacune avec une surface de butée 32 respective lorsqu'ils arrivent en butée, lesdites surfaces de butée 32 étant fixes sur le volant primaire 2. Les
20 surfaces de butée 32 sont par exemple formés autour de chaque suiveur de came 11 comme illustré sur les figures 5 et 6.

La figure 7 est une vue de face d'un double volant amortisseur selon un autre mode de réalisation dans lequel le volant secondaire n'est pas représenté afin de visualiser les lames. En regard des figures 7 à 9, les éléments du double volant
25 amortisseur ayant une forme et/ou une fonction analogue aux éléments correspondant illustrés en regard des figures 1 à 6 portent les mêmes références augmentées de 100.

Dans ce second mode de réalisation, le moyen d'amortissement présente une asymétrie.

30 Dans le mode de réalisation représenté, afin d'obtenir un moyen d'amortissement asymétrique, chaque lame 109a est asymétrique. C'est-à-dire que

la première portion arquée 114 de la première lame 109a et la seconde portion arquée 116 de la première lame 109a ne sont pas symétriques. Ici on remarque que la seconde portion arquée 116 sur laquelle s'appuie le second organe d'appui est plus courte que la première portion arquée 114 sur laquelle s'appuie le premier
5 organe d'appui. La première lame 109a et la seconde lame 109b en projection dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X restent cependant symétriques par rapport à l'axe de rotation X.

Une seconde variante non représentée prévoit au contraire que la première portion arquée et 114 la seconde portion arquée 116 de la première lame 109a sont
10 symétriques mais que la première lame 109a et la seconde lame 109b en projection dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X ne sont pas symétriques par rapport à l'axe de rotation X.

Dans chacune de ces variantes, l'asymétrie du moyen d'amortissement entraîne une différence de longueur circonférentielle des surfaces de cames des
15 lames 109 entre le sens direct 124 et le sens rétro 121. Ainsi, en position de repos telle qu'illustrée sur la figure 7, la surface de came 118 de la première portion arquée 114 de la première lame 109a présente une longueur circonférentielle supérieure à la longueur circonférentielle de la surface de came 123 de la seconde
portion arquée 116 de ladite première lame 109a. De même, la surface de came
20 127 de la seconde portion arquée 126 de la seconde lame 109b présente une longueur circonférentielle supérieure à la longueur circonférentielle de la surface de came 128 de la première portion arquée 125 de la seconde lame 109b.

L'asymétrie du moyen d'amortissement permet ainsi d'obtenir des caractéristique de raideur et/ou des angles de débattement maximum qui soit
25 différent selon qu'un couple entraînant soit transmis (sens direct) ou selon qu'un couple résistant soit transmis (sens rétro).. Les figures 8 et 9 représentent une vue de face d'un double volant amortisseur 101 de la figure 7 dans une position de rotation relative maximale respectivement en sens rétro et en sens direct. Dans ces figures 8 et 9, le volant secondaire 103 n'est pas représenté afin de visualiser les
30 lames 109.

Comme illustré sur les figures 8 et 9, le double volant amortisseur selon le second mode de réalisation, le débattement angulaire entre le volant primaire 102 et

le volant secondaire 103 est supérieur dans le sens direct 124 par rapport au sens retro 121. Les autres caractéristiques des lames et des suiveurs de cames restent cependant les même que celles du premier mode de réalisation. Par exemple, chaque lame 109 est fixée à l'aide de deux rivets 104 ou encore, en position de
5 repos, les suiveurs de came 111 sont simultanément en contact avec les surfaces de cames correspondantes des deux lames 109.

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
10 combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

En particulier, dans un mode de réalisation alternatif non représenté, la structure est inversée et les lames sont fixées sur le volant primaire 2 alors que les galets sont portés par le volant secondaire 3.

L'usage du verbe « comporter », « comprendre » ou « inclure » et de ses
15 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
20 saurait être interprété comme une limitation de la revendication.

REVENDICATIONS

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

- 5 - un premier élément (3, 103) et un second élément (2, 102) mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X, et
- un moyen d'amortissement à lames (9, 109) apte à transmettre un couple de rotation entre le premier élément et le second élément et à amortir les acyclismes de rotation entre le premier élément (3, 103) et le second
10 élément (2, 102) ; le moyen d'amortissement à lames comportant :
 - o une première lame (9a, 109a) élastiquement déformable et une seconde lame (9b, 109b) élastiquement déformable, la première lame (9a, 109a) et la seconde lame (9b, 109b) étant solidaires en rotation du premier élément (3, 103), et
 - 15 o un premier organe d'appui (11a, 111a) porté par le second élément (2, 102),

dans lequel le premier organe d'appui (11a, 111a), la première lame (9a, 109a) et la seconde lame (9b, 109b) sont agencés de telle sorte que :

- le premier organe d'appui (11a, 111a) coopère avec la première lame (9a,
20 109a) en la faisant fléchir pour transmettre un couple du second élément vers le premier élément, et
- le premier organe d'appui (11a, 111a) coopère avec la seconde lame (9b, 109b) en la faisant fléchir pour transmettre un couple du premier élément vers le second élément.

25

2. Amortisseur de torsion selon la revendication 1, dans lequel le premier organe d'appui (11a, 111a), la première lame (9a, 109a) et la seconde lame (9b, 109b) sont agencées de telle sorte que le premier organe d'appui (11a, 111a) coopère uniquement avec la première lame (9a, 109a) lorsqu'un couple est transmis
30 du second élément vers le premier élément et uniquement avec la seconde lame (9b, 109b) lorsqu'un couple est transmis du premier élément vers le second élément.

3. Amortisseur de torsion selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le premier organe d'appui (11a, 111a), la première lame (9a, 109a) et la seconde lame (9b, 109b) sont agencées de telle sorte qu'au moins une partie du couple soit transmis par la première lame quelle que soit la valeur d'un couple transmis du second élément vers le premier élément et qu'au moins une partie du couple soit transmis par la seconde lame quelle que soit la valeur d'un couple transmis du premier élément vers le second élément.

4. Amortisseur de torsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel, pour toute la plage de fonctionnement de l'amortisseur, le premier organe d'appui (11a, 111a), coopère avec au moins l'une des première et seconde lames.

5. Amortisseur de torsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le moyen d'amortissement à lames est agencé de telle sorte que, pour une transmission d'un couple du second élément vers le premier élément, une rotation relative selon un premier sens de rotation (21, 121) entre les premier et second éléments (2, 102, 3, 103) depuis une position angulaire de repos se produit et le moyen d'amortissement à lames exerce une première force de rappel pour rappeler les premier et second éléments (2, 102, 3, 103) vers leur position angulaire de repos, et que pour une transmission d'un couple du premier élément vers le second élément, une rotation relative selon un second sens de rotation (24, 124) opposé au premier sens de rotation entre les premier et second éléments (2, 102, 3, 103) depuis la position angulaire de repos se fait et le moyen d'amortissement à lames exerce une seconde force de rappel pour rappeler les premier et second éléments (2, 102, 3, 103) vers leur position angulaire de repos ; le premier organe d'appui (11a, 111a), la première lame (9a, 109a) et la seconde lame (9b, 109b) étant agencées de telle sorte que :

- pour une rotation relative selon le premier sens de rotation (21, 121) entre les premier et second éléments (2, 102, 3, 103) depuis la position angulaire de repos, le premier organe d'appui (11a, 111a) coopère avec la première lame (9a, 109a) et exerce un effort de flexion sur ladite première lame (9a, 109a), la flexion de la première lame (9a, 109a) produisant sur le premier organe d'appui (11a, 111a) la première force de rappel,

- pour une rotation relative selon le second sens de rotation (24, 124) opposé au premier sens de rotation (21, 121) entre les premier et second éléments (2, 102, 3, 103) depuis la position angulaire de repos, le premier organe d'appui (11a, 111a) exerce un effort de flexion sur la seconde lame (9b, 109b), la flexion de la seconde lame (9b, 109b) produisant sur le premier organe d'appui (11a, 111a) la seconde force de rappel.

6. Amortisseur de torsion selon la revendication 5, dans lequel le premier organe d'appui (11a, 111a) est simultanément en contact avec la première lame (9a, 109a) et avec la seconde lame (9b, 109b) dans la position angulaire de repos.

7. Amortisseur de torsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel chaque lame (9, 9a, 9b, 109, 109a, 109b) comporte :

- une première section élastiquement déformable (14, 114, 25, 125),
 - une seconde section élastiquement déformable (16, 116, 26, 126),
 - une section de fixation (15) fixe par rapport au premier élément (3, 103),
- et dans lequel l'amortisseur comporte en outre un second organe d'appui (11b, 111b) porté par le second élément (2, 102),
- le premier organe d'appui (11a, 111a), le second organe d'appui (11b, 111b), la première lame (9a, 109a) et la seconde lame (9b, 109b) étant agencées de telle sorte que :
- le premier organe d'appui (11a, 111a) coopère avec la première section déformable (14, 114) de la première lame (9a, 109a) en la faisant fléchir et le second organe d'appui (11b, 111b) coopère avec la seconde section déformable (26, 126) de la seconde lame (9b, 109b) en la faisant fléchir pour transmettre un couple du second élément vers le premier élément, et
 - le second organe d'appui (11b, 111b) coopère avec la seconde section déformable (16, 116) de la première lame (9a, 109a) en la faisant fléchir et le premier organe (11a, 111a) d'appui coopère avec la première section déformable (26, 126) de la seconde lame (9b, 109b) en la faisant fléchir pour transmettre un couple du premier élément vers le second élément.

8. Amortisseur de torsion selon la revendication 7, dans lequel la section de fixation (15) de chaque lame (9, 109) est située entre la première section déformable (14, 114, 25, 125) et la seconde section déformable (16, 116, 26, 126) de ladite lame (9, 109).

5

9. Amortisseur de torsion selon la revendication 7 ou 8, dans lequel chaque lame présente un axe de symétrie, une projection de la première lame dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X étant symétrique à une projection de la seconde lame dans ledit plan perpendiculaire à l'axe de rotation X par rapport à l'axe de rotation X.

10. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 7 à 9, dans lequel chaque lame est asymétrique, une projection de la première lame dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X étant symétrique à une projection de la seconde lame dans ledit plan perpendiculaire à l'axe de rotation X par rapport à l'axe de rotation X.

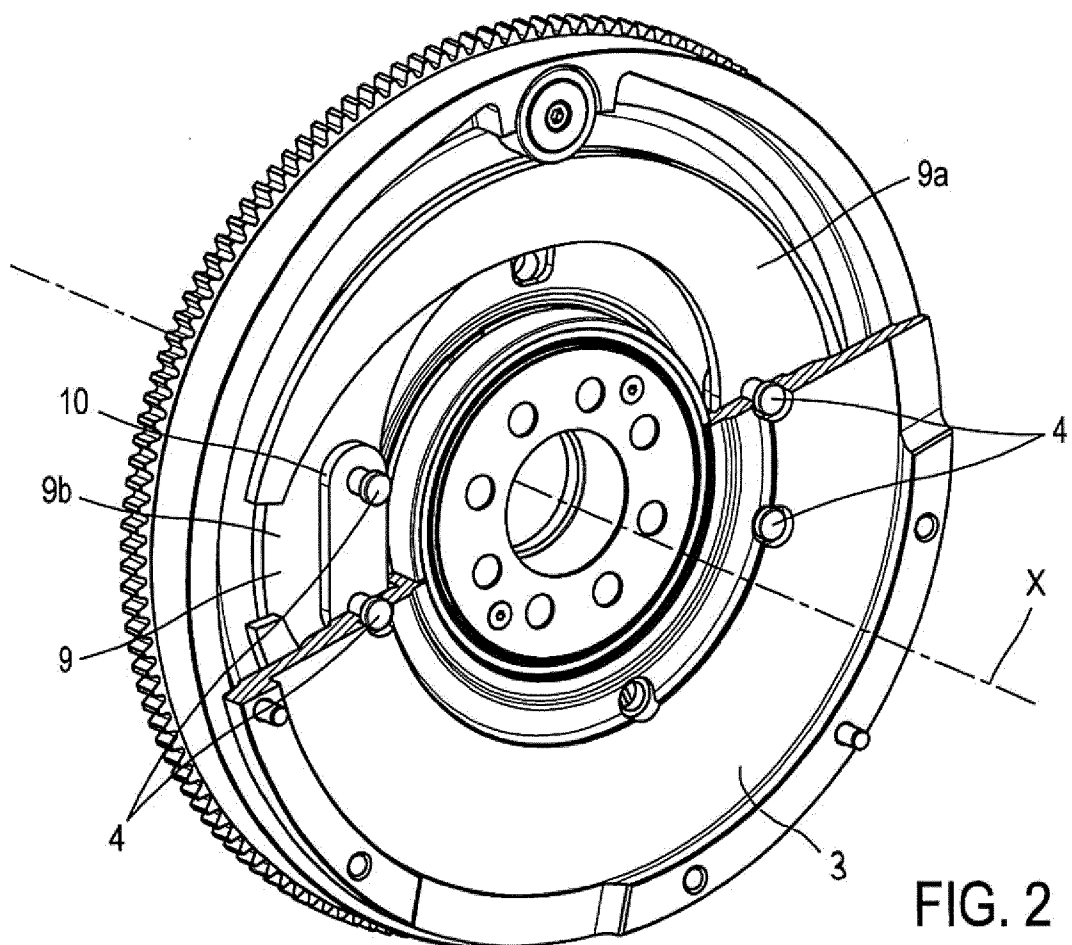
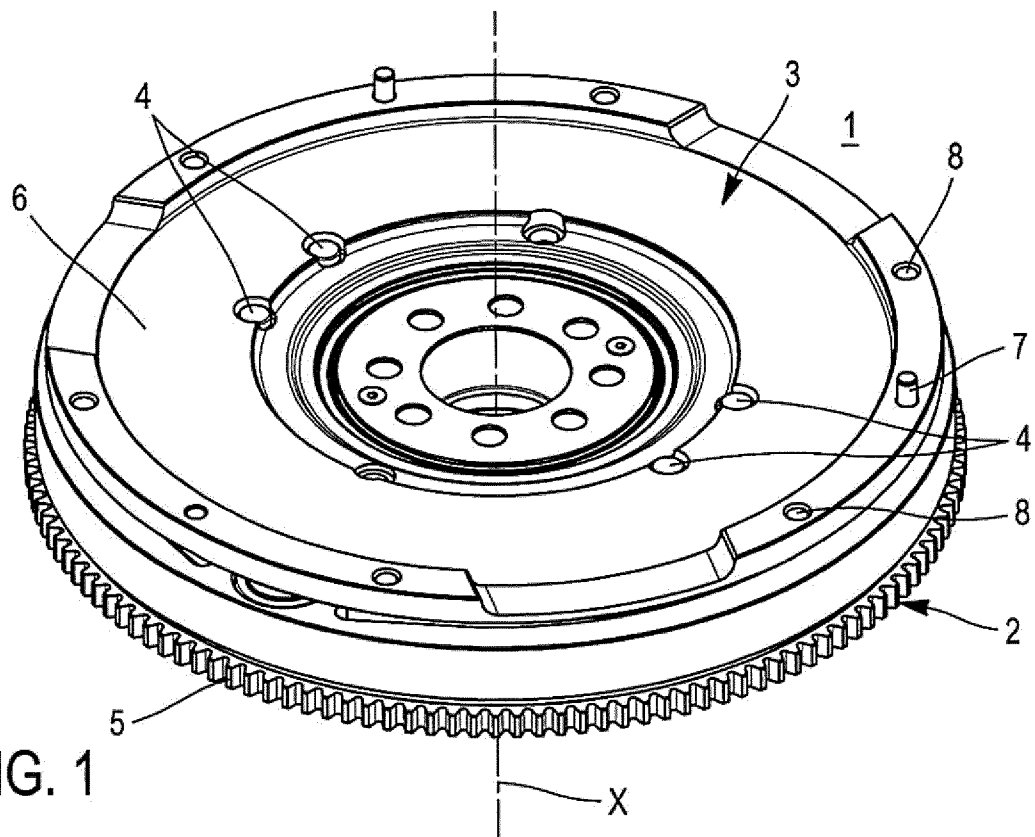
11. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel la première et la seconde lame (9a, 109a, 9b, 109b) sont fixées de manière indépendante l'une de l'autre sur le premier élément (3, 103).

12. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la première lame et la seconde lame sont (9a, 109a, 9b, 109b) empilées axialement.

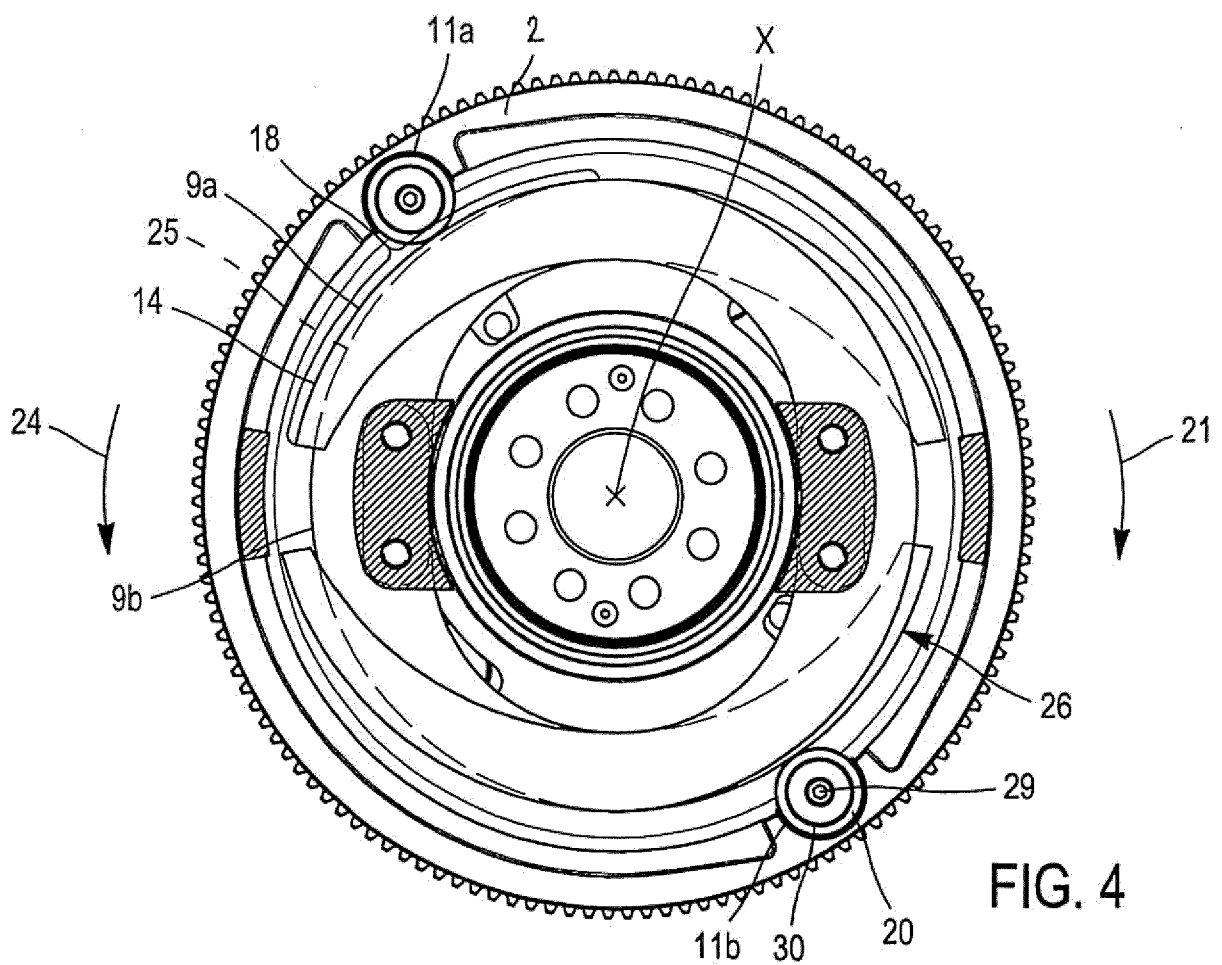
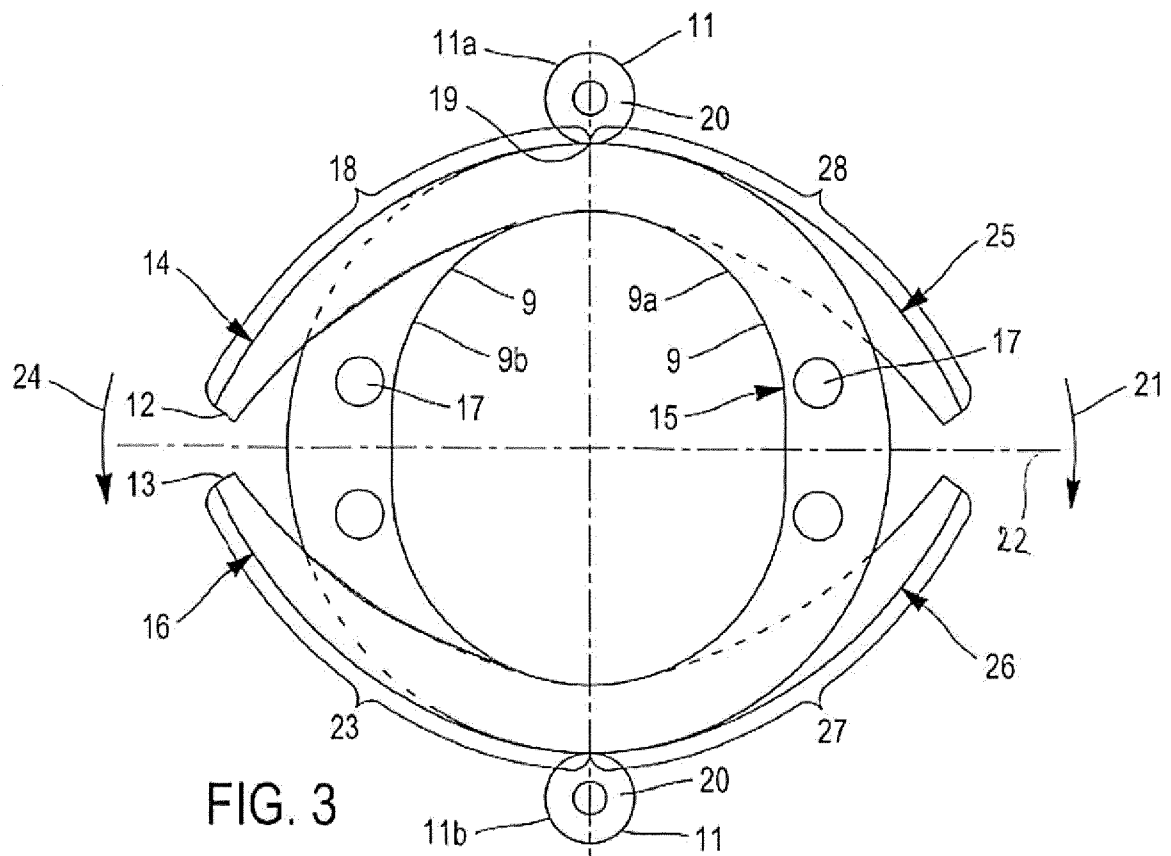
13. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel la première lame (9a, 109a) est fixée sur le premier élément (3, 103) en appui axial contre ledit premier élément (3, 103), l'amortisseur de torsion comportant en outre une entretoise (10), la seconde lame (9b, 109b) étant fixée sur le premier élément (3, 103) en appui axial contre l'entretoise (10), l'entretoise (10) étant axialement intercalée entre la seconde lame (9b, 109b) et le premier élément (3, 103), une portion de la première lame (9a, 109a) et une portion de la seconde lame (9b, 109b) étant axialement superposées.

14. Amortisseur de torsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, comportant en outre une butée (31, 32) de fin de course de manière à limiter la rotation relative entre le premier élément (3, 103) et le second élément (2, 102,).
- 5 15. Amortisseur de torsion selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel chaque lame (9, 109) est fixée sur le premier élément par deux rivets (4, 104).
- 10 16. Amortisseur de torsion selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, dans lequel chaque première et second lames comporte une surface de came et le premier organe d'appui comporte un suiveur de came agencé pour coopérer avec la surface de came de la première lame (9a, 109a) pour transmettre un couple du second élément vers le premier élément et avec la surface de came de la seconde
- 15 lame (9b, 109b) pour transmettre un couple du premier élément vers le second élément.

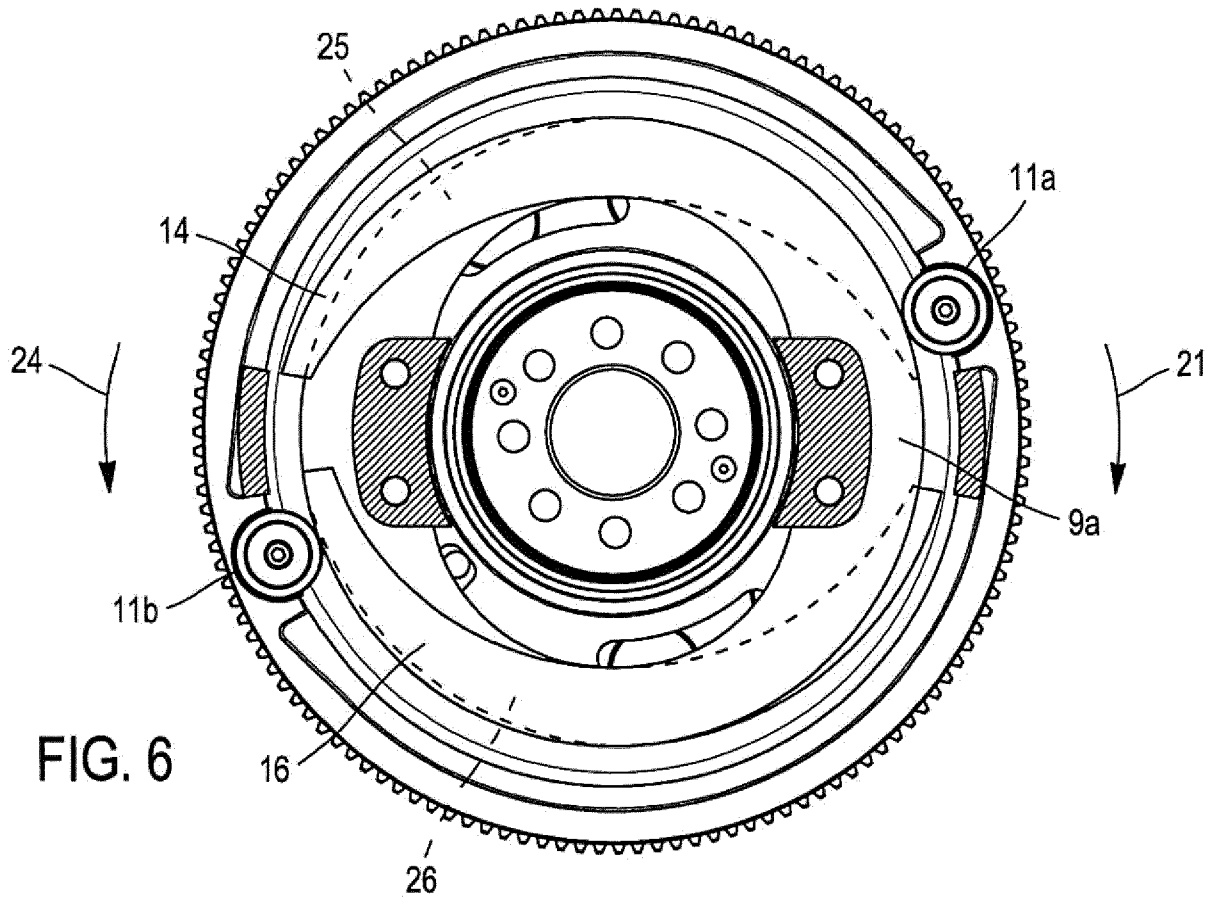
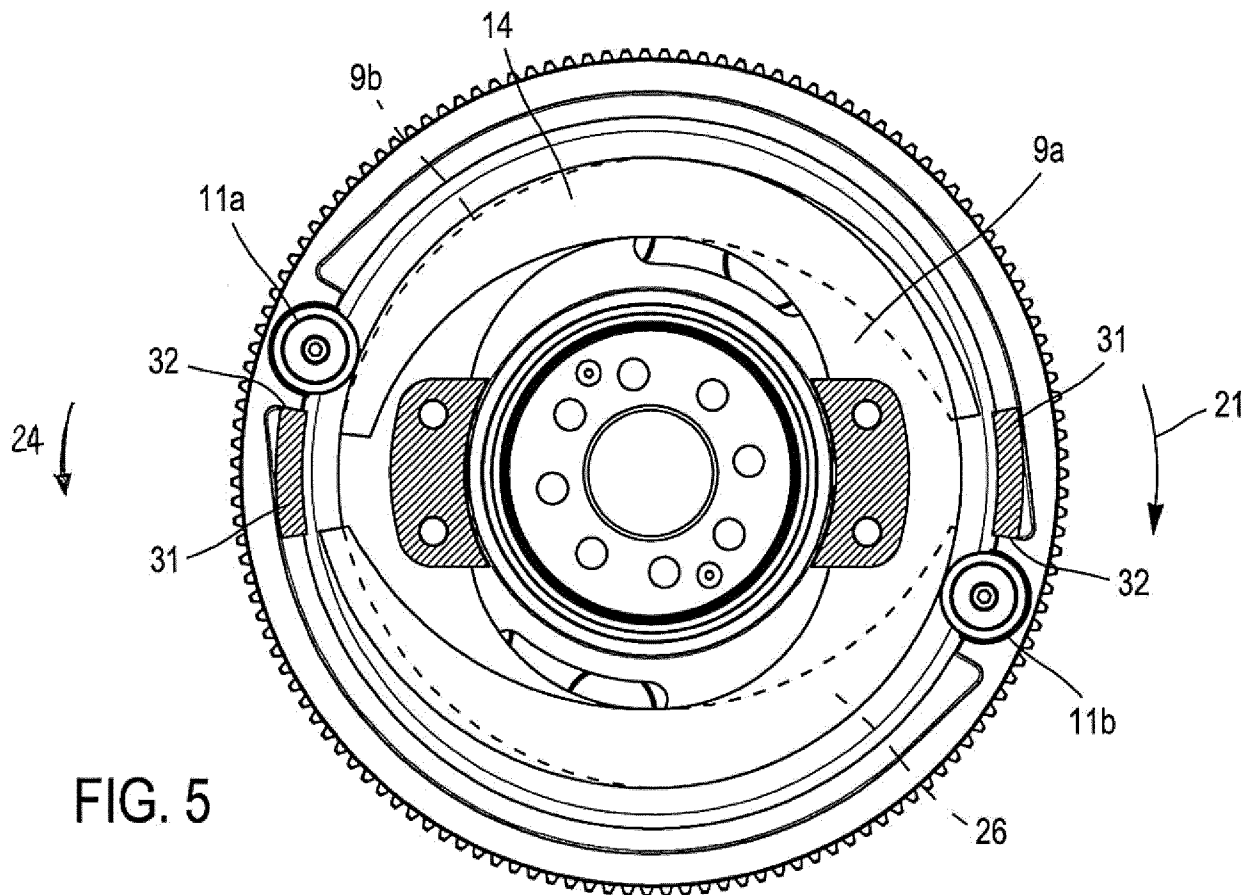
1 / 5



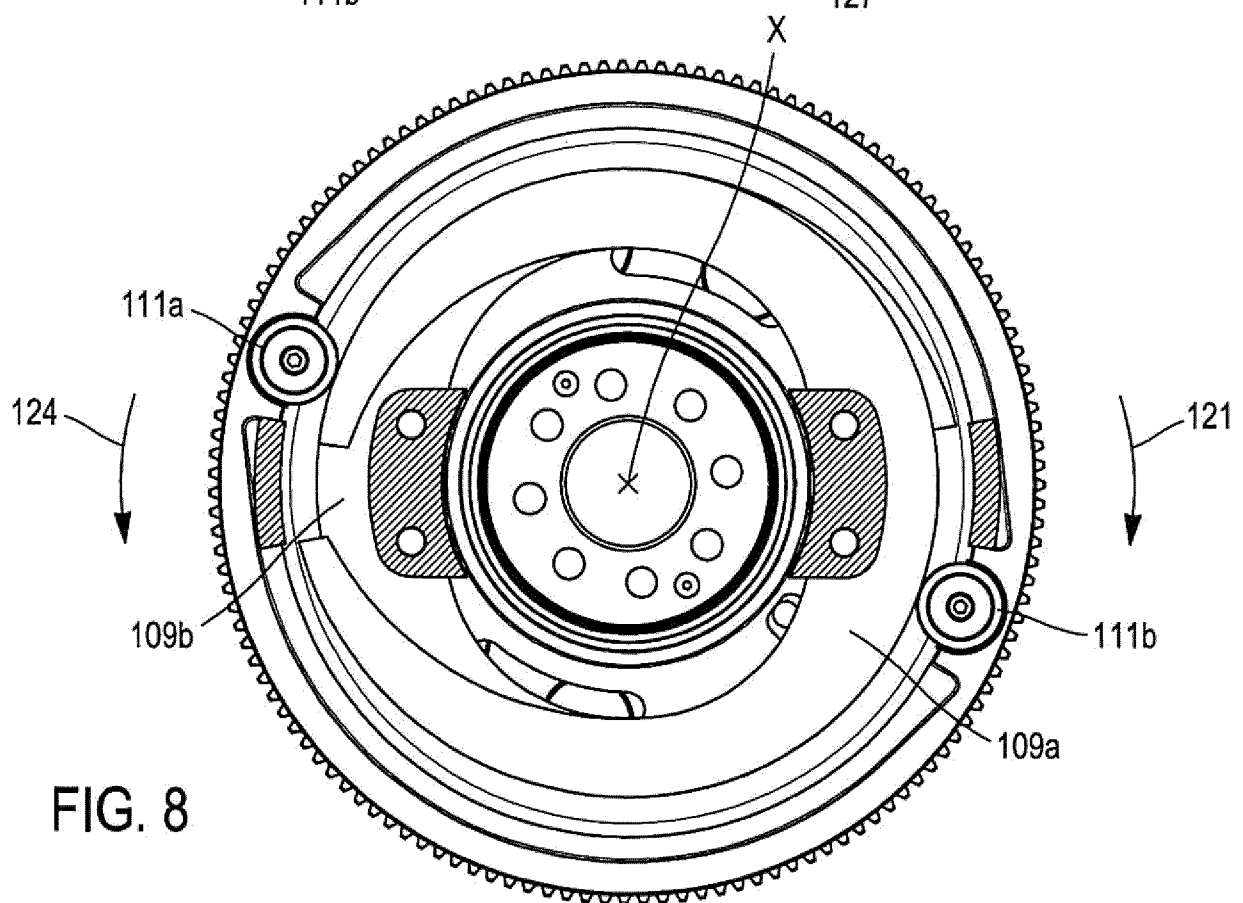
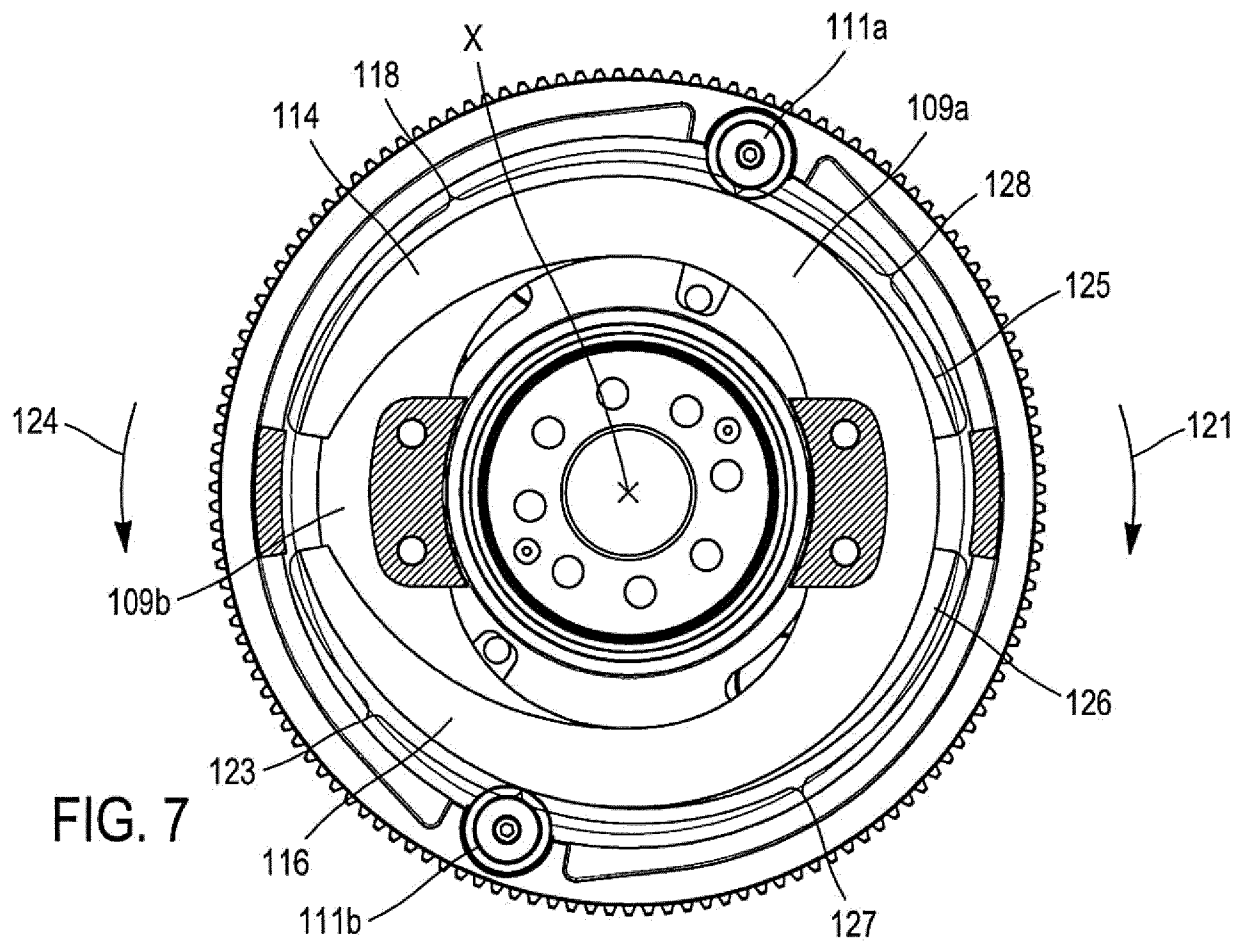
2 / 5



3 / 5



4 / 5



5 / 5

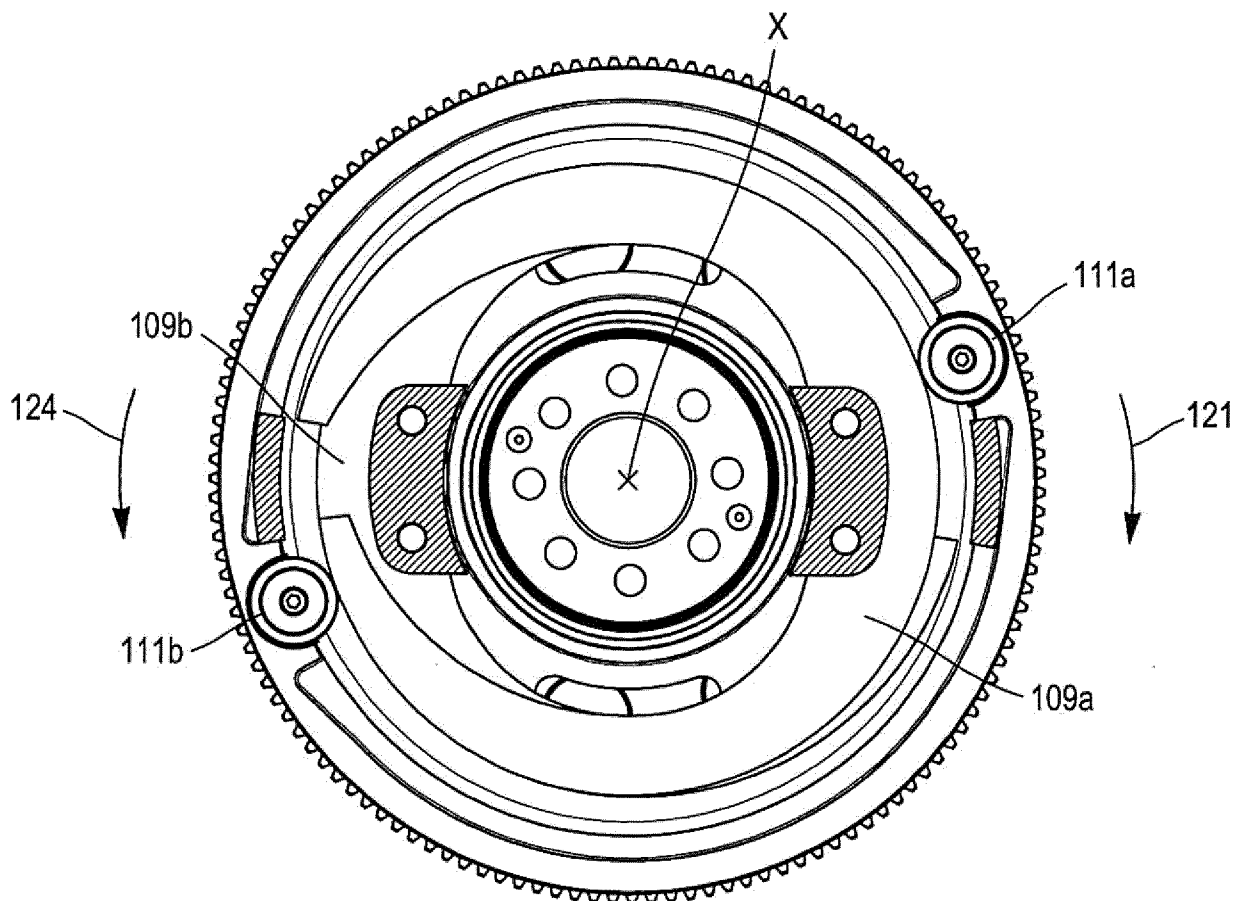


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/054751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. 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	DE 10 2012 015014 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 30 January 2014 (2014-01-30)	1,3-6, 11-16
A	paragraph [0036]; figure 3 -----	2,7-10
X	US 6 176 785 B1 (GEISLINGER MATTHIAS [AT]) 23 January 2001 (2001-01-23)	1-6
A	figure 1 -----	7-16
X	FR 2 838 490 A1 (VALEO [FR]) 17 October 2003 (2003-10-17)	1-6
A	figures 1,3 -----	7-16
A	FR 3 002 605 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 29 August 2014 (2014-08-29)	1-16
	figure 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

11 May 2016

Date of mailing of the international search report

18/05/2016

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

Scordel, Maxime

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/054751

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102012015014 A1	30-01-2014	NONE	

US 6176785	B1	23-01-2001	AT 406293 B 27-03-2000
		DE 59910558 D1	28-10-2004
		EP 0955485 A2	10-11-1999
		JP 2000035055 A	02-02-2000
		US 6176785 B1	23-01-2001

FR 2838490	A1	17-10-2003	NONE

FR 3002605	A1	29-08-2014	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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2016/054751

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. 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	DE 10 2012 015014 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 30 janvier 2014 (2014-01-30)	1,3-6, 11-16
A	alinéa [0036]; figure 3 -----	2,7-10
X	US 6 176 785 B1 (GEISLINGER MATTHIAS [AT]) 23 janvier 2001 (2001-01-23)	1-6
A	figure 1 -----	7-16
X	FR 2 838 490 A1 (VALEO [FR]) 17 octobre 2003 (2003-10-17)	1-6
A	figures 1,3 -----	7-16
A	FR 3 002 605 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 29 août 2014 (2014-08-29)	1-16
	figure 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

11 mai 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

18/05/2016

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

Scordel, Maxime

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2016/054751

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102012015014 A1	30-01-2014	AUCUN	
US 6176785 B1	23-01-2001	AT 406293 B	27-03-2000
		DE 59910558 D1	28-10-2004
		EP 0955485 A2	10-11-1999
		JP 2000035055 A	02-02-2000
		US 6176785 B1	23-01-2001
FR 2838490 A1	17-10-2003	AUCUN	
FR 3002605 A1	29-08-2014	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