

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 065 265**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **17 53353**

⑤① Int Cl⁸ : **F 16 F 15/14 (2017.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT DE TORSION.

②② Date de dépôt : 18.04.17.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 19.10.18 Bulletin 18/42.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 22.11.19 Bulletin 19/47.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO EMBRAYAGES Société par
actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : VERHOOG ROEL et GRIECO
GIOVANNI.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES Société par
actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES Société par
actions simplifiée.

FR 3 065 265 - B1



DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT DE TORSION

Domaine technique

L'invention se rapporte à un dispositif d'amortissement de torsion, notamment pour un embrayage d'un véhicule automobile.

5 Etat de la technique

Un dispositif d'amortissement de torsion, est classiquement utilisé pour filtrer les vibrations dues aux acyclismes du moteur. Il peut être en particulier intégré à un embrayage, à un convertisseur de couple hydrodynamique ou à un double embrayage à sec ou humide.

- 10 Classiquement, il comporte un support, parfois appelé « rondelle de phasage », destiné à être entraîné en rotation, et plusieurs masses oscillantes pendulaires, montées oscillantes sur le support autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation du support, le déplacement d'une masse oscillante par rapport au support étant généralement guidé par deux organes de roulement coopérant avec des pistes de roulement du support et des pistes de roulement de
15 la masse oscillante.

- FR3013415 décrit un dispositif d'amortissement de torsion dans lequel le déplacement de chaque masse oscillante est guidé par un unique organe de roulement et par une articulation avec chacune des deux masses oscillantes circonférentiellement adjacentes. Ce dispositif d'amortissement de torsion combine avantageusement une grande simplicité de
20 construction, proche de celle d'un dispositif à pendules monofilaires, et des performances d'amortissement proches de celles d'un dispositif à pendules bifilaires.

- WO2016/146116 décrit un dispositif d'amortissement de torsion dans lequel l'articulation entre deux masses oscillantes adjacentes est définie au moyen d'un ressort en V, le V se refermant lorsque les masses oscillantes se rapprochent. La mise en œuvre d'un ressort
25 permet avantageusement à l'articulation d'autoriser des mouvements relatifs entre les masses oscillantes adjacentes articulées, tout en amortissant ces mouvements. Ce dispositif est cependant complexe, en particulier parce que le support est constitué avec deux tôles qui prennent en sandwich les masses oscillantes, en particulier parce que la largeur des masses oscillantes est limitée par la largeur des ressorts. L'efficacité de ce dispositif est

également limitée, en particulier car la forme tangentielle extérieure des masses est contrainte par la limite en tenue des ressorts.

Il existe un besoin permanent pour un dispositif d'amortissement de torsion du type décrit dans FR3013415, ne présentant pas les inconvénients de WO2016/146116.

5 Un but de l'invention est de répondre à ce besoin.

Résumé de l'invention

A cet effet, l'invention propose un dispositif d'amortissement de torsion, notamment destiné à être intégré dans une chaîne de transmission d'un véhicule automobile, notamment dans un embrayage, le dispositif comportant :

- 10 - un support ;
- une pluralité de masses oscillantes disposées, et de préférence équi-angulairement réparties, autour d'un axe X de rotation du support, chaque masse oscillante, dite « centrale », étant guidée en oscillation sur le support par un unique organe de roulement respectif et par des première et deuxième articulations avec des première et
- 15 deuxième masses oscillantes circonférentiellement adjacentes, respectivement, au moins la première articulation comportant une pièce d'articulation déformable élastiquement et en appui sur la masse oscillante centrale et sur la première masse oscillante en un point d'appui central et un premier point d'appui, respectivement, de manière à s'opposer élastiquement à un rapprochement de la masse oscillante centrale et de
- 20 la première masse oscillante.

Selon un premier aspect principal de l'invention, la masse oscillante centrale et/ou la première masse oscillante s'étendent circonférentiellement, en direction de la première masse oscillante et/ou de la masse oscillante centrale, respectivement, au-delà du point d'appui central et/ou du premier point d'appui, respectivement.

25 Avantageusement, l'efficacité du dispositif d'amortissement de torsion en est améliorée.

De préférence, ladite extension circonférentielle de la masse oscillante centrale et/ou de la première masse oscillante autorise un contact entre la masse oscillante centrale et la première masse oscillante. Avantageusement, l'efficacité du dispositif d'amortissement de torsion en est optimisée.

De préférence, la masse oscillante centrale et/ou la première masse oscillante définissent un logement configuré pour recevoir, au moins en partie, la pièce d'articulation dans une position rapprochée de la masse oscillante centrale et de la première masse oscillante, de préférence de manière que, dans ladite position rapprochée, la masse oscillante centrale soit en contact avec la première masse oscillante.

La pénétration de la pièce d'articulation dans le logement lors du rapprochement des masses oscillantes permet avantageusement, avec un encombrement réduit, de maximiser la course des masses oscillantes entre leurs positions écartée et rapprochée.

Selon un deuxième aspect principal de l'invention, le support comporte une butée d'articulation disposée de manière à entrer en contact élastique avec la pièce d'articulation pour limiter la course des masses oscillantes autour de l'axe X, par rapport au support.

Bien entendu, le dispositif est de préférence conforme aux deux aspects principaux de l'invention.

Avantageusement, la pièce d'articulation exerce alors une double fonction, à savoir une fonction d'amortissement des déplacements de la masse oscillante centrale par rapport à la première masse oscillante, et une fonction de butée élastique limitant le déplacement circonférentiel desdites masses oscillantes autour de l'axe X. Le coût de fabrication en est avantageusement réduit.

Quel que soit l'aspect principal considéré, un dispositif selon l'invention peut encore comporter une ou plusieurs des caractéristiques optionnelles suivantes :

- la pièce d'articulation est un ressort, de préférence un ressort à lame, de préférence un ressort en V, la pointe du V étant de préférence orientée « vers l'intérieur », c'est-à-dire du côté de l'axe X, de préférence orientée vers l'axe X ;
- la pièce d'articulation est montée pivotante, de préférence autour d'un axe Y parallèle à l'axe X, sur la masse oscillante centrale et/ou sur la première masse oscillante ;
- la masse oscillante centrale et/ou la première masse oscillante comporte(nt) des première et deuxième masselottes s'étendant, au moins en partie, en regard des première et deuxième grandes faces du support, le logement étant défini, au moins partiellement, par lesdites première et deuxième masselottes ;

- la pièce d’articulation s’étend entre les deux plans dans lesquels s’étendent les première et deuxième grandes faces du support ;
- la pièce d’articulation s’étend dans une fenêtre d’articulation ménagée dans l’épaisseur du support ;
- 5 – le support est sensiblement plan et comporte un bord définissant son épaisseur, la butée d’articulation étant définie par ledit bord ;
- la butée d’articulation est définie par le bord de la fenêtre d’articulation ;
- la pièce d’articulation est configurée de manière que la surface de contact avec la butée d’articulation soit, de préférence, supérieure à 10 mm^2 ; et/ou de préférence
- 10 inférieure à 120 mm^2 .
- le ressort à lame comporte deux branches configurées pour entrer en butée avec des butées d’articulation respectives du support pour limiter la course des masses oscillantes autour de l’axe X, dans les sens horaire et antihoraire, respectivement, par rapport au support ;
- 15 – la masse oscillante centrale comporte au moins deux masselottes fixées l’une à l’autre au moyen d’au moins une entretoise rigide, de préférence au moyen d’au moins un rivet d’entretoise, qui traverse ladite fenêtre d’articulation et/ou une fenêtre d’entretoise, différente de la fenêtre d’articulation, ménagée dans l’épaisseur du support ;
- 20 – ladite entretoise est configurée pour coulisser le long dudit bord de la fenêtre d’articulation ou de la fenêtre d’entretoise de manière à guider une oscillation de la masse oscillante centrale par rapport au support ;
- ladite entretoise est agencée de manière à entrer en butée avec le support, de manière à limiter l’amplitude d’oscillation de ladite masse oscillante centrale par
- 25 rapport au support ;
- ladite entretoise est agencée de manière à entrer en contact, de préférence en contact mou, de préférence par l’intermédiaire d’un matériau polymère, avec le bord de la fenêtre d’articulation ou de la fenêtre d’entretoise lors d’un déplacement de ladite masse oscillante ;
- 30 – L’organe de roulement coopère :
 - d’une part avec une piste de roulement de support définie par le contour d’une fenêtre de roulement de support ménagée dans l’épaisseur du support et,

- d'autre part, avec une piste de roulement de masse oscillante définie par le contour d'une cavité ménagée dans l'épaisseur d'une, de préférence de chacune des première et deuxième masselottes, ladite cavité pouvant traverser la ou les masselottes. En variante, la piste de roulement de masse oscillante peut être définie par une entretoise de roulement qui traverse la fenêtre de roulement de support et qui fixe les deux masselottes l'une à l'autre.
- le dispositif comporte une dite pièce d'articulation interposée entre les masses oscillantes de chaque couple de deux masses oscillantes adjacentes.

Le dispositif d'amortissement de torsion selon l'invention est de préférence choisi parmi un double volant amortisseur, un convertisseur de couple hydrodynamique et un disque de friction.

L'invention concerne également un véhicule automobile équipé d'un dispositif d'amortissement de torsion selon l'invention.

Brève description des figures

- D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description détaillée et à l'examen du dessin annexé dans lequel
- les figures 1a - 1c représentent, schématiquement, un dispositif d'amortissement de torsion selon l'invention respectivement :
 - vu de dessus dans la position écartée de la masse oscillante centrale par rapport à la première masse oscillante ;
 - vu de dessus dans la position rapprochée de la masse oscillante centrale par rapport à la première masse oscillante ;
 - vu en perspective dans la position écartée de la masse oscillante centrale par rapport à la première masse oscillante.
- Sur les différentes figures, des références identiques sont utilisées pour désigner des organes identiques ou analogues.

Sur les figures 1a et 1b, les masses oscillantes sont représentées transparentes pour plus de clarté.

Définitions

Sauf indication contraire,

- "axialement" signifie "parallèlement à l'axe X de rotation du support",
- "radialement" signifie "selon un axe transversal coupant l'axe de rotation du support" ;
- 5 – "transversal" signifie "dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du support",
- "angulairement" ou "circonférentiellement" signifient "autour de l'axe de rotation du support".

"L'épaisseur" d'une pièce fait référence à une dimension mesurée selon l'axe X.

10 Par "véhicule automobile", on entend non seulement les véhicules à passagers, mais également les véhicules industriels, ce qui comprend notamment les poids lourds, les véhicules de transport en commun ou les véhicules agricoles.

15 Par « articulation » entre deux masses oscillantes adjacentes, on entend une liaison autorisant une rotation de l'une de ces masses oscillantes par rapport à l'autre, autour d'un axe parallèle à l'axe X du support. Une « articulation » n'est pas incompatible avec un glissement entre lesdites masses oscillantes.

20 Par « masse oscillante », on entend une masse qui est montée de manière à osciller sur le support en réponse aux acyclismes du moteur du véhicule. Une masse oscillante est classiquement constituée par une paire de masselottes, s'étendant de manière à prendre en sandwich le support et rigidement solidaires entre elles. Une masse oscillante peut être également constituée par une masselotte unique.

Deux pièces sont dites « rigidement solidaires » lorsqu'elles sont en permanence immobilisées l'une par rapport à l'autre. Cette immobilisation peut résulter d'une fixation de la première pièce sur la deuxième pièce directement ou par l'intermédiaire d'une ou plusieurs pièces intermédiaires.

25 Sauf indication contraire, les verbes "comporter", "présenter" ou "comprendre" doivent être interprétés de manière large, c'est-à-dire non limitative.

Description détaillée

Comme représenté sur les figures, un dispositif d'amortissement de torsion 10 selon l'invention comporte un support 12 apte à se déplacer en rotation autour d'un axe X et une pluralité de masses oscillantes 14 mobiles par rapport au support 12.

- 5 Le support 12 présente une forme générale plane, annulaire ou multilobée. Il présente des première et deuxième grande faces, 12₁ et 12₂, respectivement, sensiblement parallèles, s'étendant sensiblement perpendiculairement à l'axe X.

Les masses oscillantes sont de préférence réparties équi-angulairement autour de l'axe X. De préférence, leur nombre est supérieur à 2 et/ou inférieur à 8. Le dispositif peut en
10 particulier comporter trois, cinq ou sept masses oscillantes. Dans l'exemple représenté, le dispositif comporte trois masses oscillantes uniformément réparties autour de l'axe X.

Chaque masse oscillante 14 comporte classiquement des première et deuxième masselottes 14₁ et 14₂, de forme généralement plane, s'étendant respectivement en regard et sensiblement parallèlement aux première et deuxième grandes faces du support 12.

- 15 Les masselottes, de préférence en métal, de préférence en acier, présentent de préférence une épaisseur inférieure à 10 mm, de préférence inférieure à 6 mm, de préférence inférieure à 5 mm et de préférence supérieure à 2 mm, de préférence supérieure à 4 mm.

Les première et deuxième masselottes 14₁ et 14₂ sont rigidement fixées l'une à l'autre au moyen d'entretoises rigides, de préférence au moyen de :

- 20 – une entretoise centrale 16, de préférence sous la forme d'un rivet, traversant une fenêtre d'entretoise 18 en forme de boutonnière hémicirculaire ménagée, sensiblement à mi-longueur de la masse oscillante, à travers l'épaisseur du support 12 ;
- des première et deuxième entretoises latérales 16' et 16'', de préférence sous la forme de rivets, traversant des première et deuxième fenêtres d'articulation 18' et 18'',
25 respectivement, ménagées à travers l'épaisseur du support 12, à proximité des deux extrémités de la masse oscillante, respectivement.

De préférence, l'entretoise centrale 16 constitue une butée « masse oscillante-support », limitant l'amplitude d'oscillation de la masse oscillante sur le support en entrant en butée avec le fond de la fenêtre d'entretoise 18.

De préférence, les entretoises latérales 16' et 16'' constituent des guides pour le mouvement d'oscillation de la masse oscillante 14, en couissant sur les bords des fenêtres d'articulation 18' et 18'', respectivement.

De préférence, le contact entre le support 12 et une entretoise se fait par l'intermédiaire d'une région déformable, classiquement en un matériau élastomère. En particulier, chaque entretoise comporte de préférence une âme rigide, par exemple en acier, de préférence sous la forme d'un pion, et un bloc en élastomère, de préférence sous la forme d'un tube en un matériau polymère 20 enfilé sur l'âme.

Chaque masse oscillante 14 est montée oscillante sur le support, au moyen

- 10 – d'un organe de roulement unique 21, de préférence un rouleau, d'axe Y parallèle à l'axe X, et
- de deux articulations avec les masses oscillantes qui lui sont adjacentes.

Dans un souci de clarté, on distingue ci-après une masse oscillante 14, dite « centrale », des masses oscillantes circonférentiellement adjacentes, dites « première et deuxième masses oscillantes ».

L'organe de roulement 21 coopère

- d'une part avec une piste de roulement de support 22₁₂ définie par le contour d'une fenêtre de roulement de support ménagée dans l'épaisseur du support et,
- d'autre part, avec une piste de roulement de masse oscillante 22₁₄ définie par le contour d'une cavité ménagée dans l'épaisseur d'une, de préférence de chacune des première et deuxième masselottes, ladite cavité pouvant traverser la ou les masselottes.

L'articulation entre la masse oscillante centrale 14 et la première masse oscillante 14' est constituée par une pièce d'articulation 30' interposée entre lesdites masses oscillantes.

La pièce d'articulation 30' représentée est un ressort à lame comportant deux branches 31 et 31', de préférence sensiblement rectilignes, formant un V. Le ressort s'étend sensiblement parallèlement au support et dans la fenêtre d'articulation 18', dans le volume délimité par les plans des deux grandes faces 12₁ et 12₂ du support, la pointe du V étant orientée vers l'axe X.

Les deux extrémités 32 et 32' de la pièce d'articulation 30' sont montées en appui sur les masses oscillantes 14 et 14', respectivement, en un point d'appui central 34 et un premier point d'appui 34', respectivement.

De préférence, les deux extrémités 32 et 32' sont montées à rotation, autour d'axes
5 parallèles à l'axe X, sur la masse oscillante centrale 14 et la première masse oscillante 14', respectivement.

Dans un autre mode de réalisation, les extrémités 32 et 32' de la pièce d'articulation 30' sont fixées rigidement sur la masse oscillante centrale 14 et la première masse oscillante 14', respectivement. La pièce d'articulation 30' doit cependant être suffisamment souple
10 pour autoriser un rapprochement des deux masses oscillantes 14 et 14'.

La figure 2b montre que la première masse oscillante 14' s'étend circonférentiellement, en direction de la masse oscillante centrale 14, au-delà du premier point d'appui 34'. La position angulaire $P_{36'}$ de l'extrémité 36' de la première masse oscillante 14' est en effet en avance par rapport à la position angulaire $P_{34'}$ du premier point d'appui 34' de la pièce
15 d'articulation 30' sur la première masse oscillante 14', en considérant le sens du rapprochement de la première masse oscillante 14' vers la masse oscillante centrale 14.

De même, la masse oscillante centrale 14 s'étend circonférentiellement, en direction de la première masse oscillante 14', au-delà du point d'appui central 34. La position angulaire P_{36} de l'extrémité 36 de la masse oscillante centrale 14 est en effet en avance par rapport à
20 la position angulaire P_{34} du point d'appui central 34 de la pièce d'articulation 30' sur la masse oscillante centrale 14, en considérant le sens du rapprochement de la masse oscillante centrale 14 vers la première masse oscillante 14'.

Dans le mode de réalisation représenté, la masse oscillante centrale et la première masse oscillante définissent chacune un logement. Plus précisément, le logement défini par une
25 masse oscillante est défini par les faces internes 38₁' et 38₂' des deux masselottes de cette masse oscillante.

Seul le logement 40' de la première masse oscillante 14' est visible, sur la figure 1c.

Lors du rapprochement de la première masse oscillante et de la masse oscillante centrale, la pièce d'articulation 30' pénètre dans ces logements, ce qui, avantageusement, autorise
30 un rapprochement maximal des masses oscillantes 14 et 14', jusqu'à ce qu'elles entrent en

butée l'une sur l'autre, avec un encombrement réduit. A cet effet, « l'épaisseur » de la pièce d'articulation 30', mesurée selon l'axe X, doit bien entendu être inférieure à l'écartement entre les deux faces internes des masselottes entre lesquelles elle pénètre.

De préférence, « l'épaisseur » de la pièce d'articulation 30', mesurée selon l'axe X, est
5 sensiblement identique à l'écartement entre les deux faces internes des masselottes entre lesquelles elle pénètre. Avantageusement, lesdites faces internes contribuent ainsi au guidage de la pièce d'articulation lors de sa déformation.

De préférence encore, la pièce d'articulation 30' est configurée de manière à venir en butée sur le support 12, de préférence avec le bord de la fenêtre d'articulation dans laquelle elle
10 s'étend. Avantageusement, elle limite ainsi le déplacement des masses oscillantes 14 et 14' autour du support.

De préférence encore, comme représenté, la pièce d'articulation 30' est configurée de manière à venir en butée sur le support 12, de préférence avec le bord de la fenêtre d'articulation 18' dans laquelle elle s'étend, que les masses oscillantes 14 et 14' soient
15 tournées dans un sens ou dans l'autre par rapport au support. Dans le mode de réalisation représenté, le bord définit ainsi une butée horaire 38 et une butée antihoraire 38' bloquant la rotation des masses oscillantes 14 et 14' par rapport au support 12 dans les sens horaire et antihoraire, respectivement, par contact avec les branches 31 et 31', respectivement.

Avantageusement, l'élasticité de la pièce d'articulation permet une butée élastique de
20 grande amplitude.

De préférence, la forme du bord est localement identique à celle de la partie de la pièce d'articulation qui vient en contact avec elle. Le contact se fait ainsi suivant une surface, de préférence supérieure à 10 mm^2 et inférieure à 120 mm^2 . La répartition des forces en est améliorée. Dans le mode de réalisation représenté, la surface de contact est sensiblement
25 rectangulaire.

De préférence, toutes les masses oscillantes du dispositif sont connectées les unes aux autres au moyen d'une pièce d'articulation comme entre la première masse oscillante et la masse oscillante centrale.

De préférence, les pendules, constitués chacun par une masse oscillante, une pièce d'articulation et un premier organe de roulement, sont tous identiques et assemblés de manière identique au support 12.

Le fonctionnement du dispositif découle directement de la description qui précède.

- 5 Dans la position de repos, les masses oscillantes sont soumises à une force de centrifugation résultant de la rotation du support, sans être soumises à des oscillations de torsion provenant d'acyclismes du moteur thermique. La position de repos correspond à la position écartée des masses oscillantes représentées sur la figure 1a.

10 Dans la position écartée des masses oscillantes 14 et 14', la pièce d'articulation 30' est détendue et maintient élastiquement écartées lesdites masses oscillantes.

Sous l'effet d'un acyclisme du moteur, les masses oscillantes 14 et 14' se rapprochent, guidées par le coulissement des entretoises latérales 16' et 16'' sur les bords des fenêtres d'articulation 18' et 18'', respectivement, en comprimant la pièce d'articulation. Dans le mode de réalisation représenté, les branches 31 et 31' du ressort pénètrent partiellement
15 entre les deux masselottes de la masse oscillante centrale et de la première masse oscillante, respectivement. Le rapprochement se poursuit jusqu'à ce que lesdites masses oscillantes entrent en contact l'une avec l'autre, dans la position rapprochée représentée sur la figure 1b.

20 La course des masses oscillantes 14 et 14' l'une par rapport à l'autre est avantageusement maximale, ce qui optimise le fonctionnement du dispositif.

Par ailleurs, l'ensemble des deux masses oscillantes 14 et 14' tend à tourner, autour de l'axe X, par rapport au support 12. Dans le mode de réalisation représenté, elles tendent à tourner dans le sens horaire.

25 Cette rotation se poursuit jusqu'à ce que la pièce d'articulation 30', et plus précisément la branche 31 du ressort, entre en butée avec le bord de la fenêtre d'articulation 18' dans laquelle elle est logée. L'élasticité de la branche 31 de ressort permet une butée douce. Le contact se fait par ailleurs sur une grande surface. Avantagement, l'utilisation de la pièce d'articulation comme butée « masse oscillante – support » limite le bruit et augmente la durée de vie du dispositif.

La butée de fin de course est également assurée par le contact de l'entretoise 16 avec l'extrémité de la fenêtre d'entretoise 18. De préférence, la fenêtre d'entretoise est conformée de manière que ce contact ne soit établi que postérieurement au contact de la pièce d'articulation 30' avec le bord de la fenêtre d'articulation 18'.

- 5 Comme cela apparaît clairement à présent, l'invention fournit une solution simple et efficace pour un dispositif d'amortissement de torsion dans lequel le déplacement de chaque masse oscillante est guidé par un unique organe de roulement et par une articulation avec chacune des deux masses oscillantes circonférentiellement adjacentes.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés.

- 10 En particulier, la pièce d'articulation n'est pas nécessairement logée entre les masselottes. Par exemple, la pièce d'articulation pourrait s'étendre à l'extérieur des masselottes, en prenant appui sur une des grandes faces 42₁ et 42₂ des masselottes.

Des combinaisons des différents modes de réalisation décrits ci-dessus sont également possibles.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'amortissement de torsion, notamment destiné à être intégré dans une chaîne de transmission d'un véhicule automobile, notamment dans un embrayage, le dispositif comportant :
 - 5 - un support (12) présentant des première et deuxième grandes faces (12₁,12₂) ;
 - une pluralité de masses oscillantes (14;14';14'') disposées autour d'un axe X de rotation du support, chaque masse oscillante (14), dite « centrale », étant guidée en oscillation sur le support par un unique organe de roulement (21) respectif et par des première et deuxième articulations avec des première et deuxième masses oscillantes circonférentiellement adjacentes (14';14''), respectivement,
 - 10 - au moins la première articulation comportant une pièce d'articulation (30') déformable élastiquement et en appui sur la masse oscillante centrale et sur la première masse oscillante en un point d'appui central (34) et un premier point d'appui (34'), respectivement, de manière à s'opposer élastiquement à un
 - 15 rapprochement de la masse oscillante centrale et de la première masse oscillante, le support comportant une butée d'articulation (38;38') disposée de manière à entrer en contact élastique avec la pièce d'articulation (30') pour limiter la course des masses oscillantes (14,14') autour de l'axe X, par rapport au support (12).
2. Dispositif selon la revendication précédente, dans lequel la pièce d'articulation est configurée de manière que la surface de contact avec la butée d'articulation (38;38') soit supérieure à 10 mm².
- 20 3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pièce d'articulation est un ressort à lame.
4. Dispositif selon la revendication immédiatement précédente, dans lequel la pièce d'articulation est un ressort à lame en forme de V, la pointe du V étant orientée du côté
- 25 de l'axe X.
5. Dispositif selon la revendication immédiatement précédente, dans lequel le ressort à lame comporte deux branches (31;31') configurées pour entrer en butée avec des butées d'articulation (38;38') respectives du support pour limiter la course des masses

oscillantes (14,14') autour de l'axe X, dans les sens horaire et antihoraire, respectivement, par rapport au support (12).

- 5 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le support est sensiblement plan et comporte un bord définissant son épaisseur, la butée d'articulation étant définie par ledit bord.
7. Dispositif selon la revendication immédiatement précédente, dans lequel ledit bord est un bord d'une fenêtre d'articulation (18') traversant ledit support suivant son épaisseur.
- 10 8. Dispositif selon la revendication immédiatement précédente, dans lequel ladite masse oscillante centrale comporte deux masselottes reliées entre elles par au moins une entretoise latérale (16';16''), ladite entretoise latérale étant configurée pour coulisser le long dudit bord de la fenêtre d'articulation de manière à guider une oscillation de la masse oscillante centrale par rapport au support.
- 15 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite masse oscillante centrale comporte deux masselottes reliées entre elles par au moins une entretoise centrale (16), ladite entretoise centrale étant agencée de manière à entrer en butée avec le support, de manière à limiter l'amplitude d'oscillation de ladite masse oscillante centrale par rapport au support (12).
- 20 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la pièce d'articulation s'étend entre les deux plans dans lesquels s'étendent les première et deuxième grandes faces du support.
11. Dispositif d'amortissement de torsion selon l'une quelconque des revendications précédentes, choisi parmi un double volant amortisseur, un convertisseur de couple hydrodynamique et un disque de friction.
- 25 12. Véhicule automobile équipé d'un dispositif d'amortissement de torsion selon l'une quelconque des revendications précédentes.

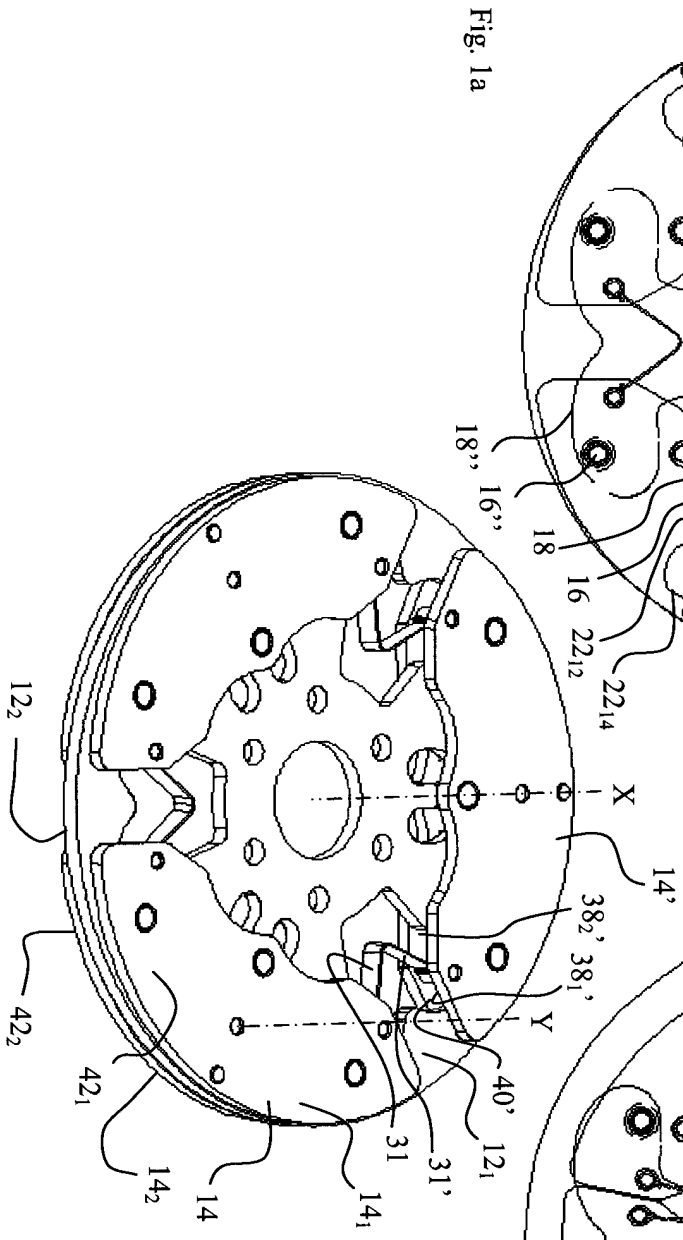
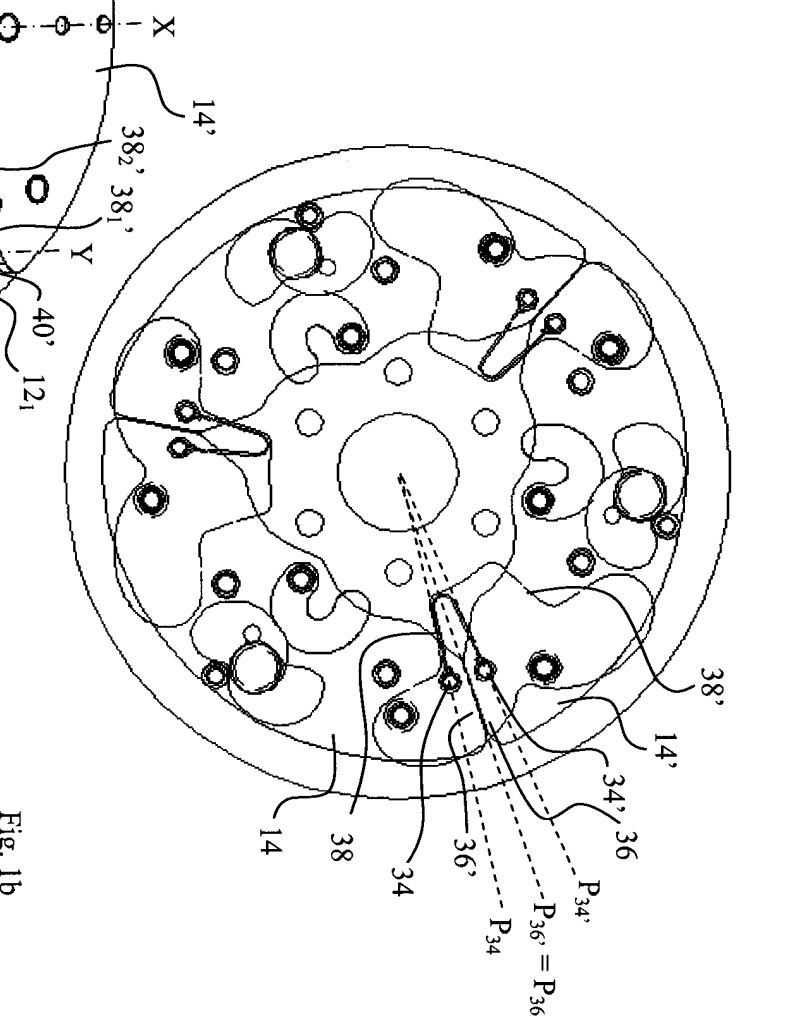
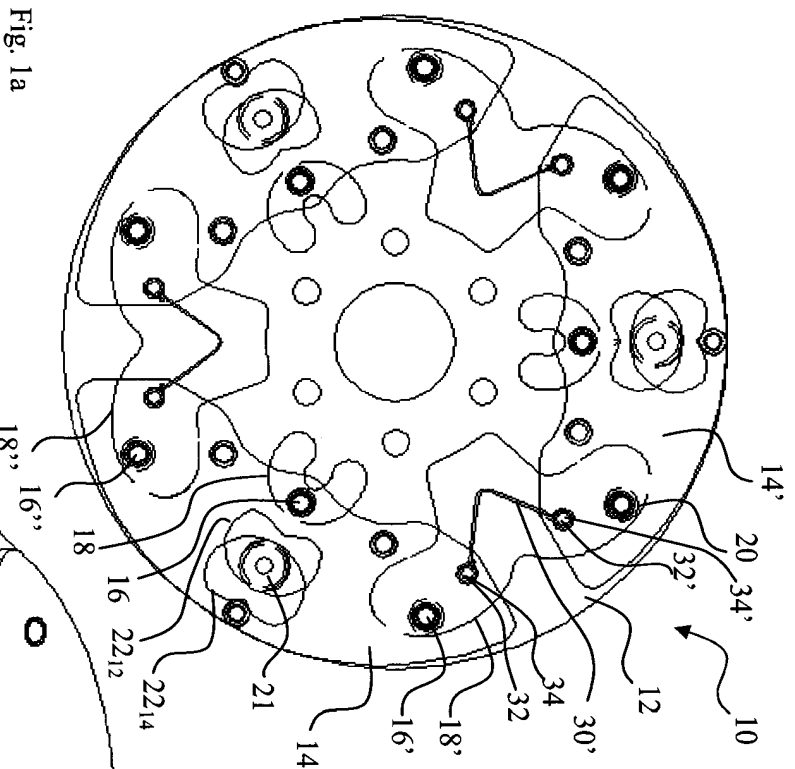


Fig. 1a

Fig. 1b

Fig. 1c

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

WO 2016/146116 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 22 septembre 2016 (2016-09-22)

DE 10 2013 211966 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 8 janvier 2015 (2015-01-08)

EP 3 153 741 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 12 avril 2017 (2017-04-12)

DE 10 2011 102812 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15 décembre 2011 (2011-12-15)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT