

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 046 649**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **16 50259**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 F 15/14 (2017.01)**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 **Date de dépôt** : 13.01.16.

③0 **Priorité** :

④3 **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 14.07.17 Bulletin 17/28.

⑤6 **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire** : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 **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, HENNEBELLE MICHAEL, CAILLERET FRANCK et GRIECO GIOVANNI.

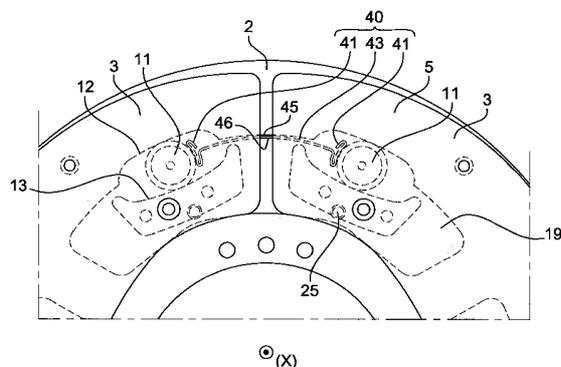
⑦3 **Titulaire(s)** : VALEO EMBRAYAGES Société par actions simplifiée.

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

⑤4 **DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT PENDULAIRE.**

⑤7 Dispositif d'amortissement pendulaire (1), comprenant :

- un support (2) apte à se déplacer en rotation autour d'un axe (X),
- une pluralité de corps pendulaires (3), chaque corps pendulaire (3) étant mobile par rapport au support (2),
- une pluralité d'organes de roulement (11), chaque organe de roulement (11) coopérant avec au moins une première piste de roulement (12) solidaire du support (2) et avec au moins une deuxième piste de roulement solidaire (13) d'un corps pendulaire (3), le déplacement de chaque corps pendulaire (3) par rapport au support (2) étant guidé par deux de ces organes de roulement (11), et
- une pluralité d'écarteurs (40), chaque écarteur (40) étant interposé entre deux organes de roulement (11) coopérant respectivement avec deux corps pendulaires différents (3), chaque écarteur (40) étant mobile par rapport aux deux organes de roulement (11) entre lesquels il est interposé et ne s'étendant pas tout autour de l'un au moins de ces organes de roulement (11).



FR 3 046 649 - A1



### **Dispositif d'amortissement pendulaire**

La présente invention concerne un dispositif d'amortissement pendulaire, notamment pour un système de transmission de véhicule automobile.

5 Dans une telle application, le dispositif d'amortissement pendulaire peut être intégré à un système d'amortissement de torsion d'un embrayage apte à relier sélectivement le moteur thermique à la boîte de vitesses, afin de filtrer les vibrations dues aux acyclismes du moteur. Un tel système d'amortissement de torsion est par exemple un double volant amortisseur.

10 En variante, dans une telle application, le dispositif d'amortissement pendulaire peut être intégré à un disque de friction de l'embrayage, ou à un convertisseur de couple hydrodynamique, ou à un volant solidaire du vilebrequin du moteur thermique du véhicule ou à un double embrayage à sec ou humide.

15 Un tel dispositif d'amortissement pendulaire met classiquement en œuvre un support et un ou plusieurs corps pendulaires mobiles par rapport à ce support, le déplacement par rapport au support de chaque corps pendulaire étant guidé par deux organes de roulement coopérant d'une part avec des pistes de roulement solidaires du support, et d'autre part avec des pistes de roulement solidaires des corps pendulaires. Chaque corps pendulaire comprend par exemple deux masses pendulaires rivetées entre elles.

20 Il est connu de choisir le dispositif d'amortissement, par exemple via la forme des pistes de roulement, de manière à ce que ce dernier filtre l'ordre d'excitation d'un moteur thermique à deux cylindres du véhicule, encore appelé « ordre 1 », l'ordre d'excitation d'un moteur thermique étant de façon connue le nombre d'explosions de ce moteur par tour de vilebrequin. De tels dispositifs sont très sensibles à la force de gravité, cette dernière pouvant alors causer des déplacements non souhaités des corps pendulaires, et donc affecter les performances de filtrage.

25 Pour remédier à ce problème, il est par exemple connu de la demande DE 10 2012 221 103 de prévoir des ressorts entre deux corps pendulaires voisins circonférentiellement, de manière à ce que les corps pendulaires ainsi reliés résistent à la force de gravité exercée tour à tour sur ces derniers lorsque le dispositif est animé d'un mouvement de rotation. L'insertion de ces ressorts suppose de ménager des logements additionnels dans les corps pendulaires ou de prévoir des moyens de fixation appropriés sur ces corps pendulaires, ce qui est coûteux et complexe. Du fait  
30 de l'insertion des ressorts, une fréquence de résonance additionnelle apparaît par ailleurs. L'insertion des ressorts peut encore nécessiter de ménager des découpes ouvertes dans le support du dispositif, réduisant alors le débattement des corps pendulaires. En outre, il est nécessaire de dimensionner correctement les ressorts et le maintien dans le temps des caractéristiques des ressorts n'est pas garanti.

L'invention a pour objet de réduire l'influence de la gravité sur les corps pendulaires, notamment lorsque ces derniers ont pour but de filtrer l'ordre d'excitation d'un moteur thermique à deux cylindres du véhicule, tout en remédiant à tout ou partie des inconvénients ci-dessus qui sont associés à l'emploi de ressorts reliant les corps pendulaires voisins circonférentiellement.

- 5 L'invention y parvient, selon un premier aspect, à l'aide d'un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant :
- un support apte à se déplacer en rotation autour d'un axe,
  - une pluralité de corps pendulaires, chaque corps pendulaire étant mobile par rapport au support,
  - une pluralité d'organes de roulement, chaque organe de roulement coopérant avec au moins une
- 10 première piste de roulement solidaire du support et avec au moins une deuxième piste de roulement solidaire d'un corps pendulaire, le déplacement de chaque corps pendulaire par rapport au support étant guidé par deux de ces organes de roulement, et
- une pluralité d'écarteurs, chaque écarteur étant interposé entre deux organes de roulement
- 15 coopérant respectivement avec deux corps pendulaires différents, chaque écarteur étant mobile par rapport aux deux organes de roulement entre lesquels il est interposé et ne s'étendant pas tout autour de l'un au moins de ces organes de roulement.

Un tel dispositif d'amortissement pendulaire impose une distance minimale entre les organes de roulement voisins circonférentiellement mais coopérant respectivement avec deux corps pendulaires voisins circonférentiellement, ce qui permet d'imposer une valeur minimale pour

20 l'écart entre les corps pendulaires coopérant avec ces organes de roulement. On évite ainsi que les corps pendulaires les plus élevés tombent, circonférentiellement parlant, sur les corps pendulaires les disposés plus bas. Chaque écarteur est mobile par rapport aux deux organes de roulement entre lesquels il est interposé, c'est-à-dire que l'écarteur n'est rigidement fixé à aucun de ces organes de roulement.

25 Chaque écarteur peut être mobile par rapport au support.

La présence des écarteurs peut permettre que les variations de la distance circonférentielle entre les deux organes de roulement entre lesquels cet écarteur est interposé soient très faibles lors du déplacement de ces organes de roulement par rapport au support, y compris lorsque les deux

30 corps pendulaires avec lesquels ces organes de roulement coopèrent respectivement soumis à l'action de la gravité. Une telle variation de la distance circonférentielle entre les deux organes de roulement peut être inférieure à 10% de l'amplitude de déplacement d'un corps pendulaire depuis sa position de repos.

La distance circonférentielle entre deux organes de roulement peut rester sensiblement constante, malgré l'action par intermittence de la gravité sur les deux corps pendulaires avec

35 lesquels ces organes de roulement coopèrent respectivement. Chacun des organes de roulement

peut, selon l'invention, ne pas être emprisonné dans un logement de contour fermé ménagé dans l'écarteur avec lequel il coopère, à la différence de ce qui est décrit dans la demande DE 10 2014 224 091. Chacun des organes de roulement peut ainsi s'éloigner de l'écarteur avec lequel il coopère.

5 La distance minimale entre les organes de roulement peut être obtenue via l'écarteur lorsque chacun de ces organes de roulement est en butée contre cet écarteur.

L'existence d'une distance maximale entre les deux organes de roulement entre lesquels est interposé l'écarteur peut ne pas être due à la présence de l'écarteur, étant par exemple due à la venue en butée des organes de roulement en éloignement de l'écarteur et/ou à une venue en butée des corps pendulaires correspondants contre le support. De préférence, l'existence d'une telle

10 distance maximale n'est pas due à la présence de l'écarteur.

Dès lors que la distance entre les deux organes de roulement entre lesquels est interposé l'écarteur devient supérieure à la distance minimale précitée, les organes de roulement peuvent ne plus être en contact avec cet écarteur.

15 Le support peut comprendre une pluralité de fenêtres, et chaque fenêtre peut recevoir :

- deux organes de roulement coopérant respectivement avec des corps pendulaires différents, et
- l'écarteur interposé entre ces deux organes de roulement.

Au sens de la présente demande :

- « axialement » signifie « parallèlement à l'axe de rotation du support »,
- 20 - « radialement » signifie « le long d'un axe appartenant à un plan orthogonal à l'axe de rotation du support et coupant cet axe de rotation du support »,
- « angulairement » ou « circonférentiellement » signifie « autour de l'axe de rotation du support »,
- « orthoradialement » signifie « perpendiculairement à une direction radiale »,
- 25 - « solidaire » signifie « rigidement couplé », et
- la position de repos d'un corps pendulaire est celle dans laquelle ce corps pendulaire est centrifugé sans être soumis à des oscillations de torsion provenant des acyclismes du moteur thermique. Dans la position centrifugée, chaque organe de roulement vient à la fois en contact avec la première piste de roulement et en contact avec la deuxième piste de roulement.

30 Chaque écarteur peut s'étendre circonférentiellement entre deux extrémités de contact avec un organe de roulement. Chaque extrémité de contact peut être ouverte, c'est-à-dire qu'elle ne forme pas un logement de contour fermé dans lequel l'organe de roulement est emprisonné.

Chaque extrémité de contact définit par exemple une portion de cylindre apte à venir appuyer contre l'organe de roulement correspondant. Chaque extrémité de contact peut être formée par une

35 bande repliée sur elle-même.

Selon un premier exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention, chaque écarteur peut comprendre une tige s'étendant circonférentiellement entre les deux extrémités de contact.

Selon ce premier exemple de mise en œuvre de l'invention, le maintien d'un écart minimal entre les corps pendulaires voisins circonférentiellement s'effectue indirectement via l'écarteur, le

5 maintien d'un écart minimal entre organes de roulement impliquant ce maintien pour les corps pendulaires voisins circonférentiellement. La tige ne vient alors pas s'interposer directement entre ces deux corps pendulaires.

La tige présente par exemple une forme incurvée, présentant notamment un bord radialement extérieur convexe et un bord radialement intérieur concave.

10 Selon ce premier exemple de mise en œuvre, chaque écarteur peut être exclusivement formé par :

- une première extrémité de contact avec un premier corps pendulaire,
- une deuxième extrémité de contact avec un deuxième corps pendulaire voisin circonférentiellement du premier corps pendulaire, et

15 - la tige s'étendant entre ces première et deuxième extrémités de contact.

Selon un deuxième exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention, l'écarteur peut comprendre une tige s'étendant entre les deux extrémités de contact, cette tige comprenant une portion s'étendant radialement de manière à s'interposer entre les deux corps pendulaires différents afin de définir une distance minimale entre ces deux corps pendulaires. Selon ce

20 deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention, le maintien d'un écart minimal entre les corps pendulaires voisins circonférentiellement s'effectue également directement via l'écarteur, ce dernier agissant non seulement sur l'écart entre organes de roulement guidant le déplacement de ces corps pendulaires voisins circonférentiellement mais également, via cette portion de la tige, sur l'écart entre ces corps pendulaires voisins circonférentiellement.

25 Selon ce deuxième exemple, la portion de la tige s'étendant radialement peut être creuse. Cette portion peut être ouverte radialement vers l'extérieur et fermée radialement vers l'intérieur. La portion de la tige s'étendant radialement est par exemple formée par une bande s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la partie de la tige qui est la plus proche d'un des corps pendulaires voisins circonférentiellement, puis s'étendant radialement vers l'extérieur de manière

30 décalée circonférentiellement parlant jusqu'à la partie de la tige qui est la plus proche de l'autre des corps pendulaires voisins circonférentiellement. La partie de la tige s'étendant radialement peut ainsi effectuer un aller-retour radialement parlant.

Selon l'un ou l'autre des exemples de mise en œuvre du premier aspect de l'invention ci-dessus, l'écarteur peut être élastiquement déformable. L'écarteur est par exemple réalisé en acier

35 ressort ou en matière plastique. L'écarteur est par exemple réalisé en PA 46.

L'écarteur peut présenter une raideur, la valeur de cette raideur permettant notamment que l'écarteur exerce une pré-charge sur les organes de roulement entre lesquels il est interposé lorsque chacun de ces organes de roulement vient en contact avec cet écarteur.

5 Le dispositif comprend par exemple deux supports solidaires et décalés axialement et le corps pendulaire comprend au moins une masse pendulaire disposée axialement entre les deux supports. Le corps pendulaire comprend par exemple plusieurs masses pendulaires, par exemple deux ou trois masses pendulaires, qui peuvent ou non être solidarisées entre elles, et qui sont disposées axialement entre les deux supports.

10 En variante, le support peut être unique. Chaque corps pendulaire peut alors comprendre :  
- une première et une deuxième masses pendulaires espacées axialement l'une par rapport à l'autre, la première masse pendulaire étant disposée axialement d'un premier côté du support et la deuxième masse pendulaire étant disposée axialement d'un deuxième côté du support, et  
- au moins un organe de liaison de la première et de la deuxième masses pendulaires, appariant et solidarissant lesdites masses.

15 Selon une réalisation préférée, chaque organe de roulement coopère avec une unique première piste de roulement solidaire du support et avec une unique deuxième piste de roulement solidaire d'un corps pendulaire pour guider le déplacement par rapport au support de ce corps pendulaire. Selon cette réalisation préférée, cette deuxième piste de roulement peut être définie par un des organes de liaison de ce corps pendulaire.

20 Une portion du contour de cet organe de liaison définit par exemple la deuxième piste de roulement. En variante, un revêtement peut être déposé sur cette portion du contour de l'organe de liaison pour former la deuxième piste de roulement. Un tel organe de liaison est par exemple emmanché en force via chacune de ses extrémités axiales dans une ouverture ménagée dans une des masses pendulaires. En variante, l'organe de liaison peut être soudé, ou vissé, ou riveté via ses  
25 extrémités axiales sur chaque masse pendulaire.

Selon la réalisation préférée, le déplacement de chaque corps pendulaire par rapport au support peut être guidé par exactement deux organes de roulement. Deux organes de liaison coopérant chacun avec un organe de roulement peuvent être prévus. Chaque organe de roulement peut alors être uniquement sollicité en compression entre les première et deuxième pistes de roulement  
30 mentionnées ci-dessus. Ces première et deuxième pistes de roulement coopérant avec un même organe de roulement peuvent être au moins en partie radialement en regard, c'est-à-dire qu'il existe des plans perpendiculaires à l'axe de rotation dans lesquels ces pistes de roulement s'étendent toutes les deux.

35 Selon une autre réalisation préférée de ce premier exemple de mise en œuvre de l'invention, chaque organe de roulement coopère d'une part avec une unique première piste de roulement

solidaire du support, et d'autre part avec deux deuxièmes pistes de roulement solidaires du corps pendulaire. Chaque masse pendulaire présente alors une cavité dont une partie du contour définit une de ces deuxièmes pistes de roulement.

5 Selon cette autre réalisation préférée, chaque organe de liaison regroupe par exemple plusieurs rivets, et cet organe de liaison est reçu dans une fenêtre du support, tandis que l'organe de roulement est reçu dans une cavité du support, distincte d'une fenêtre recevant un organe de liaison.

10 Selon cette autre réalisation préférée, exactement deux organes de roulement peuvent guider le déplacement du corps pendulaire par rapport au support et chaque organe de roulement coopère avec une première piste de roulement dédiée à cet organe de roulement et avec deux deuxièmes pistes de roulement dédiées à cet organe de roulement.

Selon cette autre réalisation préférée, chaque organe de roulement peut alors comprendre successivement axialement:

- 15 - une portion disposée dans une cavité de la première masse pendulaire et coopérant avec la deuxième piste de roulement formée par une partie du contour de cette cavité,
- une portion disposée dans une cavité du support et coopérant avec la première piste de roulement formée par une partie du contour de cette cavité, et
- une portion disposée dans une cavité de la deuxième masse pendulaire et coopérant avec la deuxième piste de roulement formée par une partie du contour de cette cavité.

20 L'invention a encore pour objet, selon un deuxième aspect, un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant :

- un support apte à se déplacer en rotation autour d'un axe,
  - une pluralité de corps pendulaires, chaque corps pendulaire étant mobile par rapport au support, et
  - 25 - une pluralité d'organes de roulement, chaque organe de roulement coopérant avec au moins une première piste de roulement solidaire du support et avec au moins une deuxième piste de roulement solidaire d'un corps pendulaire, le déplacement de chaque corps pendulaire par rapport au support étant guidé par deux de ces organes de roulement,
- le support comprenant une pluralité de fenêtres dans chacune desquelles deux organes de roulement sont reçus, l'un de ces organes de roulement coopérant avec au moins une deuxième
- 30 piste de roulement solidaire d'un des corps pendulaires et l'autre de ces organes de roulement coopérant avec au moins une deuxième piste de roulement solidaire d'un autre de ces corps pendulaires, lesdits corps pendulaires étant voisins circonférentiellement,
- chacune desdites fenêtres recevant également un organe de rappel élastique présentant :
- 35 première extrémité fixée sur le support, une deuxième extrémité fixée sur l'un de ces corps

pendulaires voisins circonférentiellement, et une troisième extrémité fixée sur l'autre de ces corps pendulaires voisins circonférentiellement.

L'organe de rappel élastique relie ainsi ensemble de façon souple les deux corps pendulaires voisins circonférentiellement :

- 5 - d'une part entre eux, et  
-d'autre part au support.

Un tel organe de rappel élastique peut ainsi remplir tout ou partie des fonctions suivantes :

- synchronisation entre ces deux corps pendulaires voisins circonférentiellement,  
- évitement des chocs entre ces deux corps pendulaires voisins circonférentiellement  
10 - évitement de chute radiale de ces corps pendulaires, notamment lors de l'arrêt du moteur thermique du véhicule.

L'organe de rappel élastique peut présenter un centre depuis lequel s'étendent trois branches. Une première branche s'étend par exemple du centre vers la première extrémité, une deuxième branche s'étend du centre vers la deuxième extrémité et une troisième branche s'étend du centre  
15 vers la troisième extrémité. L'organe de rappel élastique présente par exemple une forme d'ancre.

La première branche peut s'étendre radialement tandis que les deuxième et troisième branches peuvent s'étendre orthoradialement. Les deuxième et troisième branches s'étendent par exemple dans le prolongement l'une de l'autre.

Chaque extrémité de l'organe de rappel élastique peut être montée par encliquetage ou  
20 crochetage ou montage à force sur le support ou le corps pendulaire correspondant.

L'organe de rappel élastique peut être plein. En variante, l'une au moins des branches de cet organe de rappel élastique peut être creuse, par exemple la première branche.

En variante encore, l'organe de rappel élastique peut se présenter sous la forme d'une bande repliée sur elle-même au niveau de la première branche.

25 L'organe de rappel élastique peut être monobloc, étant par exemple réalisé en élastomère.

Lorsque l'organe de rappel élastique est une bande tel que mentionné ci-dessus, cette bande peut être formée par une tôle en acier ressort.

En variante, l'organe de rappel élastique peut présenter plusieurs parties solidarisées et réalisées dans des matériaux distincts. La première branche est par exemple réalisée en une tôle en  
30 acier ressort tandis que les deuxième et troisième branches sont réalisées en élastomère. Dans ce dernier cas, la liaison entre la deuxième et la troisième branche peut se faire via la première branche, et non directement.

Le support peut être unique et chaque corps pendulaire peut comprendre :

- une première et une deuxième masses pendulaires espacées axialement l'une par rapport à l'autre, la première masse pendulaire étant disposée axialement d'un premier côté du support et la deuxième masse pendulaire étant disposée axialement d'un deuxième côté du support, et  
- au moins un organe de liaison de la première et de la deuxième masses pendulaires, apparant et solidarissant lesdites masses.

La deuxième extrémité de l'organe de rappel élastique peut alors être fixée à un organe de liaison d'un des corps pendulaires voisins circonférentiellement et la troisième extrémité de l'organe de rappel élastique peut être fixée à un organe de liaison de l'autre des corps pendulaires voisins circonférentiellement.

10 Chaque organe de roulement coopère par exemple avec une unique deuxième piste de roulement pour guider le déplacement par rapport au support d'un corps pendulaire et cette deuxième piste de roulement peut être définie par un des organes de liaison de ce corps pendulaire.

En variante, le dispositif comprend par exemple deux supports solidaires et décalés axialement et le corps pendulaire comprend au moins une masse pendulaire disposée axialement entre les deux supports. Le corps pendulaire comprend par exemple plusieurs masses pendulaires, par exemple deux ou trois masses pendulaires, qui peuvent ou non être solidarisées entre elles, et qui sont disposées axialement entre les deux supports.

L'invention a encore pour objet, selon un troisième aspect, un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant :

- un support apte à se déplacer en rotation autour d'un axe,  
- au moins un corps pendulaire mobile par rapport au support, et  
- au moins un organe de rappel élastique interposé entre ce corps pendulaire et le support.

Plusieurs corps pendulaire peuvent être prévus et un ou plusieurs organes de rappel élastique peuvent être dédiés à un même corps pendulaire.

Chaque organe de rappel élastique peut permettre un évitement de chute radiale de ce corps pendulaire, notamment lors de l'arrêt du moteur thermique du véhicule.

Chaque organe de rappel élastique s'étend par exemple entre une extrémité radialement intérieure coopérant avec le corps pendulaire et une extrémité radialement extérieure coopérant avec le support.

Chaque organe de rappel élastique a par exemple une extrémité radialement intérieure fixée sur le corps pendulaire et une extrémité radialement extérieure fixée sur le support. Un tel organe de rappel élastique est ainsi rigidement couplé, via chacune de ses extrémités, à la fois au support et au corps pendulaire. Chaque extrémité de l'organe de rappel élastique est par exemple montée, par

encliquetage ou crochetage ou montage à force sur un pion solidaire du support et sur un pion solidaire du corps pendulaire.

En variante, chaque organe de rappel élastique a une extrémité radialement intérieure coopérant avec le corps pendulaire mais mobile par rapport à ce dernier et une extrémité radialement extérieure fixée sur le support. L'extrémité radialement intérieure de l'organe de rappel élastique est par exemple fixée, par encliquetage ou crochetage ou montage à force, sur un pion coulissant dans une rainure ménagée dans le corps pendulaire. Un tel organe de rappel élastique peut ainsi n'agir que pendant une partie seulement du déplacement du corps pendulaire par rapport au support, étant par exemple d'abord inactif.

10 Selon ce troisième aspect, chaque organe de rappel élastique peut être un ressort, tel qu'un ressort hélicoïdal.

Selon ce troisième aspect, chaque fenêtre ménagée dans le support peut n'être dédiée qu'à un corps pendulaire. Cette fenêtre reçoit alors uniquement un seul organe de roulement ou uniquement deux organes de roulement guidant le déplacement par rapport au support d'un même corps pendulaire.

15 Le support peut être unique et chaque corps pendulaire peut comprendre :  
- une première et une deuxième masses pendulaires espacées axialement l'une par rapport à l'autre, la première masse pendulaire étant disposée axialement d'un premier côté du support et la deuxième masse pendulaire étant disposée axialement d'un deuxième côté du support, et  
20 - au moins un organe de liaison de la première et de la deuxième masses pendulaires, appariant et solidarissant lesdites masses.

Chaque organe de rappel élastique coopère par exemple avec une seule masse pendulaire du corps pendulaire. En variante, deux organes de rappel élastique distincts peuvent être dédiés à un même corps pendulaire, l'un de ces deux organes de rappel élastique étant interposé entre le support et la première masse pendulaire de ce corps pendulaire, et l'autre de ces deux organes de rappel élastique étant interposé entre le support et la deuxième masse pendulaire de ce corps pendulaire.

Lorsqu'un seul support est prévu et que chaque corps pendulaires comprend deux masses pendulaires appariées, le déplacement de chaque corps pendulaire par rapport au support peut être guidé par deux organes de roulement, chaque roulement coopérant par exemple avec une unique deuxième piste de roulement solidaire du corps pendulaire et avec une unique première piste de roulement solidaire du support, cette deuxième piste de roulement étant définie par un des organes de liaison de ce corps pendulaire.

En variante, selon ce troisième aspect de l'invention, le dispositif peut comprendre deux supports solidaires et décalés axialement et le corps pendulaire comprend au moins une masse

35

pendulaire disposée axialement entre les deux supports. Le corps pendulaire comprend par exemple plusieurs masses pendulaires, par exemple deux ou trois masses pendulaires, qui peuvent ou non être solidarisiées entre elles, et qui sont disposées axialement entre les deux supports. Deux organes de rappel élastique peuvent être dédiés à chaque corps pendulaire, l'un de ces organes de  
5 rappel élastique étant interposé entre le corps pendulaire et le premier support et l'autre de ces organes de rappel élastique étant interposé entre le corps pendulaire et le deuxième support.

Selon l'un quelconque des aspects de l'invention mentionnés ci-dessus, chaque organe de roulement peut coopérer avec la ou les pistes de roulement solidaires du support et avec la ou les pistes de roulement solidaires du corps pendulaire uniquement via sa surface extérieure.

10 Chaque organe de roulement est par exemple un rouleau. Les extrémités axiales du rouleau peuvent être dépourvues de rebord annulaire fin. Le rouleau est par exemple réalisé en acier. Le rouleau peut être creux ou plein.

Selon l'un quelconque des aspects de l'invention mentionnés ci-dessus, la forme des premières et des deuxièmes pistes de roulement peut être telle que chaque corps pendulaire soit uniquement  
15 déplacé par rapport au support en translation autour d'un axe fictif parallèle à l'axe de rotation du support.

En variante, la forme des pistes de roulement peut être telle que chaque corps pendulaire soit déplacé par rapport au support à la fois :

- en translation autour d'un axe fictif parallèle à l'axe de rotation du support et,  
20 - également en rotation autour du centre de gravité dudit corps pendulaire, un tel mouvement étant encore appelé « mouvement combiné » et divulgué par exemple dans la demande DE 10 2011 086 532.

Selon l'un quelconque des aspects de l'invention mentionnés ci-dessus, le dispositif comprend par exemple plusieurs corps pendulaire, par exemple un nombre de corps pendulaires compris  
25 entre deux et huit, notamment trois, quatre, cinq ou six corps pendulaires.

Selon le premier aspect de l'invention, les écarteurs sont uniquement présents entre des organes de roulement associés à des corps pendulaires différents, et non entre des organes de roulement associés à un même corps pendulaire.

Tous ces corps pendulaires peuvent se succéder circonférentiellement. Le dispositif peut ainsi  
30 comprendre une pluralité de plans perpendiculaires à l'axe de rotation dans chacun desquels tous les corps pendulaires sont disposés.

Chaque corps pendulaire peut être accordé à l'ordre d'excitation d'un moteur thermique à deux cylindres, encore appelé « ordre 1 ».

Selon l'un quelconque des aspects de l'invention mentionnés ci-dessus, le support peut être  
35 réalisé d'une seule pièce, étant par exemple entièrement métallique.

Selon l'un quelconque des aspects de l'invention mentionnés ci-dessus, le dispositif peut comprendre au moins une pièce d'interposition dont au moins une partie est axialement disposée entre le support et une masse pendulaire du corps pendulaire. La pièce d'interposition est par exemple fixée sur une masse pendulaire ou le support ou formée par un revêtement déposé sur une masse pendulaire ou sur le support. Une telle pièce d'interposition peut ainsi limiter le déplacement axial du corps pendulaire par rapport au support, évitant ainsi les chocs axiaux entre lesdites pièces, et ainsi une usure et des bruits non souhaités, notamment lorsque le support et/ou la masse pendulaire sont en métal. Plusieurs pièces d'interposition, par exemple sous forme de patins, peuvent être prévues. Les pièces d'interposition sont notamment réalisées en un matériau amortissant, tel que du plastique ou du caoutchouc.

Les pièces d'interposition sont par exemple portées par les corps pendulaires, étant notamment fixées sur les corps pendulaires. Les pièces d'interposition peuvent être positionnées sur un corps pendulaire de manière à ce qu'il y ait toujours au moins une pièce d'interposition dont au moins une partie est axialement interposée entre une masse pendulaire et le support, quelles que soient les positions relatives du support et de ladite masse lors du déplacement par rapport au support du corps pendulaire.

Selon l'un quelconque des aspects de l'invention ci-dessus, chaque corps pendulaire peut comprendre au moins un organe d'amortissement de butée contre le support. Chacun de ces organes d'amortissement de butée peut alors venir en contact avec le support pour amortir la butée du corps pendulaire contre ce dernier, par exemple :

- à l'issue d'un déplacement dans le sens trigonométrique de ce corps pendulaire depuis la position de repos pour filtrer une oscillation de torsion, et/ou
- à l'issue d'un déplacement dans le sens non-trigonométrique de ce corps pendulaire depuis la position de repos pour filtrer une oscillation de torsion, et/ou
- en cas de chute radiale du corps pendulaire, par exemple lors de l'arrêt du moteur thermique du véhicule.

Le cas échéant, chaque organe d'amortissement de butée peut amortir la butée du corps pendulaire contre le support à l'issue d'un déplacement dans le sens trigonométrique depuis la position de repos, à l'issue d'un déplacement dans le sens non-trigonométrique depuis la position de repos mais également en cas de chute radiale du corps pendulaire. Un même organe d'amortissement de butée peut ainsi être associé à un corps pendulaire pour amortir tous les contacts précités entre le corps pendulaire et le support.

Chaque organe d'amortissement de butée peut être dédié à un organe de liaison du corps pendulaire et porté par ce dernier.

Chaque organe d'amortissement de butée peut présenter des propriétés élastiques permettant l'amortissement des chocs liés au contact entre le support et le corps pendulaire. Cet amortissement est alors permis par une compression de l'organe d'amortissement de butée. L'organe d'amortissement de butée est par exemple en élastomère ou en caoutchouc.

5 L'invention a encore pour objet un composant pour système de transmission d'un véhicule automobile, le composant étant notamment un double volant amortisseur, un convertisseur de couple hydrodynamique, un volant solidaire du vilebrequin, un double embrayage à sec ou humide, ou un disque de friction d'embrayage, comprenant un dispositif d'amortissement pendulaire tel que défini ci-dessus.

10 Le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut alors être l'un parmi :

- un voile du composant,
- une rondelle de guidage du composant,
- une rondelle de phasage du composant, ou
- un support distinct dudit voile, de ladite rondelle de guidage et de ladite rondelle de phasage.

15 Dans le cas où le dispositif est intégré à un volant solidaire du vilebrequin, le support peut être solidaire de ce volant primaire.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un groupe motopropulseur de véhicule comprenant :

- un moteur thermique de propulsion du véhicule, notamment à deux, trois, quatre, six ou huit cylindres, et
- 20 - un composant pour système de transmission tel que défini ci-dessus.

Le cas échéant, un système de désactivation de cylindres peut permettre de ne faire fonctionner le moteur thermique qu'avec certains seulement de ces cylindres actifs. Le moteur peut ainsi présenter un mode de fonctionnement dans lequel seulement deux de ses cylindres sont actifs et les corps pendulaires peuvent alors viser à filtrer l'ordre d'excitation de ce moteur dans ce mode de fonctionnement.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre de différents aspects de celle-ci et à l'examen du dessin annexé sur lequel :

- la figure 1 représente un dispositif d'amortissement pendulaire auquel le premier et/ou le
- 30 deuxième aspect selon l'invention peuvent s'appliquer, - la figure 2 représente un premier exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention,
- la figure 3 représente un deuxième exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention,
- les figures 4 à 7 représentent différentes variantes du deuxième aspect de l'invention, et
- les figures 8 et 9 représentent deux variantes du troisième aspect de l'invention.

On a représenté sur la figure 1 un dispositif d'amortissement pendulaire 1 selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention.

Le dispositif 1 est notamment apte à équiper un système de transmission de véhicule automobile, étant par exemple intégré à un composant non représenté d'un tel système de transmission, ce composant étant par exemple un double volant amortisseur, un convertisseur de couple hydrodynamique, un volant solidaire du vilebrequin, un double embrayage à sec ou humide, ou un disque d'embrayage.

Ce composant peut faire partie d'un groupe motopropulseur d'un véhicule automobile, ce groupe comprenant un moteur thermique notamment à deux, trois, quatre, six ou huit cylindres.

Sur la figure 1, le dispositif 1 est au repos, c'est-à-dire qu'il ne filtre pas les oscillations de torsion transmises par la chaîne de propulsion du fait des acyclismes du moteur thermique.

De manière connue, un tel composant peut comprendre un amortisseur de torsion présentant au moins un élément d'entrée, au moins un élément de sortie, et des organes de rappel élastique à action circonférentielle qui sont interposés entre lesdits éléments d'entrée et de sortie. Au sens de la présente demande, les termes « entrée » et « sortie » sont définis par rapport au sens de transmission du couple depuis le moteur thermique du véhicule vers les roues de ce dernier.

Le dispositif 1 comprend dans l'exemple considéré:

- un support 2 apte à se déplacer en rotation autour d'un axe X, et
- une pluralité de corps pendulaires 3 mobiles par rapport au support 2.

Le support 2 est par exemple unique. On observe par ailleurs sur la figure 1 que trois corps pendulaires 3 sont prévus, étant répartis de façon uniforme sur le pourtour de l'axe X.

Le support 2 du dispositif d'amortissement 1 peut être constitué par :

- un élément d'entrée de l'amortisseur de torsion,
- un élément de sortie,
- un élément de phasage intermédiaire disposé entre deux séries de ressort de l'amortisseur, ou
- un élément lié en rotation à un des éléments précités et distinct de ces derniers, étant alors par exemple un support propre au dispositif 1.

Le support 2 est notamment une rondelle de guidage ou une rondelle de phasage. Le support peut encore être autre, par exemple un flasque du composant.

Dans l'exemple considéré, le support 2 présente globalement une forme d'anneau comportant deux côtés opposés 4 qui sont ici des faces planes.

Comme on le devine de la figure, chaque corps pendulaire 3 comprend dans l'exemple considéré :

- deux masses pendulaires 5, chaque masse pendulaire 5 s'étendant axialement en regard d'un côté 4 du support 2, l'une d'entre elles étant représentée en transparence, et

5 - deux organes de liaison 6 solidarissant les deux masses pendulaires 5.

Les organes de liaison 6, encore appelés « entretoises », sont dans l'exemple considéré décalés angulairement.

Dans les exemples représentés, chaque organe de liaison 6 est vissé sur une des masses pendulaires 5 via des vis visibles sur la figure 1 de manière à solidariser ces dernières entre elles.

10 Dans des variantes non représentées, chaque extrémité axiale d'un organe de liaison 6 est emmanchée en force dans une ouverture ménagée dans une des masses pendulaires 5 du corps pendulaire 3, de manière à solidariser entre elles ces deux masses pendulaires 5. Dans d'autres variantes, chaque extrémité axiale d'un organe de liaison est solidarifiée à une des masses pendulaires 5 par soudure.

15 Le dispositif 1 comprend encore des organes de roulement 11 guidant le déplacement des corps pendulaires 3 par rapport au support 2. Les organes de roulement 11 sont ici des rouleaux présentant ou non plusieurs diamètres successifs différents.

Dans l'exemple décrit, le mouvement par rapport au support 2 de chaque corps pendulaire 3 est guidé par deux organes de roulement 11.

20 Chaque organe de roulement 11 est reçu dans une fenêtre 19 ménagée dans le support 2. Comme représenté sur les figures 1 à 7, deux organes de roulement 11 associés à deux corps pendulaires 3 différents et voisins circonférentiellement sont reçus dans une même fenêtre 19 ménagée dans le support 2. Autrement dit, à l'intérieur d'une même fenêtre 19, est reçu un organe de roulement 11 guidant le déplacement d'un corps pendulaire 3 et un organe de roulement 11 guidant le déplacement d'un autre corps pendulaire 3 qui est circonférentiellement voisin.

25 Chaque fenêtre 19 présente un contour fermé 16 et une partie de ce contour 16 définit une première piste de roulement 12 solidaire du support 2, sur laquelle l'un des organes de roulement 11 reçus dans cette fenêtre 19 va rouler, tandis qu'une autre partie de ce contour fermé 16 définit une autre première piste de roulement 12 solidaire du support 2, sur laquelle l'autre organe de roulement 11 reçu dans la fenêtre 19 va rouler.

30 Dans les exemples des figures 1 à 7, chaque fenêtre 19 reçoit par ailleurs :

- un organe de liaison 6 d'un corps pendulaire 3, et

- un organe de liaison 6 d'un autre corps pendulaire 3 qui est voisin circonférentiellement.

35 Chaque organe de liaison 6 définit dans les exemples des figures 1 à 7 une deuxième piste de roulement 13 qui est solidaire du corps pendulaire 3 auquel cet organe de liaison 6 appartient et

sur laquelle roule un des organes de roulement 11 pour guider le déplacement de ce corps pendulaire 3 par rapport au support 2.

Chaque corps pendulaire 3 comprend également deux organes d'amortissement de butée 25 de ce corps pendulaire contre le support 2. Chaque organe d'amortissement de butée 25 d'un corps pendulaire 3 est par exemple radialement positionné entre un organe de liaison 6 et le contour 16 de la fenêtre 19. Chaque organe d'amortissement de butée 25 présente dans les exemples des figures 1 à 7 une forme cylindrique, ayant une section transversale circulaire dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X du support. Cet organe d'amortissement de butée 25 s'étend alors entre deux extrémités axiales, chacune d'entre elles étant reçue dans un trou ménagé dans une des masses pendulaires 5, de manière à solidariser cet organe d'amortissement de butée 25 à chacune de ces masses pendulaires 5. En variante, chaque organe d'amortissement de butée 25 est directement porté par l'organe de liaison 6 en regard duquel il est disposé. Chaque organe d'amortissement de butée 25 est par exemple en élastomère.

Selon le premier aspect de l'invention, tel que représenté sur les figures 1 à 3, le dispositif d'amortissement pendulaire 1 comprend une pluralité d'écarteurs 40. Chaque écarteur 40 est interposé entre organes de roulement 11 coopérant respectivement avec deux corps pendulaires 3 voisins circonférentiellement. Chaque écarteur est ici disposé dans une fenêtre 19 dans laquelle sont reçus :

- l'un des organes de roulement 11 guidant le déplacement de l'un de ces deux corps pendulaires voisins circonférentiellement, et
- l'un des organes de roulement 11 guidant le déplacement de l'autre de ces deux corps pendulaires 3.

Chaque écarteur 40 est ici apte à venir simultanément en contact avec ces deux organes de roulement 11. Chaque écarteur 40 est mobile entre les deux organes de roulement 11 entre lesquels il est interposé. L'interposition de l'écarteur 40 entre deux organes de roulement 11 permet d'imposer une distance minimale entre ces deux organes de roulement 11.

Comme on peut le voir sur les figures 1 à 3, aucun organe de roulement 11 n'est emprisonné dans un logement de contour fermé ménagé dans l'écarteur 40 avec lequel il coopère.

Comme on peut le voir sur les figures 1 à 3, chaque écarteur 40 peut s'étendre circonférentiellement entre deux extrémités 41 de contact avec un organe de roulement 11. Chaque extrémité 41 de contact peut être ouverte, c'est-à-dire qu'elle ne forme pas un logement de contour fermé dans lequel l'organe de roulement est emprisonné. Chaque extrémité 41 de contact définit ici une portion de cylindre apte à venir appuyer contre l'organe de roulement 11 correspondant.

Chaque écarteur peut être élastiquement déformable, étant par exemple réalisé acier ressort ou en PA 46.

La figure 2 représente un premier exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention. Selon ce premier exemple, chaque écarteur 40 comprend une tige 43 s'étendant  
5 circonférentiellement entre les deux extrémités 41 de contact. La tige 43 présente ici une forme incurvée, s'étendant entre un bord radialement extérieur 45 convexe et un bord radialement intérieur 46 concave.

L'écarteur de la figure 2 est exclusivement formé par :

- une première extrémité 41 de contact avec un premier corps pendulaire 3,
- 10 - une deuxième extrémité 41 de contact avec un deuxième corps pendulaire 3 voisin circonférentiellement du premier corps pendulaire 3, et
- la tige 43 s'étendant entre ces première et deuxième extrémités 41 de contact.

La figure 3 représente un deuxième exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention. Selon ce deuxième exemple, chaque écarteur 40 comprend une tige 43 s'étendant  
15 entre les deux extrémités 41 de contact. Cette tige 43 comprend une portion 47 s'étendant radialement de manière à s'interposer entre les deux corps pendulaires 3 afin de définir une distance minimale entre ces deux corps pendulaires 3. L'extrémité radialement intérieure de cette portion 47 de la tige est présente une dimension angulaire supérieure à celle du reste de cette portion 47.

20 Dans l'exemple de la figure 3, la portion 47 s'étendant radialement est creuse, étant ici ouverte radialement vers l'extérieur et fermée radialement vers l'intérieur. Cette portion 47 est ici formée par une bande s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la partie 49 de la tige 43 qui est la plus proche d'un des corps pendulaires 3 voisins circonférentiellement, puis s'étendant radialement vers l'extérieur de manière décalée circonférentiellement parlant jusqu'à la partie 50  
25 de la tige qui est la plus proche de l'autre des corps pendulaires 3 voisins circonférentiellement. La partie 47 de la figure 3 effectue ainsi un aller-retour radialement parlant. Dans l'exemple de la figure 3, une bande repliée à chacune de ses extrémités forme la tige 43.

On va maintenant décrire en référence aux figures 4 à 7 plusieurs variantes d'un deuxième aspect de l'invention. Selon toutes ces variantes, chaque fenêtre 19 ménagée dans le support 2 est  
30 encore associée à deux corps pendulaires 3 voisins circonférentiellement. Chacune de ces fenêtres 19 reçoit en effet un organe de roulement 11 guidant le déplacement d'un corps pendulaire 3 et un organe de roulement 11 guidant le déplacement d'un autre corps pendulaire 3, voisin circonférentiellement.

35 Similairement à ce qui a été décrit en référence au premier aspect de l'invention, selon toutes les variantes qui vont être décrites, le support 2 est unique, chaque corps pendulaire 3 comprend

deux masses pendulaires 5 appariées via un ou plusieurs organes de liaison 6, et chaque organe de roulement 11 guidant le déplacement par rapport au support 2 d'un corps pendulaire 3 coopère avec une unique première piste de roulement 12 définie par une portion du contour 16 d'une fenêtre 19 et avec une unique deuxième piste de roulement 13 définie par une portion du contour d'un organe de liaison 6 de ce corps pendulaire 3.

Selon toutes ces variantes, chaque fenêtre 19 ménagée dans le support reçoit également un organe de rappel élastique 55 présentant : une première extrémité 56 fixée sur le support 2, une deuxième extrémité 57 fixée sur l'un de ces deux corps pendulaires 3, et une troisième extrémité 58 fixée sur l'autre de ces deux corps pendulaires 3. La fixation de l'organe de rappel élastique sur le support 2 et sur les deux corps pendulaires 3 est notamment effectuée par montage à force ou crochetage.

Plus précisément, la deuxième extrémité 57 d'un organe de rappel élastique 55 est ici fixée sur un organe de liaison 6 de l'un de ces deux corps pendulaires tandis que la troisième extrémité 58 de cet organe de rappel élastique 55 est fixée sur un organe de liaison 6 de l'autre de ces deux corps pendulaires.

Chaque organe de rappel élastique 55 a ici une forme d'ancre, présentant un centre depuis lequel s'étendent trois branches 60 à 62. La première branche 60 s'étend ici du centre vers la première extrémité 56, la deuxième branche 61 s'étend du centre vers la deuxième extrémité 57 et la troisième branche 62 s'étend du centre vers la troisième extrémité 58.

Dans les variantes des figures 4 à 7, la première branche 60 s'étend radialement tandis que les deuxième 61 et troisième 62 branches s'étendent orthoradialement, ces deux dernières étant ici dans le prolongement l'une de l'autre.

Dans la variante de la figure 4, chaque organe de rappel élastique 55 est plein, étant par exemple réalisé en élastomère.

Dans la variante de la figure 5, les deuxième 61 et troisième 62 branches sont pleines, similairement à la figure 4, mais la première branche 60 est creuse. Chaque organe de rappel élastique 55 peut être, selon cette variante être réalisé en élastomère.

Dans la variante de la figure 6, chaque organe de rappel élastique 55 est formé par une bande repliée sur elle-même au niveau de la première branche 60. Cette bande est par exemple une tôle en acier ressort.

Dans la variante de la figure 7, chaque organe de rappel élastique 55 présente plusieurs parties solidarisées et réalisées dans des matériaux distincts. La première branche 60 est ici réalisée en une tôle en acier ressort tandis que les deuxième 61 et troisième 62 branches sont réalisées en élastomère.

On va maintenant décrire en référence aux figures 8 et 9 deux variantes d'un troisième aspect de l'invention. Contrairement à ce qui a été décrit précédemment, chaque fenêtre 19 ménagée dans le support 2 n'est associée ici qu'à un seul corps pendulaire 3. Chaque fenêtre 19 reçoit ainsi les deux organes de roulement 11 guidant le déplacement par rapport au support 2 d'un même corps pendulaire 3, mais aucun autre organe de roulement 11.

Selon le troisième aspect de l'invention, au moins un organe de rappel élastique 70 est interposé entre chaque corps pendulaire 3 et le support 2.

Chaque organe de rappel élastique 70 s'étend dans les variantes des figures 8 et 9 entre une extrémité radialement intérieure 71 coopérant avec le corps pendulaire 3 et une extrémité radialement extérieure 72 coopérant avec le support 2.

Chaque organe de rappel élastique 70 est dans les variantes illustrées un ressort.

Ce ressort 70 est ici interposé entre une masse pendulaire 5 du corps pendulaire 3 et le support 2.

Dans la variante de la figure 8, chaque ressort 70 a son extrémité radialement intérieure 71 fixée sur un pion 78 solidaire d'une masse pendulaire 5 du corps pendulaire 3 et son extrémité radialement extérieure 72 fixée sur un pion 79 solidaire du support 2. Un tel organe de rappel élastique est ainsi rigidement couplé, via chacune de ses extrémités 71 et 72 à la fois au support 2 et au corps pendulaire 3.

Dans la variante de la figure 9, chaque ressort 70 a son extrémité radialement intérieure 71 fixée sur un pion 78 qui est mobile dans une rainure 82 ménagée dans le support 2, et son extrémité radialement extérieure 72 fixée sur un pion 79 solidaire du support 2.

L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

25

30

### Revendications

1. Dispositif d'amortissement pendulaire (1), comprenant :

- un support (2) apte à se déplacer en rotation autour d'un axe (X),  
- une pluralité de corps pendulaires (3), chaque corps pendulaire (3) étant mobile par rapport au support (2),

- une pluralité d'organes de roulement (11), chaque organe de roulement (11) coopérant avec au moins une première piste de roulement (12) solidaire du support (2) et avec au moins une deuxième piste de roulement solidaire (13) d'un corps pendulaire (3), le déplacement de chaque corps pendulaire (3) par rapport au support (2) étant guidé par deux de ces organes de roulement (11), et

- une pluralité d'écarteurs (40), chaque écarteur (40) étant interposé entre deux organes de roulement (11) coopérant respectivement avec deux corps pendulaires différents (3), chaque écarteur (40) étant mobile par rapport aux deux organes de roulement (11) entre lesquels il est interposé et ne s'étendant pas tout autour de l'un au moins de ces organes de roulement (11).

2. Dispositif selon la revendication 1, le support (2) comprenant une pluralité de fenêtres (19), les deux organes de roulement (11) entre lesquels est interposé un écarteur (40) étant reçus dans une même de ces fenêtres (19).

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'écarteur (40) s'étendant circonférentiellement entre deux extrémités (41) de contact avec un organe de roulement (11).

4. Dispositif selon la revendication 3, chaque extrémité (41) de contact définissant une portion de cylindre apte à venir appuyer contre l'organe de roulement (11) correspondant.

5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, l'écarteur (40) comprenant une tige (43) s'étendant circonférentiellement entre les deux extrémités (41) de contact.

6. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, l'écarteur (40) comprenant une tige (43) s'étendant entre les deux extrémités (41) de contact, cette tige comprenant une portion (47) s'étendant radialement de manière à s'interposer entre les deux corps pendulaires (3) différents afin de définir une distance minimale entre ces deux corps pendulaires (3).

7. Dispositif selon la revendication 6, l'écarteur (40) étant élastiquement déformable.

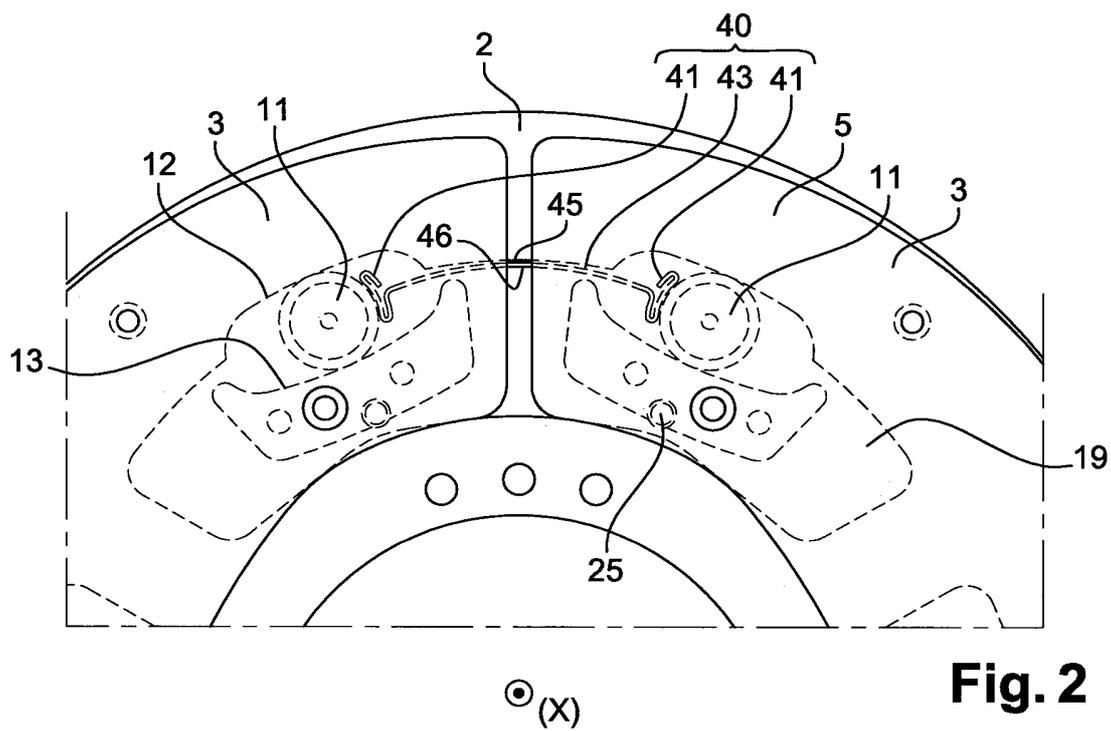
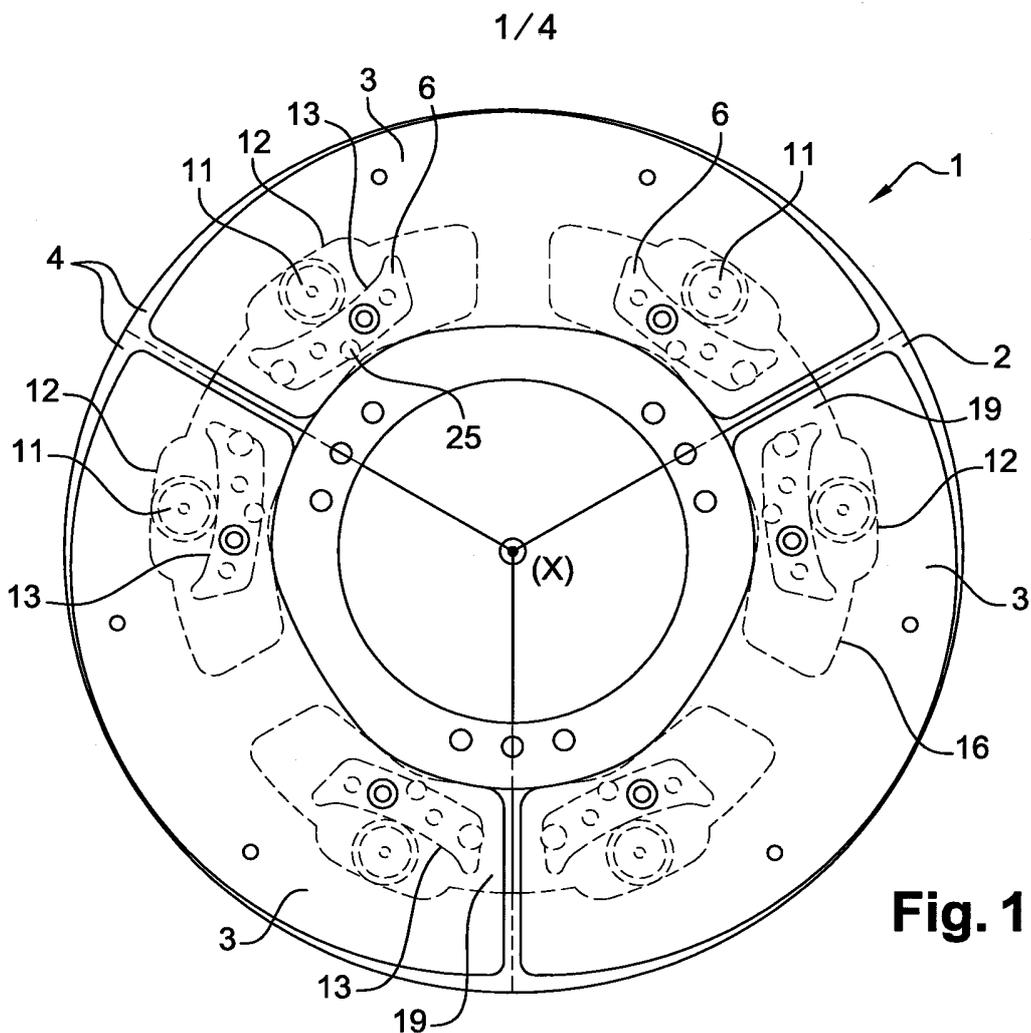
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque corps pendulaire (3) comprenant :

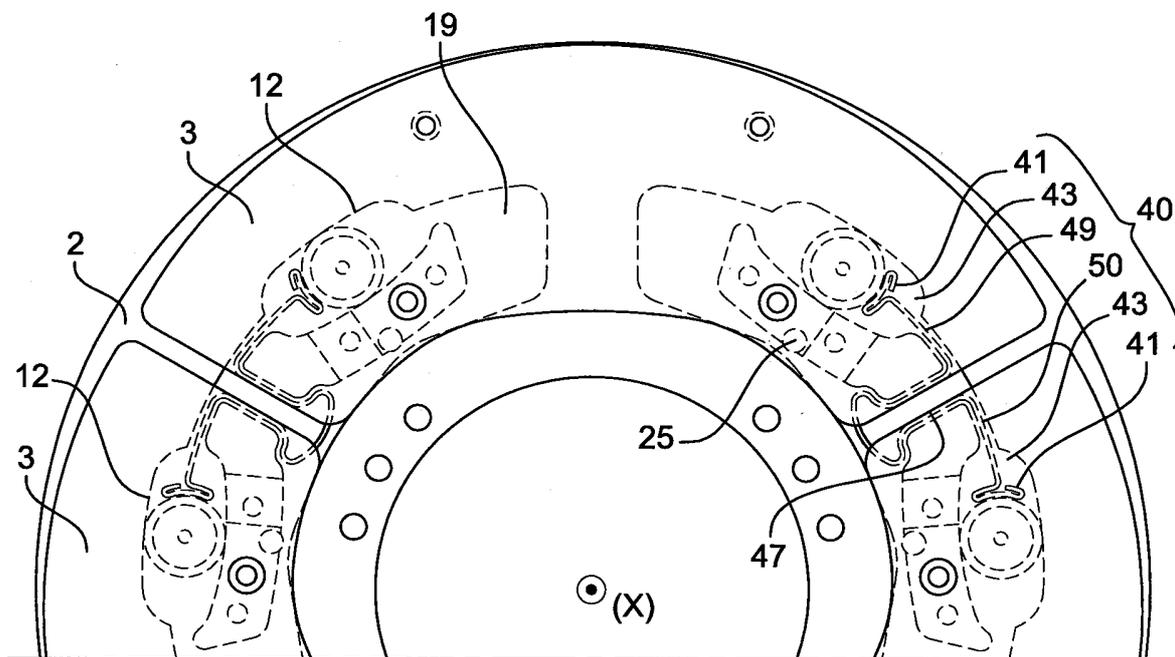
- une première et une deuxième masses pendulaires (5) espacées axialement l'une par rapport à l'autre, la première masse pendulaire (5) étant disposée axialement d'un premier côté (4) du support (2) et la deuxième masse pendulaire (5) étant disposée axialement d'un deuxième côté (4) du support (2), et

- au moins un organe de liaison (6) de la première et de la deuxième masses pendulaires (5), apparant et solidarissant lesdites masses.

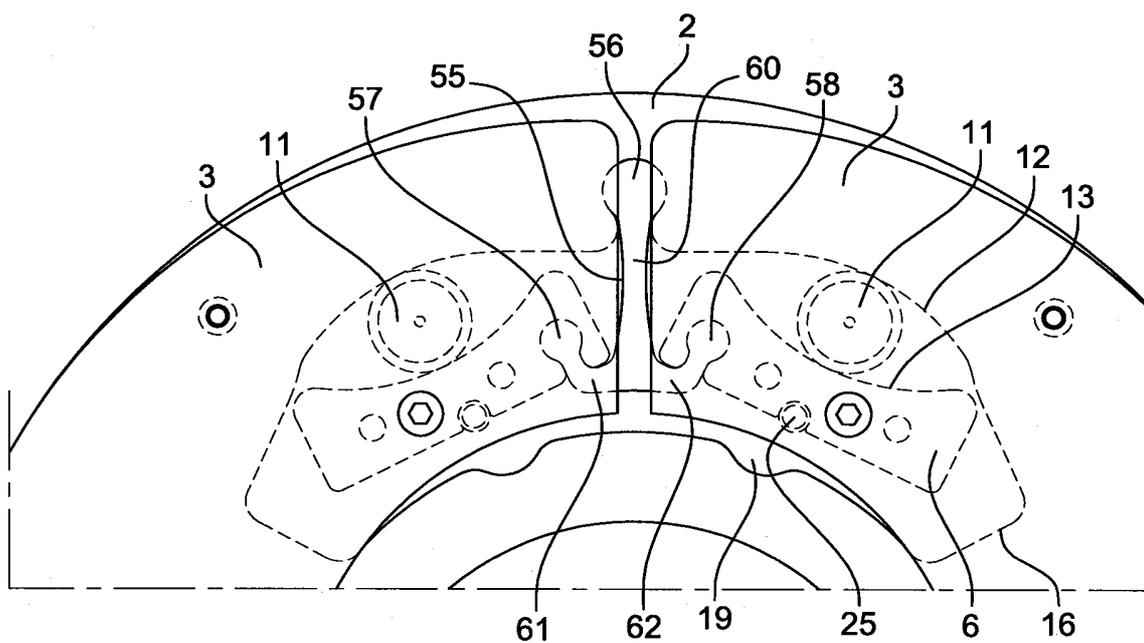
9. Dispositif selon la revendication 8, la deuxième piste de roulement (13) avec laquelle chaque organe de roulement (11) coopère pour guider le déplacement par rapport au support (2) d'un corps pendulaire (3) étant définie par un des organes de liaison (6) de ce corps pendulaire (3).

10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, chaque corps pendulaire (3) étant accordé à l'ordre d'excitation d'un moteur thermique à deux cylindres.



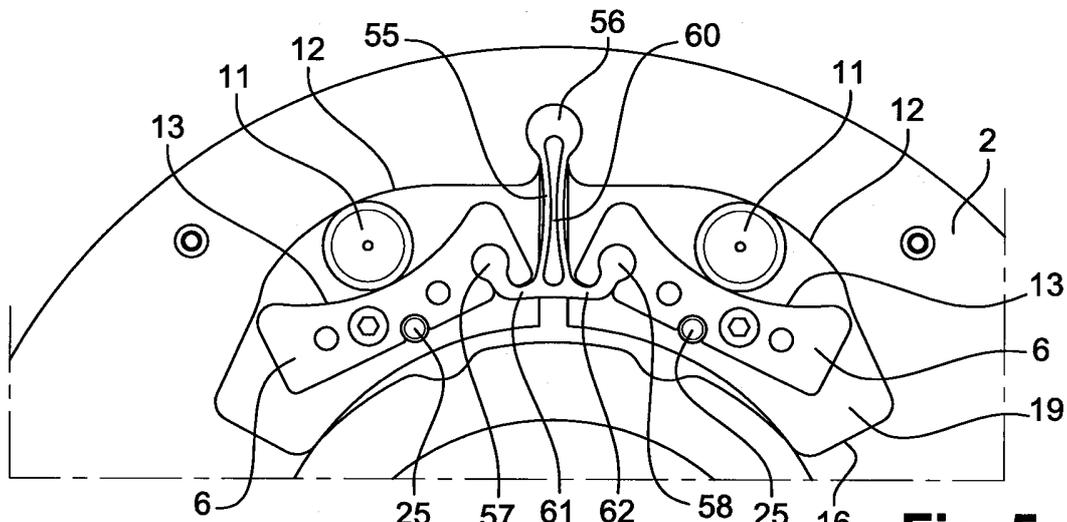


**Fig. 3**

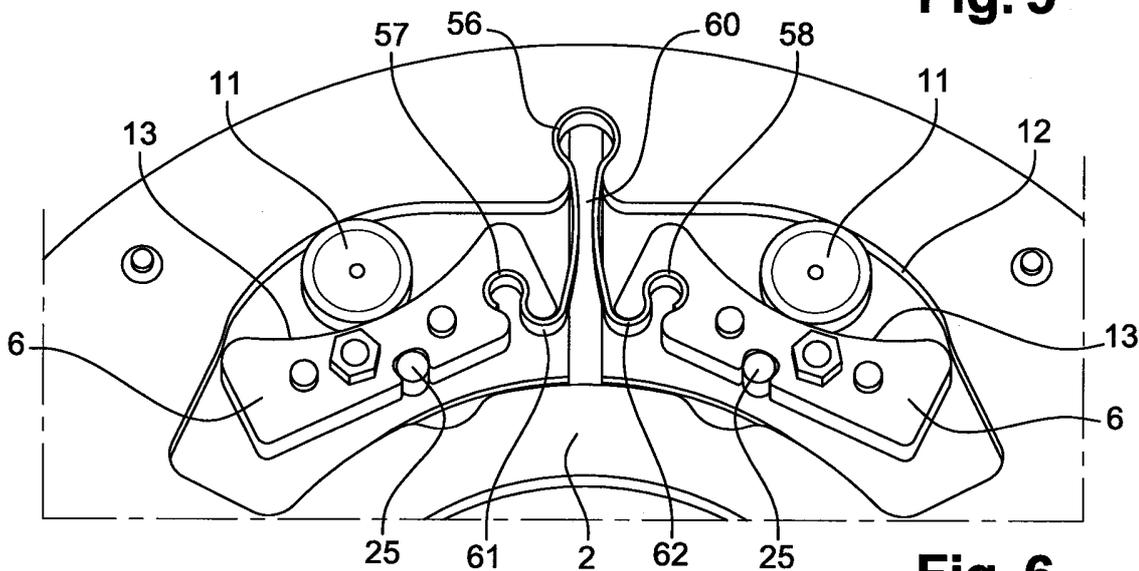


**Fig. 4**

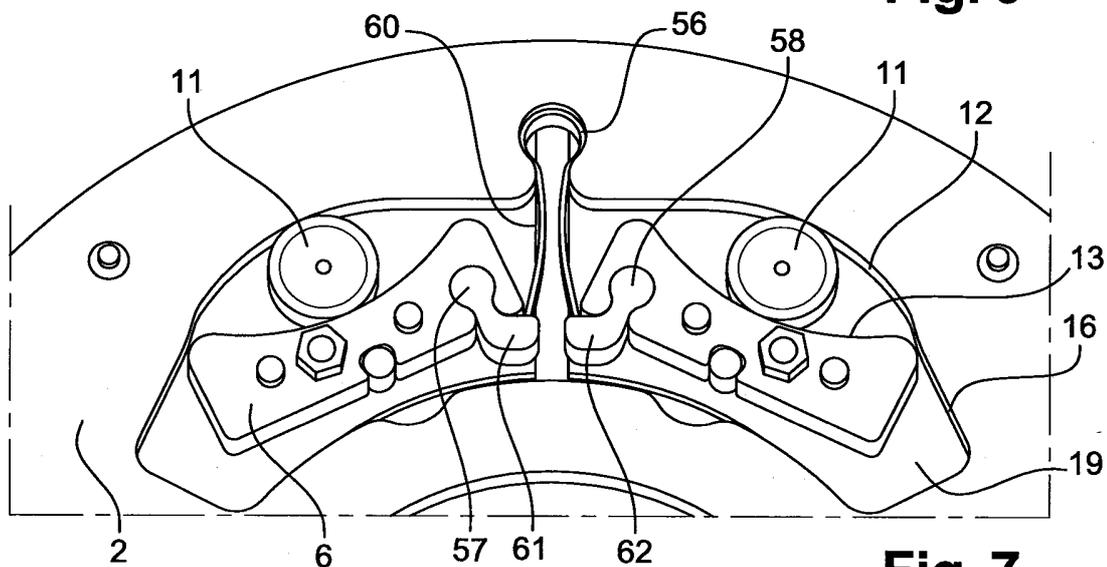
3/4



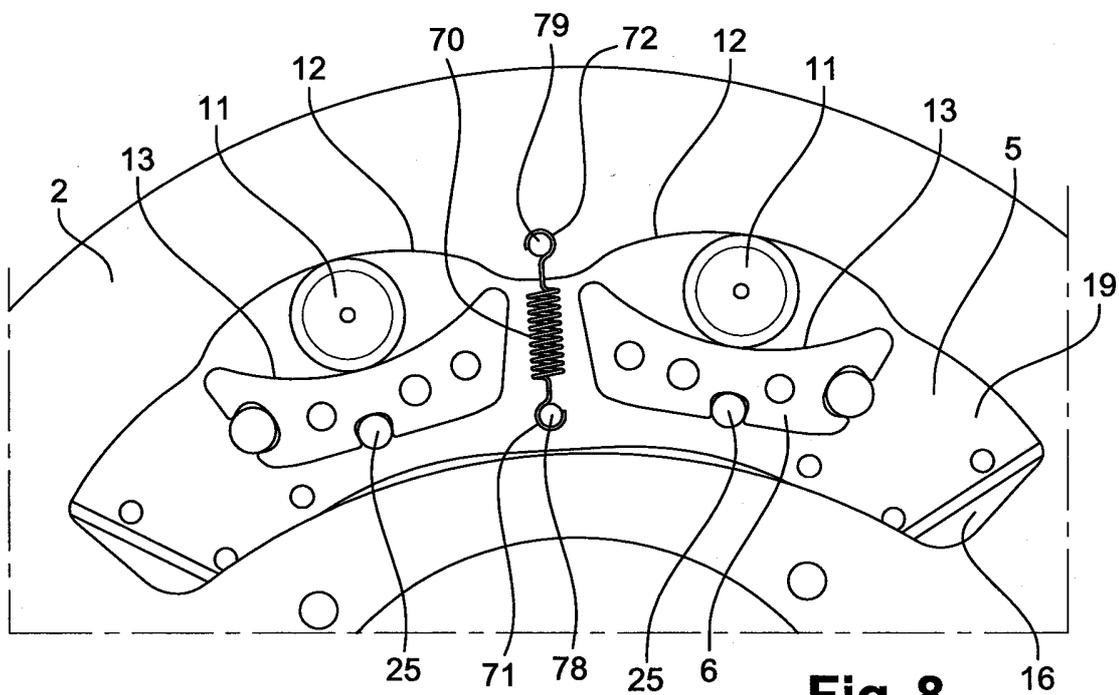
**Fig. 5**



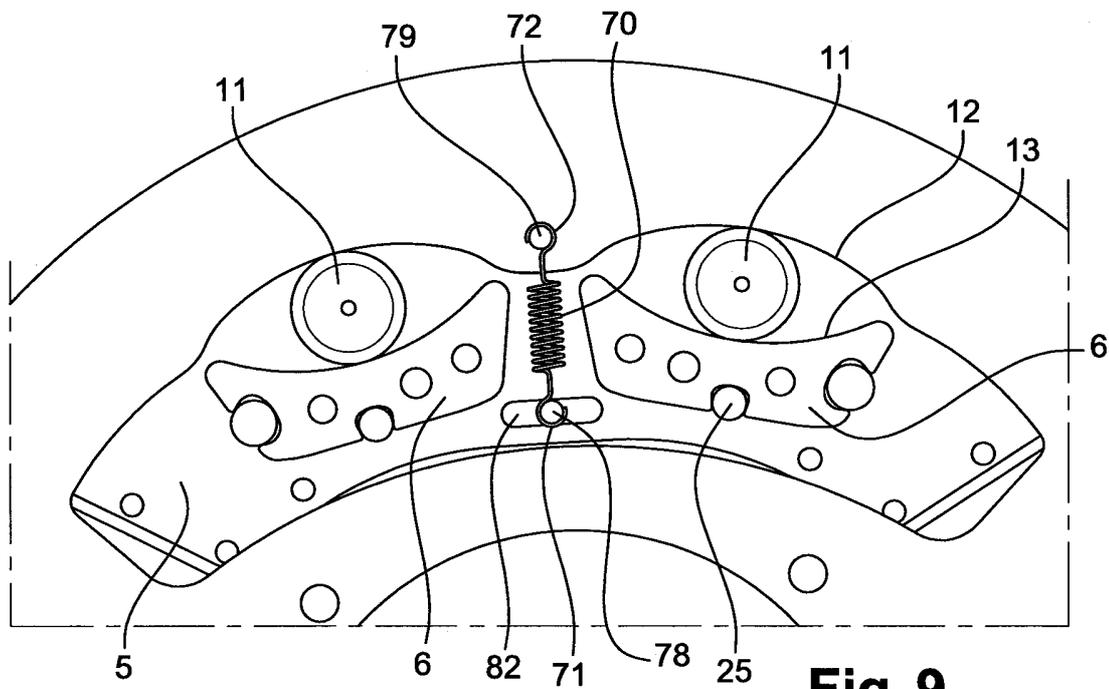
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement  
national

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FA 822367  
FR 1650259

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2015/140456 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 24 septembre 2015 (2015-09-24)	1-4,10	F16F15/14
A	* alinéa [0013]; figure 1 * -----	5-9	
X	US 2013/283967 A1 (MOVLAZADA PARVIZ [DE]) 31 octobre 2013 (2013-10-31)	1-4,8-10	
A	* figures 7,8 * -----	5-7	
X	DE 10 2012 221103 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 22 mai 2014 (2014-05-22)	1-4,8-10	
A	* alinéa [0003]; figure 1 * -----	5-7	
A	US 2013/233125 A1 (JUNG STEFAN [DE] ET AL) 12 septembre 2013 (2013-09-12)	1-10	
A	* alinéa [0005] * -----		
A	DE 10 2014 224091 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 18 juin 2015 (2015-06-18)	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	* alinéa [0026]; figure 3 * -----		
A	FR 3 014 983 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 19 juin 2015 (2015-06-19)	1-10	F16F
	* figure 4 * -----		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2016		Scordel, Maxime	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1650259 FA 822367**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 19-09-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2015140456 A1	24-09-2015	FR 3018881 A1	25-09-2015
		FR 3018884 A1	25-09-2015
		WO 2015140456 A1	24-09-2015
-----			
US 2013283967 A1	31-10-2013	CN 103270334 A	28-08-2013
		DE 102011087693 A1	28-06-2012
		DE 112011104566 A5	19-09-2013
		EP 2655921 A1	30-10-2013
		US 2013283967 A1	31-10-2013
		WO 2012083920 A1	28-06-2012
-----			
DE 102012221103 A1	22-05-2014	AUCUN	
-----			
US 2013233125 A1	12-09-2013	CA 2811347 A1	06-10-2011
		CN 102792057 A	21-11-2012
		CN 103038540 A	10-04-2013
		DE 102011012606 A1	15-09-2011
		DE 102011012607 A1	15-12-2011
		DE 112011100859 A5	07-02-2013
		JP 5665890 B2	04-02-2015
		JP 2013522548 A	13-06-2013
		US 2013233125 A1	12-09-2013
		WO 2011110153 A1	15-09-2011
WO 2011120485 A1	06-10-2011		
-----			
DE 102014224091 A1	18-06-2015	AUCUN	
-----			
FR 3014983 A1	19-06-2015	DE 102014117000 A1	18-06-2015
		FR 3014983 A1	19-06-2015
-----			