

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international

(43) Date de la publication internationale  
15 juin 2023 (15.06.2023)



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2023/104641 A1**

(51) Classification internationale des brevets :  
F16F 15/14 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2022/084131

(22) Date de dépôt international :  
01 décembre 2022 (01.12.2022)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
FR2113331 10 décembre 2021 (10.12.2021) FR

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

(72) Inventeurs : VERHOOG, Roël ; c/o VALEO EMBRAYAGES - Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES, 95892 CERGY PONTOISE (FR). MALLEY, Matthieu ; c/o VALEO EMBRAYAGES - Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES, 95892 CERGY PONTOISE (FR). NERRIERE, Adrien ; c/o VALEO EMBRAYAGES - Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES, 95892 CERGY PONTOISE (FR).

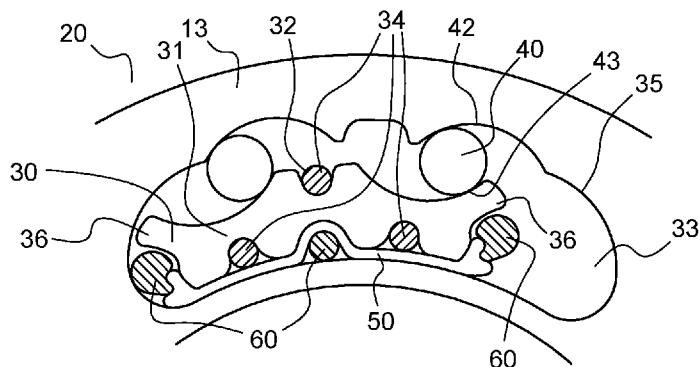
(74) Mandataire : VALEO POWERTRAIN SYSTEMS ; Immeuble Le Delta, 14 avenue des Béguines, 95892 CERGY PONTOISE (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: PENDULUM DAMPING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT PENDULAIRE

Fig. 2



(57) Abstract: Pendulum damping device (20) comprising: - a support (13) movable in rotation about an axis (X), - at least one pendulum body, movable relative to the support (13) and comprising two pendulum masses (14) respectively arranged axially on one side of the support (13), these two pendulum masses being secured to each other by at least one connection member (30), and - two rolling members (40) guiding the movement of the pendulum body relative to the support (13), each rolling member (40) cooperating with a first rolling track (42) integral with the support (13) and with a second rolling track (43) integral with the pendulum body, the pendulum body comprising a stop-damping member (50) associated with the connection member (30) and having elastic properties, this stop-damping member being arranged so as to be interposed between the connection member and the support in relative positions of the pendulum body with respect to the support, in all or some of the abutment positions of the pendulum body against the support (13), this abutment being ensured: - by this stop-damping member (50), and - by at least one of the connection member (30) and one of the pendulum masses (14).

(57) Abrégé : Dispositif d'amortissement pendulaire (20), comprenant : - un support (13) mobile en rotation autour d'un axe (X), - au moins un corps pendulaire, mobile par rapport au support (13) et comprenant deux masses pendulaires (14) respectivement disposées axialement d'un côté du support (13), ces deux masses pendulaires étant solidarisées entre elles par au moins un organe de liaison (30), et - deux organes de roulement (40) guidant le déplacement du corps pendulaire par rapport au support (13), chaque organe de roulement (40) coopérant avec une première piste de roulement (42) solidaire du support (13) et avec une deuxième piste de roulement

HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

**Publiée:**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

(43) solidaire du corps pendulaire, le corps pendulaire comprenant un organe d'amortissement de butée (50) associé à l'organe de liaison (30) et présentant des propriétés élastiques, cet organe d'amortissement de butée étant disposé de manière à s'interposer entre l'organe de liaison et le support dans des positions relatives du corps pendulaire par rapport au support, dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support (13), cette butée étant assurée : - par cet organe d'amortissement de butée (50), et - par l'un au moins de l'organe de liaison (30) et de l'une des masses pendulaires (14).

## Description

### Titre de l'invention : Dispositif d'amortissement pendulaire

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

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 Le dispositif d'amortissement pendulaire peut en variante être intégré à un disque d'embrayage à friction ou à un système de transmission comprenant un double embrayage à sec ou humide.

Il est connu, par exemple de la demande DE 10 2018 131 091, de prévoir un dispositif d'amortissement pendulaire comprenant :

- 15 - un support mobile en rotation autour d'un axe, et comprenant une patte coopérant avec des organes de rappel élastique,
- au moins un corps pendulaire, mobile par rapport au support et comprenant deux masses pendulaires respectivement disposées axialement d'un côté du support, ces deux masses pendulaires étant solidarisées entre elles par un organe de liaison, et
- 20 - deux organes de roulement guidant le déplacement du corps pendulaire par rapport au support, chaque organe de roulement coopérant avec une première piste de roulement solidaire du support et avec une deuxième piste de roulement solidaire du corps pendulaire, les deux deuxièmes pistes de roulement du corps pendulaire étant définies par l'organe de liaison.

Dans DE 10 2018 131 091, l'organe de liaison comprend une entretoise dont un bord dé-  
25 finit les deux deuxièmes pistes de roulement du corps pendulaire, cette entretoise étant traversée par des rivets solidarisant entre elles les deux masses pendulaires du corps pendulaire. Les rivets sont soumis à de multiples contraintes puisqu'ils :

- reprennent les efforts radiaux en centrifugation appliqués sur les masses pendulaires,
- reprennent les efforts circonférentiels lors des butées du corps pendulaire contre le support
- 30 depuis la position de repos à l'issue d'un déplacement circonférentiel, ces efforts circonférentiels générant des efforts axiaux.

Ces multiples contraintes fragilisent les rivets, et plus généralement l'organe de liaison d'un corps pendulaire solidarissant entre elles les deux masses pendulaires de ce corps pendulaire. En conséquence, les rivets sont susceptibles de se rompre, rendant ainsi le corps pendulaire inapte à sa destination.

- 5 Il existe un besoin pour réduire le risque d'endommagement de l'organe de liaison d'un corps pendulaire.

L'invention a pour objet de répondre à ce besoin et elle y parvient, selon l'un de ses aspects, à l'aide d'un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant :

- un support mobile en rotation autour d'un axe,
- 10 - au moins un corps pendulaire, mobile par rapport au support et comprenant deux masses pendulaires respectivement disposées axialement d'un côté du support, ces deux masses pendulaires étant solidarisées entre elles par au moins un organe de liaison, et
- deux organes de roulement guidant le déplacement du corps pendulaire par rapport au support, chaque organe de roulement coopérant avec une première piste de roulement
- 15 solidaire du support et avec une deuxième piste de roulement solidaire du corps pendulaire, le corps pendulaire comprenant un organe d'amortissement de butée associé à l'organe de liaison et présentant des propriétés élastiques,
- dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support, cette butée étant assurée :
- 20 - par cet organe d'amortissement de butée, et
- par l'un au moins de l'organe de liaison et de l'une des masses pendulaires.

- Selon l'invention, tous les chocs liés aux positions de butée du corps pendulaire contre le support ne sont pas exclusivement repris par le contact de l'organe d'amortissement de butée contre le support, de sorte qu'une reprise intermédiaire par l'organe de liaison de tous
- 25 ces chocs n'est pas effectuée. On protège ainsi l'organe de liaison.

L'organe d'amortissement de butée présente des propriétés élastiques permettant l'amortissement des chocs liés au contact entre le support et le corps pendulaire. Cet amortissement est par exemple 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.

- 30 La butée du corps pendulaire contre le support peut se faire en deux temps:
- un amortissement est d'abord obtenu par la compression de l'organe d'amortissement de butée qui vient au contact du support, puis
  - une butée franche entre l'organe de liaison ou l'une des masses pendulaires et le support se produit. Cette butée franche correspond par exemple à un contact métal/métal.

On protège ainsi également l'organe d'amortissement de butée d'un degré de compression trop important qui, exercé de façon répétée, pourrait l'user, voire le détruire.

Au sens de la présente demande :

- « axialement » signifie « parallèlement à l'axe de rotation »,
- 5 - « radialement » signifie « le long d'une droite appartenant à un plan orthogonal à l'axe de rotation et coupant cet axe de rotation »,
- « angulairement » ou « circonférentiellement » signifie « autour de l'axe de rotation »,
- « orthoradialement » signifie « perpendiculairement à une direction radiale »,
- « solidaire » signifie « rigidement couplé »,
- 10 - l'ordre d'excitation d'un moteur thermique est égal au nombre d'explosions de ce moteur par tour de vilebrequin,
- 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. Pour cette position de repos, la valeur de l'abscisse curviligne du centre de gra-
- 15 vité du corps pendulaire est nulle,
- une valeur d'ordre est filtrée par le dispositif d'amortissement pendulaire lorsque le rapport entre : l'amplitude d'une oscillation de torsion à cette valeur d'ordre en présence du dispositif d'amortissement pendulaire, et cette même amplitude en l'absence du dispositif d'amortissement pendulaire est inférieur à 0,2, notamment inférieur à 0,1, et
- 20 - « la butée est assurée par l'organe d'amortissement de butée, et par l'un au moins de l'organe de liaison et de l'une des masses pendulaires » signifie que les efforts liés au choc entre le corps pendulaire et le support lors de la butée ne sont pas repris seulement par l'un ou l'autre de l'organe d'amortissement de butée et de l'organe de liaison ou d'une masse pendulaire mais qu'ils sont répartis entre ces pièces.
- 25 Selon un premier exemple de mise en œuvre, la deuxième piste de roulement est définie par l'organe de liaison, ce dernier comprenant une entretoise disposée axialement entre les deux masses pendulaires et rigidement fixée à ces deux masses pendulaires via des moyens de liaison.
- Selon ce premier exemple de mise en œuvre, dans tout ou partie des positions de butée
- 30 du corps pendulaire contre le support, cette butée peut alors être assurée :
  - par l'organe d'amortissement de butée, et
  - par l'une au moins de l'entretoise et d'au moins une portion d'une des masses pendulaires faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire et circonférentiellement décalée par rapport à l'entretoise.

Cette portion faisant saillie de la masse pendulaire peut être réalisée d'une seule pièce ou non avec le reste de la masse pendulaire. Il s'agit par exemple d'une portion réalisée par extrusion.

La portion faisant saillie de la masse pendulaire peut s'étendre axialement dans tout ou  
5 partie de l'espace axial occupé par l'entretoise mais de façon circonférentiellement décalée par rapport à l'entretoise.

Cette portion faisant saillie de la masse pendulaire peut être à distance de l'entretoise, sans contact avec cette dernière.

En variante, cette portion faisant saillie de la masse pendulaire peut être en contact avec  
10 l'entretoise. La masse pendulaire et l'entretoise sont par exemple reliées par des rivets, chaque rivet étant reçu dans un trou ménagé dans l'entretoise et dans un trou ménagé dans la masse pendulaire. Préalablement au rivetage de la masse pendulaire et de l'entretoise, les trous dans l'entretoise peuvent être disposés de façon décalée, par exemple de 0,1 mm, par rapport aux trous dans la masse pendulaire. Lors du rivetage, l'expansion des rivets  
15 recentrera ces trous, ce qui va créer un serrage entre l'entretoise et la portion faisant saillie de la masse pendulaire, les amenant en contact.

La masse pendulaire peut présenter plusieurs portions faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire. Une portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire est par exemple ménagée au niveau  
20 d'une extrémité circonférentielle de l'entretoise, et cette portion de la masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire peut s'étendre circonférentiellement au-delà de cette extrémité circonférentielle de l'entretoise.

Une autre portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire peut également être ménagée radialement à l'intérieur de l'entretoise.

25 Par masse pendulaire, il y a par exemple trois ou quatre portions qui font saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire.

Selon ce premier exemple de mise en œuvre, chaque masse pendulaire peut comprendre au moins une portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire et circonférentiellement décalée par rapport à l'entretoise, ces portions  
30 assurant la butée du corps pendulaire contre le support en combinaison de l'organe d'amortissement de butée dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support.

La portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire peut comprendre une extrémité libre pouvant être plane ou non. Lorsque cette  
35 extrémité libre est plane, elle peut s'étendre dans un plan perpendiculaire à l'axe de

rotation, c'est-à-dire présenter une coordonnée axiale nulle, ou s'étendre de biais par rapport à l'axe de rotation. Lorsque l'extrémité libre de la portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire n'est pas plane, elle peut présenter une forme concave ou convexe, voire même une forme irrégulière.

- 5 D'une masse pendulaire du corps pendulaire à l'autre, ces portions faisant saillie peuvent être superposées, circonférentiellement parlant, c'est-à-dire qu'elles se succèdent axialement. Ces portions faisant saillie axialement peuvent s'étendre sur la même dimension axiale, d'une masse pendulaire à l'autre d'un même corps pendulaire.

10 Un même nombre de portions faisant saillie axialement peuvent être ménagées, d'une masse pendulaire à l'autre du corps pendulaire.

Toujours selon ce premier exemple de mise en œuvre, la portion d'une masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire peut exercer un serrage de l'organe d'amortissement de butée, participant à son maintien sur l'entretoise de ce corps pendulaire. Le maintien sur l'entretoise de l'organe d'amortissement de butée peut être exclusivement causé par le serrage exercé par les portions faisant saillie axialement ou être également dû à d'autres causes, par exemple un verrouillage de forme de l'organe d'amortissement de butée sur l'entretoise ou un collage ou toute autre fixation.

La, ou chaque, portion d'une masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire peut exercer un serrage axial de l'organe d'amortissement de butée contre cette autre masse pendulaire. L'organe d'amortissement de butée est par exemple pincé axialement entre la portion faisant saillie axialement d'une masse et l'autre masse pendulaire du corps pendulaire, le cas échéant contre une portion faisant saillie axialement de cette autre masse pendulaire du corps pendulaire. Comme déjà mentionné, l'extrémité libre de la portion faisant saillie axialement peut être plane et cette face d'extrémité plane exerce alors le serrage, qu'elle s'étende dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation ou non. En variante, l'extrémité libre de cette portion faisant saillie axialement n'est pas plane et le serrage axial est par exemple exercé sur l'organe d'amortissement de butée via cette extrémité libre ayant une forme concave ou convexe, notamment.

30 En variante, la ou chaque portion d'une masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire peut exercer un serrage non-axial de l'organe d'amortissement de butée contre l'entretoise. Ce serrage est alors orienté exclusivement dans des plans orthogonaux à l'axe de rotation du support, présentant par exemple une composante radiale et une composante orthoradiale. Chaque portion d'une masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire pince

alors, via une face latérale, l'organe d'amortissement de butée contre l'entretoise de l'organe de liaison.

Selon un deuxième exemple de mise en œuvre, les moyens de liaison étant des rivets, la butée du corps pendulaire contre le support est assurée par ces rivets en combinaison avec l'organe d'amortissement de butée dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support. Les rivets peuvent présenter une dureté inférieure à celle du support, de sorte qu'au fil des chocs, ils vont être matés, se déformant alors pour tendre vers la forme correspondante de la surface du support contre laquelle ils viennent en butée. Une plus grande surface de contact entre rivet et support est alors obtenue, réduisant ainsi les efforts sur ces rivets.

Les rivets assurant la butée du corps pendulaire contre le support en combinaison avec l'organe d'amortissement de butée dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support peuvent être reçus dans des ouvertures ménagées dans l'entretoise et ayant un contour ouvert. Autrement dit, lorsqu'il est reçu dans une de ces ouvertures, chaque rivet n'est pas entièrement entouré par la matière de l'entretoise. En plus d'assurer la butée du corps pendulaire contre le support en combinaison avec l'organe d'amortissement de butée, ce ou ces rivets peuvent également avoir ou non une fonction de liaison rigide entre les masses pendulaires du corps pendulaire.

Dans tout ce qui précède, chaque première piste de roulement peut être définie par un bord d'une même fenêtre commune ménagée dans le support, et chaque deuxième piste de roulement peut être étant définie par un bord d'une même entretoise de l'organe de liaison. Dans ce cas, et selon le premier exemple de mise en œuvre ci-dessus, chaque extrémité circonférentielle de l'entretoise peut être associée à une portion de la masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire. Chaque portion de la masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire peut s'étendre circonférentiellement au-delà de cette extrémité circonférentielle de l'entretoise à laquelle elle est associée. Toujours dans ce cas, et selon le premier exemple de mise en œuvre, une ou plusieurs autres portions faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire peuvent être ménagées radialement à l'intérieur de l'entretoise.

Toujours dans ce cas, mais selon le deuxième exemple de mise en œuvre, un rivet peut être reçu à chaque extrémité circonférentielle de l'entretoise, et ce rivet peut être reçu dans une ouverture de contour ouvert de l'entretoise, de sorte qu'une surface du rivet puisse venir en contact direct contre le support.

Toujours dans ce cas, et selon l'un ou l'autre de ces deux exemples de mise en œuvre, un unique organe d'amortissement de butée peut être associé à l'entretoise et cet organe d'amortissement de butée peut s'étendre de façon continue le long du bord radialement intérieur de l'entretoise.

- 5 En variante, une des premières pistes de roulement peut être définie par un bord d'une fenêtre ménagée dans le support, l'autre des premières pistes de roulement est définie par un bord d'une autre fenêtre ménagée dans le support, une des deuxièmes pistes de roulement est définie par un bord d'une première entretoise de l'organe de liaison reçue dans une desdites fenêtres, et l'autre des deuxièmes pistes de roulement est définie par un bord d'une
- 10 deuxième entretoise de l'organe de liaison reçue dans l'autre desdites fenêtres, le corps pendulaire comprenant un premier organe d'amortissement de butée associé à la première entretoise et présentant des propriétés élastiques et un deuxième organe d'amortissement de butée associé à la deuxième entretoise et présentant des propriétés élastiques.

- Dans cette variante, et selon le premier exemple de mise en œuvre, chaque entretoise
- 15 peut être associée à deux portions d'une masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire, à savoir : une portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire associée à l'extrémité circonférentielle de ladite entretoise la plus proche d'une extrémité circonférentielle du corps pendulaire, et une portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire disposée
- 20 radialement intérieurement par rapport à cette entretoise.

- Toujours dans cette variante, et selon l'un ou l'autre de ces deux exemples de mise en œuvre, deux organes d'amortissement de butée peuvent être prévus pour le corps pendulaire, chacun de ces organes d'amortissement de butée étant respectivement associé à une entretoise et s'étendant par exemple de façon continue le long du bord radialement
- 25 intérieur de cette entretoise.

- Dans tout ce qui précède, chaque organe de roulement peut être uniquement sollicité en compression entre les première et deuxième pistes de roulement 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
- 30 perpendiculaires à l'axe de rotation dans lesquels ces pistes de roulement s'étendent toutes les deux.

Dans tout ce qui précède, l'organe de roulement peut présenter une surface latérale de roulement qui roule alternativement sur une première piste de roulement et sur une deuxième piste de roulement. Cette surface latérale peut subir un traitement à l'aide de la

meule, ce traitement étant encore appelé « usinage par abrasion ». En variante, ou en complément, cet organe de roulement présente au moins une surface axiale en regard d'une masse pendulaire et, cette surface axiale étant en tout ou partie traitée à l'aide d'une meule. Dans ce dernier cas, la surface de la masse pendulaire en regard de la surface axiale de l'organe de roulement en tout ou partie traitée à l'aide d'une meule peut être également en tout ou partie traitée à l'aide d'une meule. Il peut s'agir de la même meule pour ces deux surfaces axialement en regard.

En variante de ce qui vient d'être décrit, les deuxièmes pistes de roulement ne sont pas définies par des entretoises. Selon cette variante, chaque organe de roulement ne coopère plus avec une seule deuxième piste de roulement solidaire du corps pendulaire, mais avec deux deuxièmes pistes de roulement solidaires du corps pendulaire. L'une de ces deuxièmes pistes de roulement est alors définie par la première masse pendulaire et l'autre de ces deuxièmes pistes de roulement est définie par la deuxième masse pendulaire. Chaque organe de liaison est alors par exemple un rivet, étant reçu dans une ouverture du support différente de la fenêtre dans laquelle un organe de roulement est reçu. Chaque organe de roulement peut alors comprendre successivement axialement:

- 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 fenêtre du support et coopérant avec la première piste de roulement formée par une partie du contour de cette fenêtre, 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.

Dans tout ce qui précède, l'organe d'amortissement de butée peut venir en contact avec le support pour amortir la butée du corps pendulaire contre ce dernier :

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

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant :

- un support mobile en rotation autour d'un axe,

- au moins un corps pendulaire, mobile par rapport au support et comprenant deux masses pendulaires respectivement disposées axialement d'un côté du support, ces deux masses pendulaires étant solidarisiées entre elles par au moins un organe de liaison, et
- deux organes de roulement guidant le déplacement du corps pendulaire par rapport au support, chaque organe de roulement coopérant avec une première piste de roulement solidaire du support et avec une deuxième piste de roulement solidaire du corps pendulaire, le corps pendulaire comprenant un organe d'amortissement de butée associé à l'organe de liaison et présentant des propriétés élastiques,
- l'une au moins des masses pendulaires du corps pendulaire comprenant une portion faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire du corps pendulaire, cette portion exerçant un serrage de l'organe d'amortissement de butée, participant à son maintien sur l'organe de liaison.

Tout ce qui a été décrit précédemment s'applique encore à cet autre aspect de l'invention, notamment le fait que le maintien de l'organe d'amortissement de butée sur l'organe de liaison soit exclusivement ou partiellement obtenu via le serrage.

Dans tout ce qui précède, le support peut présenter au moins une patte et cette dernière peut définir la portion du support radialement la plus éloignée de l'axe de rotation du support.

Le support comprend par exemple deux pattes diamétralement opposées. Chaque patte peut coopérer avec des organes de rappel élastique.

Dans tout ce qui précède, le dispositif d'amortissement pendulaire peut comprendre plusieurs corps pendulaires se succédant angulairement autour de l'axe de rotation du support. Le dispositif peut ainsi comprendre une pluralité de plans perpendiculaires à l'axe de rotation dans chacun desquels tous ces corps pendulaires sont disposés.

Plus précisément, le dispositif d'amortissement pendulaire peut ne comprendre que deux ou trois ou quatre corps pendulaires se succédant angulairement autour de l'axe de rotation du support.

Dans tout ce qui précède, chaque organe de roulement est par exemple un rouleau. Chaque organe de roulement est par exemple un rouleau réalisé en acier. Le rouleau peut être creux ou plein. Ce rouleau peut ne présenter qu'un unique diamètre, tout le long de son axe longitudinal.

Dans tout ce qui précède, le support peut être réalisé d'une seule pièce, étant par exemple entièrement métallique.

Dans tout ce qui précède, dans le dispositif d'amortissement pendulaire, toutes les premières pistes de roulement solidaires du support peuvent avoir exactement la même forme

entre elles et/ou toutes les deuxièmes pistes de roulement solidaires du corps pendulaires peuvent avoir exactement la même forme entre elles.

Dans tout ce qui précède, les première(s) et deuxième(s) pistes de roulement peuvent avoir des formes choisies pour que le 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 également en rotation sur lui-même, notamment en rotation autour de son centre de gravité.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, 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, un simple embrayage humide, un composant de groupe motopropulseur hybride, ou un disque de friction, comprenant un dispositif d'amortissement pendulaire tel que défini ci-dessus.

Le composant est par exemple un double volant amortisseur, et il comprend :

- le dispositif d'amortissement pendulaire ci-dessus, avec la patte précitée, et
- une pluralité d'organes de rappel élastique, la patte interagissant avec deux organes de rappel élastique.

Deux pattes diamétralement opposées peuvent être prévues, comme mentionné ci-dessus.

Chaque organe de rappel élastique peut être formé par un unique ressort ou par plusieurs ressorts, par exemple par deux ressorts concentriques et de raideur différente. Chaque ressort peut être un ressort droit ou un ressort courbe.

Ce double volant amortisseur peut présenter :

- un volant primaire apte à être rigidement fixé, le cas échéant via une plaque flexible, au vilebrequin du moteur thermique, et
  - un volant secondaire apte à être fixé en entrée d'un embrayage ou d'un double embrayage.
- Le support du dispositif d'amortissement pendulaire fait alors partie du volant secondaire.

Le volant primaire est apte à être solidarisé à un vilebrequin, ce qui signifie qu'il pourra être solidarisé de façon permanente au vilebrequin. Cette solidarisation du composant primaire au vilebrequin est alors différente de celle qui se produirait sélectivement via un embrayage, par exemple.

Le volant secondaire peut encore comprendre un moyeu. Ce moyeu peut comprendre des cannelures, afin d'être emboîté sur un arbre d'entrée de boîte de vitesses ou sur un arbre d'entrée d'un double embrayage, à sec ou humide.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un système de transmission, notamment pour véhicule hybride, comprenant :

- le composant ci-dessus, et

- un double embrayage, à sec ou humide, recevant le couple en sortie de ce composant.

Le système de transmission peut encore comprendre :

- une boîte de vitesses, comprenant des pignons, définissant des rapports de boîte, et

- un essieu avant et un essieu arrière.

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

- le système de transmission ci-dessus, et

- une machine électrique tournante de propulsion, l'arbre de la machine électrique tournante étant solidaire en rotation :

10 - d'un arbre d'entrée de la boîte de vitesses, ou

- de l'arbre de sortie de la boîte de vitesses, ou

- de pignons fous de la boîte de vitesses, ou

- de l'essieu avant ou de l'essieu arrière, ou

- du vilebrequin du moteur thermique du véhicule,

15 La machine électrique tournante a par exemple une tension nominale d'alimentation de 48V, ou une tension nominale d'alimentation supérieure à 200V, notamment à 300V.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'exemples non limitatifs et à l'examen du dessin annexé sur lequel :

[Fig 1] représente un double volant amortisseur avec un dispositif d'amortissement pendu-  
20 laire auquel peut s'appliquer l'invention,

[Fig 2] représente de façon partielle un dispositif d'amortissement pendulaire selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,

[Fig 3] est une de côté du dispositif d'amortissement pendulaire de la figure 2,

[Fig 4] représente une variante du dispositif d'amortissement pendulaire de la figure 2,

25 [Fig 5] représente une autre variante du dispositif d'amortissement pendulaire de la figure 2,

[Fig 6], [Fig 7] et [Fig 8] sont des vues montrant différentes réalisations d'un serrage axial d'un organe d'amortissement de butée,

[Fig 9] représente de façon partielle un dispositif d'amortissement pendulaire selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention, et

30 [Fig 10] représente de façon partielle un autre dispositif d'amortissement pendulaire auquel peut s'appliquer l'invention.

On a représenté sur la figure 1 un composant 1 pour système de transmission intégrant un dispositif d'amortissement pendulaire 20. Ce composant 1 est ici un double volant amortisseur qui est par exemple destiné à être associé à un double embrayage humide et/ou à être  
35 intégré à un groupe motopropulseur hybride de véhicule. L'invention n'est cependant pas

limitée à une telle application, pouvant par exemple en variante être intégrée à un disque d'embrayage ou à un convertisseur de couple hydrodynamique, par exemple.

Le composant 1 comprend, comme on peut le voir sur la figure 1 :

- un volant primaire, et
- 5 - un volant secondaire.

Le volant primaire peut comprendre :

- un moyeu,
- une flexplate,
- une couronne de démarreur 6,
- 10 - un joint métallique non représenté.

Ce volant primaire est apte à être fixé au vilebrequin d'un moteur thermique via des rivets. Le moteur thermique est par exemple à trois ou quatre cylindres.

Le volant secondaire comprend selon l'exemple de la figure 1:

- un moyeu 12 présentant des cannelures permettant son montage sur un arbre,
- 15 - un flasque 13, encore appelé « voile », et fixé via des rivets non représentés sur le moyeu 12 qui sont reçus dans des trous 16 ménagés dans le voile 13,
- des corps pendulaires, chaque corps pendulaire comprenant deux masses pendulaires 14 respectivement disposée axialement d'un côté du voile 13, ce dernier jouant le rôle de support pour les corps pendulaires.

- 20 Le volant secondaire 3 intègre donc ici un dispositif d'amortissement pendulaire 20 dont le voile 13 forme le support.

Le composant 1 comprend encore des organes de rappel élastique 18 limitant la rotation du volant secondaire par rapport au volant primaire autour de l'axe de rotation X. Deux ressorts 18 sont ici prévus et il s'agit de ressorts courbes.

- 25 Comme on peut le voir sur la figure 1, le support 13 comprend dans cet exemple deux pattes 19 définissant chacun une extension radiale et chacune de ces pattes 19 vient en contact avec un ressort 18 lorsque le volant secondaire se déplace en rotation autour de l'axe X par rapport au volant primaire. Les deux pattes 19 sont ici diamétralement opposés.

- 30 Dans l'exemple décrit, le volant primaire définit une bordure pour le déplacement radial vers l'extérieur des ressorts 18.

Sur la figure 1, le dispositif d'amortissement pendulaire 20 est au repos, c'est-à-dire qu'il ne filtre pas les oscillations de torsion du fait des acyclismes du moteur thermique.

- 35 Dans l'exemple de la figure 1, deux corps pendulaires sont prévus, étant répartis de façon uniforme sur le pourtour de l'axe X. Un tel nombre de corps pendulaires n'est cependant pas limitatif.

Plus précisément, on rencontre en se déplaçant autour de l'axe de rotation X du support 13 :

- le premier corps pendulaire,
- la première patte 19 disposée à la suite de ce premier corps pendulaire, angulairement parlant,
- le deuxième corps pendulaire disposé à la suite de la première patte 19 angulairement parlant, et
- la deuxième patte 19 disposée à la suite de ce deuxième corps pendulaire, angulairement parlant.

Les deux pattes 19 et les deux corps pendulaires sont ici disposés de telle sorte qu'aucun corps pendulaire ne soit circonférentiellement en chevauchement avec une patte dans aucune de ses deux positions de butée.

Comme on peut le voir sur la figure 1, chaque corps pendulaire comprend dans cet exemple:

- deux masses pendulaires 14, chaque masse pendulaire 14 s'étendant axialement en regard d'un côté du support 13, et
- un organe de liaison 30 solidarissant les deux masses pendulaires 14 de ce corps pendulaire.

Dans l'exemple de la figure 2 sur laquelle les masses pendulaires 14 ne sont pas représentées, chaque organe de liaison 30 comprend une unique entretoise 31 rigidement fixée entre chaque masse pendulaire 14 d'un corps pendulaire par l'intermédiaire de rivets 34 visibles sur la figure 2 qui sont reçus dans des trous 32 ménagés dans l'entretoise 31, de manière à solidariser entre elles ces deux masses pendulaires 14. Ces trous 32 ont ici un contour ouvert, c'est-à-dire que le rivet 34 reçu dans un tel trou 32 n'est pas entièrement entouré par la matière de l'entretoise 31.

Chaque entretoise 31 s'étend en partie dans une fenêtre 33 ménagée dans le support 13. Dans l'exemple considéré, la fenêtre 33 définit un espace vide à l'intérieur du support 13, cette fenêtre étant délimitée par un contour fermé 35.

Le dispositif 20 comprend encore dans l'exemple considéré des organes de roulement 40 guidant le déplacement des corps pendulaires par rapport au support 13. Les organes de roulement 40 sont ici des rouleaux, comme on le verra par la suite. Dans l'exemple de la figure 2, chaque rouleau conserve un diamètre sensiblement constant sur toute sa longueur.

Comme on le voit sur la figure 2, le dispositif 20 comprend également des organes d'amortissement de butée 50 aptes à venir simultanément en contact avec une entretoise 31 et avec le support 13 dans certaines positions relatives du support 13 et des masses pendu-

lares 14, telles que les venues en butée à l'issue d'un déplacement depuis la position de repos pour filtrer une oscillation de torsion ou lors d'une chute radiale du corps pendulaire. Chaque organe d'amortissement de butée 50 est par exemple solidaire d'un corps pendulaire, étant monté sur chaque corps pendulaire et disposé de manière à s'interposer radialement entre l'entretoise 31 de ce corps pendulaire et le contour 35 de la fenêtre 33. Chaque

5 organe d'amortissement de butée 50 se présente ici sous la forme d'une bande en élastomère ou en caoutchouc s'étendant de façon continue le long du bord radialement intérieur de l'entretoise 31.

Dans l'exemple décrit, le mouvement par rapport au support 13 de chaque corps pendulaire est guidé par deux organes de roulement 40.

10

Comme on peut le voir sur la figure 2, chaque organe de roulement 40 coopère par roulement avec une seule première piste de roulement 42 solidaire du support 13, et avec une seule deuxième piste de roulement 43 solidaire du corps pendulaire pour guider le déplacement du corps pendulaire en translation autour d'un axe fictif parallèle à l'axe de rotation X

15 du support 2 et, le cas échéant, en rotation, notamment en rotation autour du centre de gravité dudit corps pendulaire.

Dans l'exemple considéré, chaque deuxième piste de roulement 43 est formée par une portion du bord radialement extérieur de l'entretoise 31 qui définit ainsi, via deux portions différentes de son bord radialement extérieur, les deuxièmes pistes de roulement 43 du

20 corps pendulaire.

Chaque première piste de roulement 42 est dans l'exemple considéré définie par une partie du contour 35 de la fenêtre 33 dans laquelle est reçue l'entretoise 31. Dans l'exemple considéré, deux portions différentes du bord radialement extérieur du contour 35 définissent ainsi les premières pistes de roulement 42 associées au corps pendulaire.

Chaque première piste de roulement 42 est ici disposée radialement en regard d'une deuxième piste de roulement 43, de sorte qu'une même surface latérale de roulement d'un organe de roulement 40 roule alternativement sur la première piste de roulement 42 et sur la deuxième piste de roulement 43. La surface latérale de roulement de l'organe de roulement est ici un cylindre de rayon constant.

25

Comme on le devine sur la figure 1, une pièce d'interposition axiale entre le corps pendulaire et le support 13, encore appelée « patin » peut être prévue. Ce patin est par exemple porté de manière fixe par chaque masse pendulaire 14, sur leur face en regard du support 13. La fixation du patin se fait par exemple via des pions 55 reçus dans des ouvertures ménagées dans les masses pendulaires 14.

30

Selon l'invention, la butée entre le support 13 et chaque corps pendulaire n'est pas reprise exclusivement par l'organe d'amortissement de butée 50 de ce corps pendulaire.

Dans l'exemple des figures 2 à 7, cette butée est également assurée par une ou plusieurs portions 60 faisant saillie axialement depuis une masse pendulaire en direction de l'autre  
5 masse pendulaire 14 d'un même corps pendulaire.

Chaque portion 60 est par exemple réalisée d'une seule pièce avec le reste de la masse pendulaire 14 depuis laquelle elle fait saillie axialement. Chaque portion 60 est par exemple réalisée par extrusion.

Dans l'exemple des figures 2 et 3, trois portions 60 sont prévues pour chaque masse  
10 pendulaire 14 d'un corps pendulaire, et les deux masses pendulaires 14 de ce corps pendulaire présentent le même nombre de portions 60 qui sont circonférentiellement superposées. Dans l'exemple de la figure 2, une portion 60 est ménagée au niveau d'une extrémité circonférentielle 36 de l'entretoise 31, et cette portion 60 de la masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire 14 s'étend ici  
15 circonférentiellement au-delà de cette extrémité circonférentielle 36 de l'entretoise 31. Une autre portion 60 est ménagée au niveau de l'autre extrémité circonférentielle 36 de l'entretoise 31, et cette autre portion 60 de la masse pendulaire faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire 14 s'étend ici circonférentiellement au-delà de cette autre extrémité circonférentielle 36 de l'entretoise 31. Enfin, une dernière portion 60 faisant  
20 saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire est ici ménagée radialement à l'intérieur de l'entretoise 31, sous le bord radialement intérieur de cette entretoise.

Comme on peut le voir sur la figure 3, sur laquelle l'entretoise 31 et les rivets 34 ne sont pas représentés, pour deux masses pendulaires 14 d'un même corps pendulaire, deux portions 60 faisant saillies axialement et appartenant respectivement à chaque masse  
25 pendulaire 14 de ce corps pendulaire peuvent s'étendre axialement dans tout ou partie de l'espace axial occupé par l'entretoise 31, mais de façon circonférentiellement décalée par rapport à l'entretoise 31. Ces deux portions 60 peuvent s'étendre sur une même dimension axiale et avoir une extrémité libre 61 formée par une face plane. Dans l'exemple de la figure 3, chacune de ces faces planes 61 s'étend perpendiculairement à l'axe de rotation X du  
30 support 13

On constate également sur la figure 2 que chaque portion faisant saillie 60 de la masse pendulaire 14 est à distance de l'entretoise 31, n'étant pas en contact avec cette entretoise 31.

Dans une variante non représentée, tout ou partie des portions 60 faisant saillie  
35 axialement depuis une masse pendulaire 14 est en contact avec l'entretoise 31.

Les portions faisant saillie axialement 60 peuvent également servir à participer au maintien de l'organe d'amortissement de butée 50 sur l'entretoise 31. Ce maintien peut être assuré exclusivement via ces portions 60 ou en combinaison avec d'autres moyens de maintien.

- 5 Dans l'exemple des figures 2 et 3, les portions faisant saillie axialement 60 exercent un serrage de l'organe d'amortissement de butée 50 contre l'entretoise 31 selon des efforts situés dans des plans perpendiculaires à l'axe de rotation X du support 13, ces efforts étant ainsi non-axiaux.

Ainsi, on constate sur la figure 2 que :

- 10 - les portions 60 faisant saillie axialement depuis une masse pendulaire 14 et disposées au-delà des extrémités circonférentielles 36 de l'entretoise 31 exercent des efforts serrant localement l'organe d'amortissement de butée 50 contre cette entretoise 31 et,  
- la portion 60 faisant saillie axialement depuis la masse pendulaire 14 et disposée radialement intérieurement par rapport à l'entretoise 31 exerce un effort orienté radialement  
15 vers l'extérieur pour serrer localement l'organe d'amortissement de butée 50 contre l'entretoise 31.

- La figure 4 diffère de la figure 3 par le fait que le serrage de l'organe d'amortissement de butée 50 effectué par les portions 60 faisant saillie axialement se fait selon des efforts axiaux. Sur la figure 4 également, les trous 32 de l'entretoise 31 recevant les rivets 34  
20 présentent un contour fermé mais ce contour pourrait être ouvert, similairement à ce qui est représenté sur la figure 2.

- Comme on peut le voir sur les figures 6 à 8, l'organe d'amortissement de butée 50 est par exemple localement disposé axialement entre deux extrémités axiales 61 appartenant respectivement à une portion 60 faisant saillie axialement. L'organe d'amortissement de  
25 butée 50 est alors serré axialement entre ces deux extrémités axiales 61. Ces extrémités axiales 61 peuvent chacune définir un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X du support 13, comme sur la figure 6. En variante, ces deux extrémités axiales 61 peuvent chacune définir un plan non perpendiculaire à l'axe de rotation X du support X mais s'étendant en oblique par rapport à cet axe. Deux extrémités axiales 61 serrant axialement entre elles  
30 localement l'organe d'amortissement de butée 50 peuvent être non parallèles entre elles, comme représenté sur la figure 7.

- En variante encore, ces extrémités axiales 61 ne sont pas planes, ayant par exemple une forme concave similairement à ce qui est représenté sur la figure 8 qui ne montre pas de  
portion 60, mais dont les formes concaves des faces des masses pendulaires 14 sont  
35 applicables à l'extrémité axiale 61 d'une portion 60 faisant saillie axialement. En variante

encore, les extrémités axiales 61 peuvent avoir une forme convexe ou toute autre forme, telle qu'une forme irrégulière.

La figure 5 représente encore une variante selon laquelle certaines portions 60 faisant saillie axialement depuis une masse pendulaire 14 exercent un serrage axial de l'organe d'amortissement de butée 50, par exemple celles disposées au-delà d'une extrémité circonférentielle 36 de l'entretoise 31, tandis qu'une ou plusieurs autres portions 60 faisant saillie axialement depuis la masse pendulaire 14 exercent un serrage non-axial de l'organe d'amortissement de butée 50, dans cet exemple la portion 60 disposée radialement à l'intérieur de l'entretoise 31 et qui exerce un serrage radial.

La figure 9 correspond à un dispositif d'amortissement pendulaire 20 selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention. Selon ce deuxième exemple de mise en œuvre, tel que décrit ci-après, la butée du corps pendulaire contre le support 13 est assurée par les rivets 34 en combinaison avec l'organe d'amortissement de butée 50 dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support.

Les rivets 34 assurant la butée du corps pendulaire contre le support en combinaison avec l'organe d'amortissement de butée 50 sont ici reçus dans des ouvertures 32 ménagées dans l'entretoise 31 et ayant un contour ouvert, ce qui permet un contact direct entre les rivets 34 et le contour 35 de la fenêtre 33 ménagée dans le support 13 en position de butée. Chaque rivet 34 est ici disposé au niveau d'une extrémité circonférentielle 36 de l'entretoise 31.

L'invention n'est pas limitée à ce qui vient d'être décrit. L'invention s'applique par exemple également dans le cas où l'organe de liaison 30 comprend deux entretoises distinctes, comme représenté sur la figure 10.

## Revendications

1. Dispositif d'amortissement pendulaire (20), comprenant :
  - un support (13) mobile en rotation autour d'un axe (X),
  - au moins un corps pendulaire, mobile par rapport au support (13) et comprenant deux
  - 5 masses pendulaires (14) respectivement disposées axialement d'un côté du support (13), ces deux masses pendulaires étant solidarisiées entre elles par au moins un organe de liaison (30), et
  - deux organes de roulement (40) guidant le déplacement du corps pendulaire par rapport au support (13), chaque organe de roulement (40) coopérant avec une première piste de
  - 10 roulement (42) solidaire du support (13) et avec une deuxième piste de roulement (43) solidaire du corps pendulaire,

le corps pendulaire comprenant un organe d'amortissement de butée (50) associé à l'organe de liaison (30) et présentant des propriétés élastiques,

dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support (13), cette
- 15 butée étant assurée :
  - par cet organe d'amortissement de butée (50), et
  - par l'un au moins de l'organe de liaison (30) et de l'une des masses pendulaires (14).
2. Dispositif selon la revendication 1, la deuxième piste de roulement (43) étant définie par l'organe de liaison (30), ce dernier comprenant une entretoise (31) disposée axialement
- 20 entre les deux masses pendulaires (14) et rigidement fixée à ces deux masses pendulaires (14) via des moyens de liaison (34).
3. Dispositif selon la revendication 2, dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support, cette butée étant assurée :
  - par l'organe d'amortissement de butée (50), et
  - 25 - par l'une au moins de l'entretoise (31) et d'au moins une portion (60) d'une des masses pendulaires faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire (14) du corps pendulaire et circonférentiellement décalée par rapport à l'entretoise (31).
4. Dispositif selon la revendication 3, chaque masse pendulaire (14) comprenant au moins une portion (60) faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire (14) du
- 30 corps pendulaire et circonférentiellement décalée par rapport à l'entretoise (31), cette portion (60) assurant la butée du corps pendulaire contre le support (13) en combinaison de l'organe d'amortissement de butée (50) dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support (13).
5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, la portion (60) d'une masse pendulaire (14)
- 35 faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire (14) du corps pendulaire

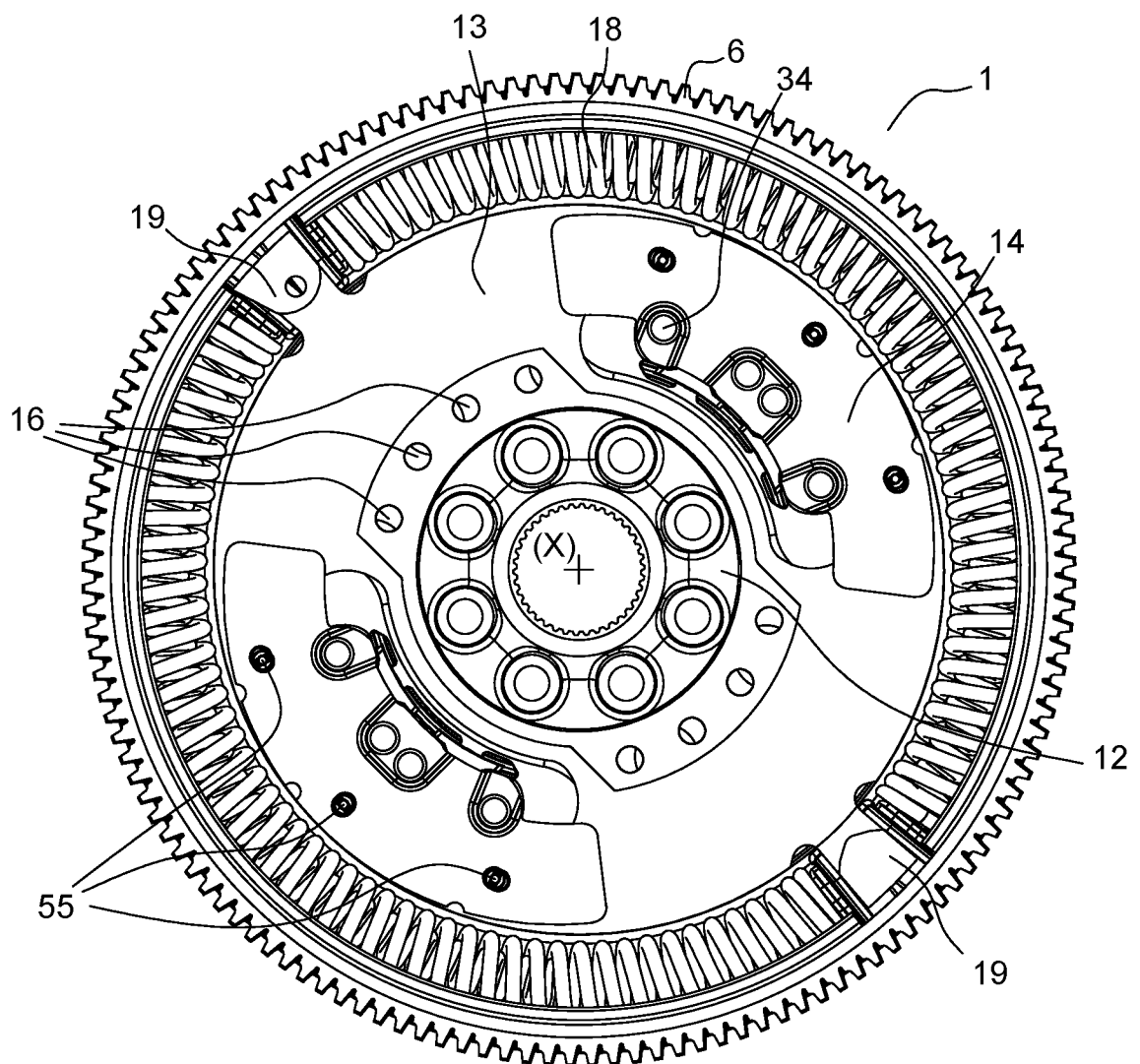
exerçant un serrage de l'organe d'amortissement de butée (50) participant à son maintien sur l'entretoise (31) de ce corps pendulaire.

6. Dispositif selon la revendication 5, la portion (60) d'une masse pendulaire (14) faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire (14) du corps pendulaire exerçant un serrage axial de l'organe d'amortissement de butée (50) contre cette autre masse pendulaire (14).
7. Dispositif selon la revendication 5, la portion (60) faisant saillie axialement en direction de l'autre masse pendulaire (14) du corps pendulaire exerçant un serrage non-axial de l'organe d'amortissement de butée (50) contre l'entretoise (31).
8. Dispositif selon la revendication 3, les moyens de liaison (34) étant des rivets, et la butée du corps pendulaire contre le support (13) étant assurée par ces rivets (34) en combinaison avec l'organe d'amortissement de butée (50) dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support (13).
9. Dispositif selon la revendication 8, les rivets (34) assurant la butée du corps pendulaire contre le support en combinaison avec l'organe d'amortissement de butée (50) dans tout ou partie des positions de butée du corps pendulaire contre le support étant reçus dans des ouvertures (32) ménagées dans l'entretoise (31) et ayant un contour ouvert.
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, chaque première piste de roulement (42) étant définie par un bord d'une même fenêtre commune (33) ménagée dans le support (13), et chaque deuxième piste de roulement (43) étant définie par un bord d'une même entretoise (31) de l'organe de liaison.
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, une des premières pistes de roulement (42) étant définie par un bord d'une fenêtre (33) ménagée dans le support (13), l'autre des premières pistes de roulement (42) étant définie par un bord d'une autre fenêtre (33) ménagée dans le support (13), une des deuxièmes pistes de roulement étant définie par un bord d'une première entretoise (31) de l'organe de liaison, et l'autre des deuxièmes pistes de roulement étant définie par un bord d'une deuxième entretoise (31) de l'organe de liaison, le corps pendulaire comprenant un premier organe d'amortissement de butée (50) associé à la première entretoise (31) et présentant des propriétés élastiques et un deuxième organe d'amortissement de butée (50) associé à la deuxième entretoise (31) et présentant des propriétés élastiques.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, le support (13) comprenant au moins une patte (19), notamment deux pattes (19) diamétralement opposées, cette patte (19) étant apte à coopérer avec des organes de rappel élastique de filtrage des oscillations de torsion.

13. Composant (1) 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, un simple embrayage humide, un composant de groupe motopropulseur hybride, ou un
- 5 disque de friction, comprenant un dispositif d'amortissement pendulaire (20) selon l'une quelconque des revendications précédentes
14. Composant selon la revendication 13, étant un double volant amortisseur, et comprenant :
- le dispositif d'amortissement pendulaire (20) selon la revendication 12, et
- 10 - une pluralité d'organes de rappel élastique, la patte (19) interagissant avec deux organes de rappel élastique.
15. Système de transmission, notamment pour véhicule hybride, comprenant :
- le composant (1) selon la revendication précédente, et
  - un double embrayage, à sec ou humide, recevant le couple en sortie de ce composant.

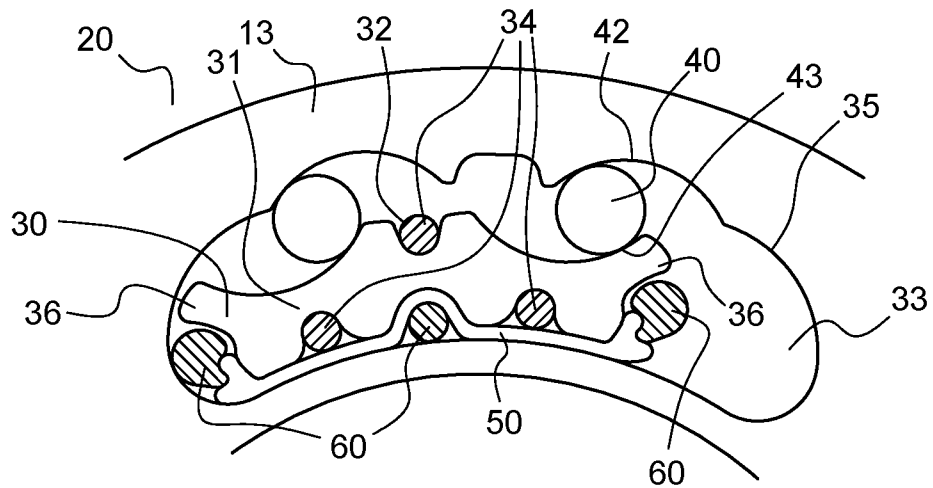
1/4

Fig. 1

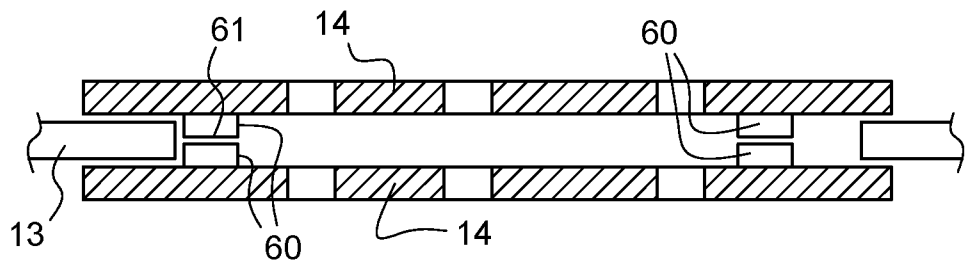


2/4

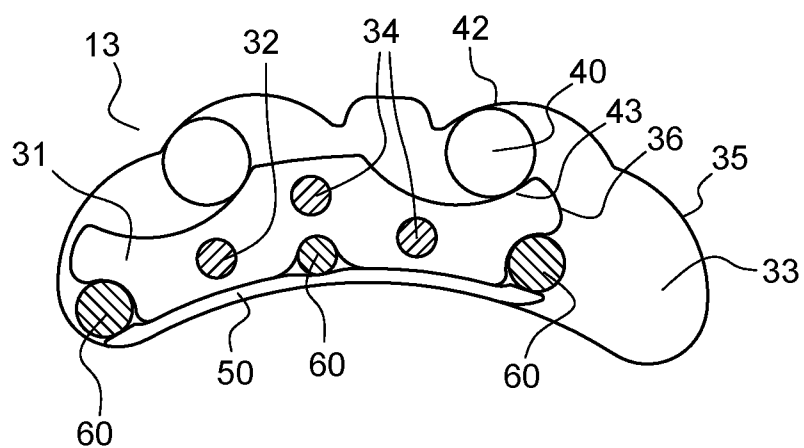
**Fig. 2**

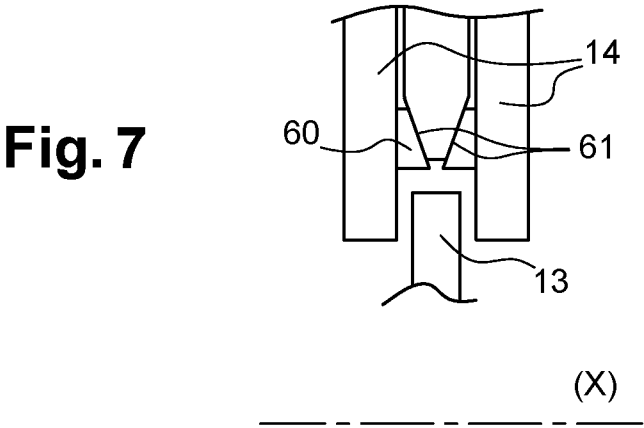
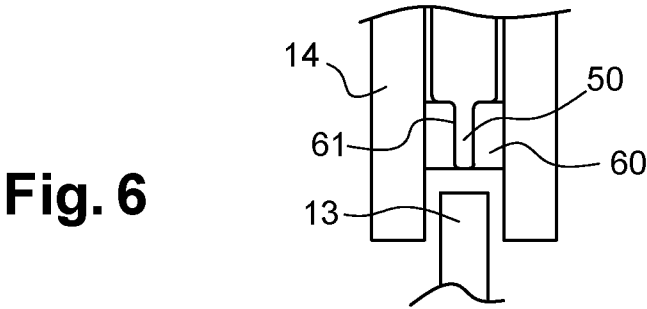
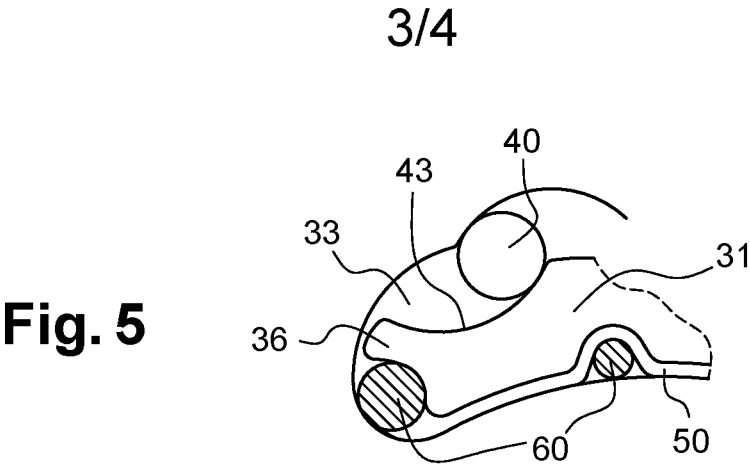


**Fig. 3**



**Fig. 4**





4/4

Fig. 8

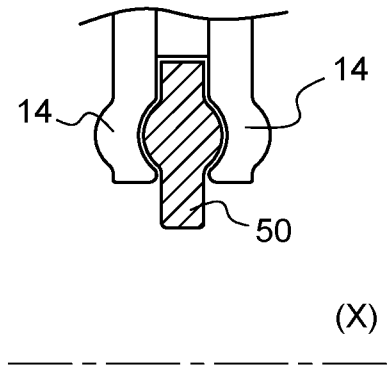


Fig. 9

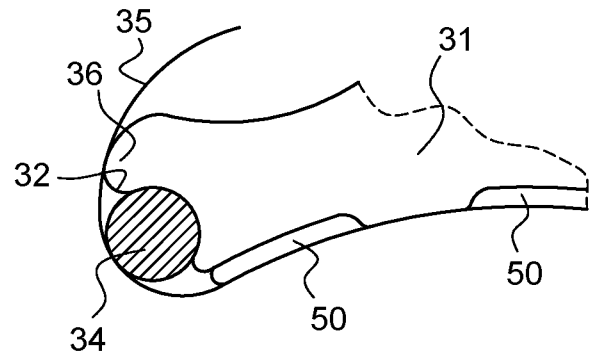
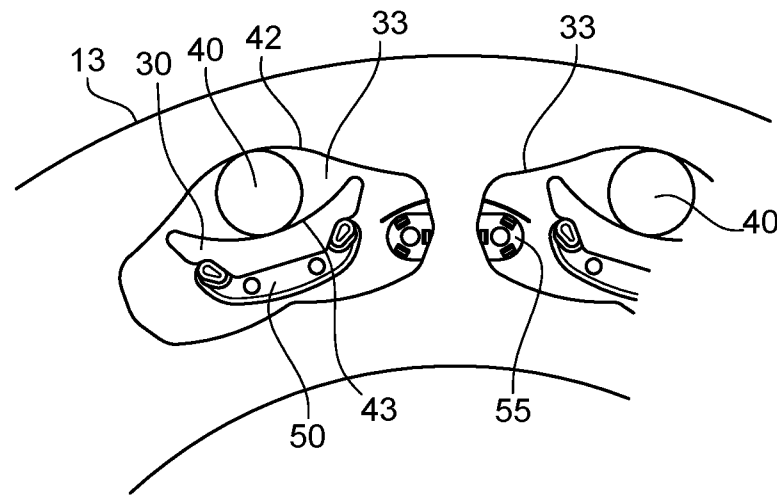


Fig. 10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2022/084131

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F16F 15/14**(2006.01)i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F

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

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

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                           | Relevant to claim No.            |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| X<br>A    | EP 3207279 B1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 12 June 2019 (2019-06-12)<br>figures 1-4<br>paragraphs [0003], [0063] - [0066], [0077], [0081], [0082] | 1-4,8,9,11,13<br>5-7,10,12,14,15 |
| X<br>A    | EP 3163118 B1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 21 March 2018 (2018-03-21)<br>figures 1, 9, 10                                                         | 1-4,8,11,13<br>5-7,9,10,12,14,15 |
| X<br>A    | DE 112018005016 T5 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 16 July 2020 (2020-07-16)<br>figures 1, 2a, 5b<br>paragraph [0003]                                | 1-3,10,12-15<br>4-9,11           |
| X<br>A    | DE 102012217958 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 03 April 2014 (2014-04-03)<br>figures 1, 2, 5, 6<br>paragraphs [0004], [0021], [0025] | 1-3,11-15<br>4-10                |
| A         | DE 102014113038 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 12 March 2015 (2015-03-12)<br>figures 1-3                                                         | 1-15                             |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

**23 February 2023**

Date of mailing of the international search report

**16 March 2023**

Name and mailing address of the ISA/EP

**European Patent Office**  
**p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk**  
**Netherlands**

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

**Rossatto, Cédric**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/EP2022/084131****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages           | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | DE 102016222119 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 18 May 2017<br>(2017-05-18)<br>figure 4 | 1-15                  |
| A         | FR 3092375 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 07 August 2020 (2020-08-07)<br>figures 1, 2            | 1-15                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/EP2022/084131**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| EP                                        | 3207279      | B1 | 12 June 2019                         | EP                      | 3207279      | A1 | 23 August 2017                       |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 3027087      | A1 | 15 April 2016                        |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2016058952   | A1 | 21 April 2016                        |
| EP                                        | 3163118      | B1 | 21 March 2018                        | EP                      | 3163118      | A1 | 03 May 2017                          |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 3043158      | A1 | 05 May 2017                          |
| DE                                        | 112018005016 | T5 | 16 July 2020                         | CN                      | 111247355    | A  | 05 June 2020                         |
|                                           |              |    |                                      | DE                      | 112018005016 | T5 | 16 July 2020                         |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 3073027      | A1 | 03 May 2019                          |
|                                           |              |    |                                      | KR                      | 20200073231  | A  | 23 June 2020                         |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2019081715   | A1 | 02 May 2019                          |
| DE                                        | 102012217958 | A1 | 03 April 2014                        | NONE                    |              |    |                                      |
| DE                                        | 102014113038 | A1 | 12 March 2015                        | DE                      | 102014113038 | A1 | 12 March 2015                        |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 3010471      | A1 | 13 March 2015                        |
| DE                                        | 102016222119 | A1 | 18 May 2017                          | DE                      | 102016222119 | A1 | 18 May 2017                          |
|                                           |              |    |                                      | DE                      | 112016005197 | A5 | 02 August 2018                       |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2017080557   | A1 | 18 May 2017                          |
| FR                                        | 3092375      | A1 | 07 August 2020                       | CN                      | 113454362    | A  | 28 September 2021                    |
|                                           |              |    |                                      | EP                      | 3918227      | A1 | 08 December 2021                     |
|                                           |              |    |                                      | FR                      | 3092375      | A1 | 07 August 2020                       |
|                                           |              |    |                                      | KR                      | 20210118090  | A  | 29 September 2021                    |
|                                           |              |    |                                      | US                      | 2022099156   | A1 | 31 March 2022                        |
|                                           |              |    |                                      | WO                      | 2020157169   | A1 | 06 August 2020                       |

PCT/EP2022/084131

**ADD .**

**F16F**

EPO-Internal, WPI Data

Rossatto, Cédric

| C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS |                                                                                                         |                               |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Catégorie*                                      | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents          | no. des revendications visées |
| X                                               | DE 10 2012 217958 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE])<br>3 avril 2014 (2014-04-03)                   | 1-3,<br>11-15                 |
| A                                               | figures 1, 2, 5, 6<br>alinéas [0004], [0021], [0025]<br>-----                                           | 4-10                          |
| A                                               | DE 10 2014 113038 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 12 mars 2015 (2015-03-12)<br>figures 1-3<br>-----          | 1-15                          |
| A                                               | DE 10 2016 222119 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE])<br>18 mai 2017 (2017-05-18)<br>figure 4<br>----- | 1-15                          |
| A                                               | FR 3 092 375 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR])<br>7 août 2020 (2020-08-07)<br>figures 1, 2<br>-----            | 1-15                          |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2022/084131

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 3207279 B1                                   | 12-06-2019             | EP 3207279 A1                           | 23-08-2017             |
|                                                 |                        | FR 3027087 A1                           | 15-04-2016             |
|                                                 |                        | WO 2016058952 A1                        | 21-04-2016             |
| EP 3163118 B1                                   | 21-03-2018             | EP 3163118 A1                           | 03-05-2017             |
|                                                 |                        | FR 3043158 A1                           | 05-05-2017             |
| DE 112018005016 T5                              | 16-07-2020             | CN 111247355 A                          | 05-06-2020             |
|                                                 |                        | DE 112018005016 T5                      | 16-07-2020             |
|                                                 |                        | FR 3073027 A1                           | 03-05-2019             |
|                                                 |                        | KR 20200073231 A                        | 23-06-2020             |
|                                                 |                        | WO 2019081715 A1                        | 02-05-2019             |
| DE 102012217958 A1                              | 03-04-2014             | AUCUN                                   |                        |
| DE 102014113038 A1                              | 12-03-2015             | DE 102014113038 A1                      | 12-03-2015             |
|                                                 |                        | FR 3010471 A1                           | 13-03-2015             |
| DE 102016222119 A1                              | 18-05-2017             | DE 102016222119 A1                      | 18-05-2017             |
|                                                 |                        | DE 112016005197 A5                      | 02-08-2018             |
|                                                 |                        | WO 2017080557 A1                        | 18-05-2017             |
| FR 3092375 A1                                   | 07-08-2020             | CN 113454362 A                          | 28-09-2021             |
|                                                 |                        | EP 3918227 A1                           | 08-12-2021             |
|                                                 |                        | FR 3092375 A1                           | 07-08-2020             |
|                                                 |                        | KR 20210118090 A                        | 29-09-2021             |
|                                                 |                        | US 2022099156 A1                        | 31-03-2022             |
|                                                 |                        | WO 2020157169 A1                        | 06-08-2020             |