

(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
18 janvier 2018 (18.01.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/011502 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F16H 45/02 (2006.01) *F16D 13/00* (2006.01)
F16F 15/14 (2006.01) *F16D 13/38* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/051884

(22) Date de dépôt international :

10 juillet 2017 (10.07.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1656725 13 juillet 2016 (13.07.2016) FR

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

(72) Inventeur : VERHOOG, Roel ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR).

(74) Mandataire : CARDON, Nicolas ; VALEO Embrayages, Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES, 95892 CERGY PONTOISE CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,

(54) Title: TORQUE TRANSMISSION DEVICE WITH PENDULAR DAMPING DEVICE, AND ASSOCIATED METHOD

(54) Titre : DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE COUPLE AVEC DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT PENDULAIRE ET PROCÉDÉ ASSOCIÉ

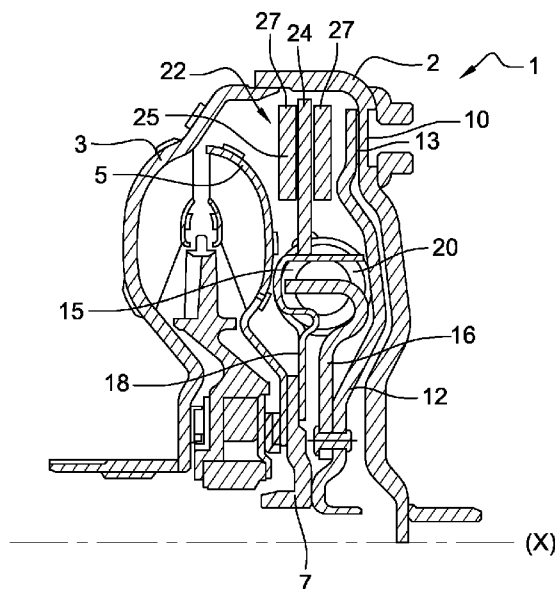


Fig. 1

(57) Abstract: Torque transmission device (1), comprising: – at least one clutch (10, 32, 52) having an input able to receive a torque generated by a combustion engine, and an output able to transmit this torque to wheels, the clutch (10, 32, 52) having at least one mode of operation in which slip occurs such that its input rotates about an axis of rotation (X) at a speed higher than that of its output, and – a pendular damping device (22) positioned downstream of the clutch in the direction of transmission of the torque generated by the combustion engine, the pendular damping device (22) being tuned to an order value that takes the clutch slip into consideration.

(57) Abrégé : Dispositif de transmission de couple (1), comprenant: - au moins un embrayage (10, 32, 52) présentant une entrée apte à recevoir un couple généré par un moteur thermique, et une sortie apte à transmettre ce couple vers des roues, l'embrayage (10, 32,



WO 2018/011502 A1

KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 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, 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))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

52) présentant au moins un mode de fonctionnement dans lequel un glissement se produit, de sorte que son entrée tourne autour d'un axe de rotation (X) à une vitesse supérieure à celle de sa sortie, et - un dispositif d'amortissement pendulaire (22) disposé en aval de l'embrayage dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique, le dispositif d'amortissement pendulaire (22) étant accordé à une valeur d'ordre prenant en compte le glissement de l'embrayage.

La présente invention concerne un dispositif de transmission de couple avec dispositif d'amortissement pendulaire, notamment 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.

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 ou à un double embrayage à sec ou humide ou à un simple embrayage humide.

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.

Il est connu, par exemple du brevet US 6 026 940 de positionner un tel dispositif d'amortissement pendulaire en aval d'un embrayage dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique. L'embrayage est ici un embrayage de pontage (« lock-up clutch » en anglais). Lorsque cet embrayage de pontage est fermé, un glissement se produit dans cet embrayage de sorte que sa sortie ne tourne pas à la même vitesse que son entrée. Ainsi, le fait d'accorder le dispositif d'amortissement pendulaire à l'ordre d'excitation du moteur thermique, à un facteur de correction près prenant en compte la présence d'huile dans l'environnement de ce dispositif d'amortissement pendulaire, n'est pas optimal car l'influence du glissement de l'embrayage de pontage n'est pas prise en compte. Les performances de filtrage fournies par le dispositif d'amortissement pendulaire se trouvent alors affectées.

Il est encore connu de la demande DE 10 2011 076 790 d'avoir un dispositif d'amortissement pendulaire non accordé à un ordre d'excitation de moteur thermique.

Il existe un besoin pour permettre de disposer d'un dispositif d'amortissement pendulaire au sein d'un dispositif de transmission de couple qui soit disposé, dans ce dispositif de transmission de couple, en aval d'un embrayage dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique, et qui fournisse cependant un filtrage efficace d'oscillations de torsion issues d'acyclismes du moteur thermique.

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 de transmission de couple, comprenant :

- au moins un embrayage présentant une entrée apte à recevoir un couple généré par un moteur thermique, et une sortie apte à transmettre ce couple vers des roues, l'embrayage présentant au moins un mode de fonctionnement dans lequel un glissement se produit, de sorte que son entrée tourne autour d'un axe de rotation à une vitesse supérieure à celle de sa sortie, et
- un dispositif d'amortissement pendulaire disposé en aval de l'embrayage dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique,

le dispositif d'amortissement pendulaire étant accordé à une valeur d'ordre prenant en compte le glissement de l'embrayage.

La prise en compte du glissement de l'embrayage pour accorder le dispositif d'amortissement pendulaire permet que le dispositif d'amortissement pendulaire soit accordé à une valeur en adéquation avec la vitesse à laquelle tourne réellement l'élément du dispositif de transmission de couple auquel le support du dispositif d'amortissement pendulaire est couplé en rotation, en cas de glissement. Le dispositif d'amortissement pendulaire est ainsi accordé à une valeur d'ordre qui correspond à la position de son implantation dans le dispositif de transmission de couple.

Dès lors que l'embrayage est fermé, un glissement peut se produire dans ce dernier. Le glissement se produit par exemple de façon plus importante pour des vitesses au vilebrequin comprises entre 700 tr/min et 1400 tr/min.

Au sens de la présente demande :

- « axialement » signifie « parallèlement à l'axe de rotation du support du dispositif d'amortissement pendulaire »,
- « 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 »,
- « solidaire » signifie « rigidement couplé »,
- l'ordre d'excitation d'un moteur thermique est égal au nombre d'explosions de ce moteur par tour de vilebrequin,
- « en amont » et « en aval » se réfèrent au sens de transmission du couple depuis le moteur thermique vers les roues du véhicule, 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.

La prise en compte du glissement de l'embrayage peut conduire à ce que le dispositif d'amortissement pendulaire soit accordé à une valeur d'ordre différente de l'ordre d'excitation d'un moteur thermique de véhicule. Ainsi, lorsque le dispositif de transmission de couple est disposé en aval d'un moteur thermique à deux, respectivement trois, respectivement quatre, respectivement six, respectivement huit, cylindres, le dispositif d'amortissement pendulaire est accordé à une valeur d'ordre différente de un, respectivement un et demi, respectivement deux, respectivement trois, respectivement quatre.

La prise en compte du glissement de l'embrayage mentionné ci-dessus peut se traduire par une diminution de la valeur d'ordre à laquelle est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire, cette diminution se faisant d'une valeur comprise entre 1% et 5% de l'ordre d'excitation du moteur thermique du véhicule, notamment d'une valeur comprise entre 2% et 3% de cet ordre d'excitation du moteur thermique.

La valeur à laquelle le dispositif d'amortissement pendulaire est accordé peut être égale à l'ordre d'excitation du moteur thermique auquel est retranchée la valeur prenant en compte le glissement. En variante, la valeur d'ordre à laquelle le dispositif d'amortissement pendulaire est accordé peut être différente, dans le cas où d'autres facteurs tels que l'huile sont pris en compte, comme on le verra par la suite.

Dans tout ce qui précède, le dispositif d'amortissement pendulaire peut comprendre un support mobile en rotation autour d'un axe et au moins un corps pendulaire mobile par rapport au support, le déplacement de ce corps pendulaire étant guidé par au moins un organe de roulement.

Dans tout ce qui précède, le dispositif d'amortissement pendulaire peut comprendre deux organes de roulement guidant le déplacement de la masse pendulaire par rapport au support.

Chaque organe de roulement peut coopérer avec au moins une première piste de roulement solidaire du support et avec au moins une deuxième piste de roulement solidaire de la masse pendulaire.

Le dispositif d'amortissement pendulaire peut comprendre un unique support et une pluralité de corps pendulaires, chaque corps pendulaire comprenant une première masse pendulaire disposée axialement d'un premier côté du support et une deuxième masse pendulaire disposée axialement d'un deuxième côté du support, opposé au premier côté, la première et la deuxième masses pendulaires étant solidaires entre elles.

Selon une première réalisation préférée d'un dispositif d'amortissement pendulaire à support unique, la première et la deuxième masses pendulaires sont rigidement reliées entre elles par une ou plusieurs entretoises de liaisons.

Selon cette première réalisation préférée, l'organe de roulement peut coopérer avec une seule première piste de roulement et avec une seule deuxième piste de roulement, et cette deuxième

piste de roulement est définie par une entretoise de liaison du corps pendulaire. Une portion du contour de cette entretoise de liaison définit par exemple la deuxième piste de roulement. En variante, un revêtement peut être déposé sur cette portion du contour de l'entretoise de liaison pour former la deuxième piste de roulement. Une telle entretoise de liaison est par exemple

5 emmanchée en force via chacune de ses extrémités axiales dans une ouverture ménagée dans une des masses pendulaires. En variante, l'entretoise de liaison peut être soudée ou vissée ou rivetée via ses extrémités axiales sur chacune de la première et de la deuxième masse pendulaire.

Selon cette première réalisation préférée, le déplacement de chaque corps pendulaire par rapport au support peut être guidé par au moins deux organes de roulement, notamment
10 exactement deux organes de roulement. Deux entretoises de liaison coopérant chacune avec un organe de roulement peuvent être prévues.

Chaque organe de roulement peut alors 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
15 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.

Selon la première réalisation préférée, chaque organe de roulement peut être reçu dans une fenêtre du support recevant déjà une entretoise de liaison et ne recevant aucun autre organe de roulement. Cette fenêtre est par exemple définie par un contour fermé dont une portion définit la
20 première piste de roulement solidaire du support qui coopère avec cet organe de roulement.

Selon une deuxième réalisation préférée d'un dispositif d'amortissement pendulaire à unique support, le dispositif d'amortissement pendulaire comprend encore un corps pendulaire avec une première et une deuxième masse pendulaire axialement décalées et rigidement reliées entre elles par une ou plusieurs entretoises de liaison, mais chaque organe de roulement coopère d'une part
25 avec une seule première piste de roulement solidaire du support, et d'autre part avec deux deuxième pistes de roulement solidaires du corps pendulaire. Chaque masse pendulaire présente alors une ouverture dont une partie du contour définit une de ces deuxième pistes de roulement.

Selon cette deuxième réalisation préférée, chaque entretoise de liaison regroupe par exemple plusieurs rivets, et cette entretoise de liaison est reçue dans une fenêtre du support, tandis que
30 l'organe de roulement est reçu dans une ouverture du support, distincte d'une fenêtre recevant une entretoise de liaison.

Selon cette deuxième réalisation préférée, 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 deuxième
35 pistes de roulement dédiées à cet organe de roulement.

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

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

Le dispositif d'amortissement pendulaire peut encore être autre qu'un dispositif à support
10 unique. Le dispositif d'amortissement pendulaire comprend par exemple deux supports axialement décalés et solidaires entre eux, le dispositif d'amortissement pendulaire comprenant également une pluralité de corps pendulaires, chaque corps pendulaire comprenant au moins une masse pendulaire disposée axialement entre les deux supports. Le corps pendulaire comprend par exemple plusieurs masses pendulaires solidarisées entre elles. Toutes ces masses pendulaires d'un
15 même corps pendulaire peuvent être disposées axialement entre les deux supports. En variante seule(s) certaine(s) masse(s) pendulaire(s) du corps pendulaire s'étend(ent) axialement entre les deux supports, d'autre(s) masse(s) pendulaire(s) de ce corps pendulaire s'étendant axialement au-delà de l'un ou de l'autre des supports.

Dans tout ce qui précède, le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut être
20 solidaire, au moins en rotation, de la sortie de l'embrayage. Le support du dispositif d'amortissement pendulaire est par exemple rigidement couplé à la sortie de l'embrayage, cette dernière étant notamment un moyeu.

En variante, le support du dispositif d'amortissement pendulaire est solidaire, au moins en rotation, d'une pièce qui n'est pas la sortie de l'embrayage mais qui est disposée en aval de cette
25 sortie. Un ou plusieurs étages de ressorts sont par exemple interposés entre la sortie de l'embrayage et la pièce dont est solidaire en rotation le support du dispositif d'amortissement pendulaire.

Selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention, le dispositif de transmission de couple est un convertisseur de couple hydrodynamique, l'embrayage étant un embrayage de
30 pontage. Dans ce cas, l'accord du dispositif d'amortissement pendulaire peut être fait à une valeur d'ordre prenant en compte :

- (i) le glissement de l'embrayage de pontage, et
- (ii) la présence de l'huile au contact du dispositif d'amortissement pendulaire.

La prise en compte du glissement selon (i) peut conduire à retrancher de l'ordre d'excitation du
35 moteur une valeur comprise entre 0,5% et 5%, notamment une valeur comprise entre 1% et 5% de

l'ordre d'excitation du moteur, tandis que la prise en compte de l'huile selon (ii) peut conduire à ajouter à l'ordre d'excitation du moteur une valeur comprise entre 3% et 10% de cet ordre d'excitation du moteur thermique, par exemple à ajouter une valeur comprise entre 0,05 et 0,5. Dans le cas d'un moteur à quatre cylindres, le dispositif d'amortissement pendulaire est par exemple accordé à une valeur obtenue en ajoutant à 2 une valeur comprise entre 0,05 et 0,5, et en retranchant à la valeur résultante une valeur comprise entre 0,02 et 0,1. Le dispositif d'amortissement pendulaire peut au final être accordé à une valeur supérieure à l'ordre d'excitation du moteur thermique.

Selon ce premier exemple de mise en œuvre, des facteurs autres que les facteurs (i) et (ii) ci-dessus peuvent encore être pris en compte pour déterminer la valeur d'ordre à laquelle doit être accordé le dispositif d'amortissement pendulaire. Des valeurs de moment d'inertie dans le groupe motopropulseur auquel le dispositif d'amortissement pendulaire est intégré peuvent ainsi être par exemple prises en compte.

Le dispositif de transmission de couple comprend par exemple un amortisseur de torsion comprenant deux étages de ressorts en série, et le support du dispositif d'amortissement pendulaire est par exemple solidaire d'une pièce disposée entre ces deux étages, dans le sens de transmission du couple. Le convertisseur de couple hydrodynamique comprend notamment une turbine qui peut être fixée en amont des deux étages de ressorts, en aval de ces deux étages de ressorts, ou entre ces deux étages de ressorts.

Dans le cas d'un convertisseur de couple avec amortisseur de torsion à deux étages de ressorts en série, la sortie de l'embrayage de pontage peut être soit disposée en amont de ces deux étages de ressorts, soit entre ces deux étages de ressorts.

En variante, dans le cas où le dispositif de transmission de couple forme un convertisseur de couple hydrodynamique, il peut comprendre un amortisseur de torsion qui n'a qu'un seul étage de ressorts. La sortie de l'embrayage de pontage peut alors être disposée en amont de l'entrée de cet étage de ressorts.

Selon un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le dispositif de transmission de couple est un disque de friction pour embrayage.

Ce disque de friction peut :

- être dépourvu d'amortisseur de torsion à étage(s) de ressort, auquel cas le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut être solidaire de la sortie de l'embrayage,
- comprendre un amortisseur de torsion à un seul étage de ressorts, ce dernier étant alors disposé en aval de l'embrayage, auquel cas le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut être solidaire de la sortie de l'embrayage, étant alors disposé en amont de l'amortisseur de torsion, ou bien être disposé en aval de cet amortisseur de torsion,

- comprendre un amortisseur de torsion à deux étages de ressorts, l'un de ces étages de ressorts formant un pré-amortisseur, auquel cas le support du dispositif d'amortissement pendulaire peut alors être solidaire de la sortie de l'embrayage, étant alors disposé en amont de l'amortisseur de torsion, ou être disposé entre les deux étages de ressorts, ou être disposé en aval de l'amortisseur de torsion.

Lorsque le dispositif de transmission de couple est un disque de friction, la valeur d'ordre à laquelle on accorde le dispositif d'amortissement pendulaire peut être uniquement obtenue en retranchant de l'ordre d'excitation du moteur la valeur prenant compte du glissement de l'embrayage, notamment entre 1% et 5% de l'ordre d'excitation du moteur. Le dispositif d'amortissement pendulaire peut au final être accordé à une valeur inférieure à l'ordre d'excitation du moteur thermique.

Selon un autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le dispositif de transmission de couple comprend un double volant amortisseur et un embrayage simple ou double. Il peut s'agir d'un embrayage simple ou double, à sec ou humide.

Dans le cas d'un embrayage double, le dispositif d'amortissement pendulaire peut être disposé en aval de l'un des embrayages. Le cas échéant, deux dispositifs d'amortissement pendulaire sont prévus, chacun de ces dispositifs d'amortissement pendulaire étant disposé en aval d'un embrayage respectif.

Dans le cas où l'embrayage est humide, qu'il s'agisse d'un embrayage simple ou double, la valeur d'ordre peut également être déterminée en prenant également en compte l'huile au contact du dispositif d'amortissement pendulaire, comme déjà mentionné.

Dans tout ce qui précède, l'embrayage peut comprendre un support portant de chaque côté une garniture de friction, ces garnitures étant pincées par un plateau de pression ou par un plateau de réaction lorsque le couple est transmis.

En variante, l'embrayage peut comprendre une pluralité de lamelles de friction et de contre-lamelles de friction, respectivement portées par un porte-disque d'entrée et par un porte-disque de sortie, une lamelle étant pincée contre une contre-lamelle lorsque le couple est transmis.

Dans tout ce qui précède, chaque corps pendulaire peut être uniquement déplacé par rapport au support en translation autour d'un axe fictif parallèle à l'axe de rotation du support.

En variante, chaque corps pendulaire peut être 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 autour du centre de gravité de ladite masse pendulaire, un tel mouvement étant encore appelé « mouvement combiné ».

Dans tout ce qui précède, la valeur d'ordre à laquelle est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire peut être constante, indépendamment de la vitesse au vilebrequin.

En variante, la valeur d'ordre à laquelle est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire peut varier selon la vitesse au vilebrequin. La prise en compte du glissement de l'embrayage pour déterminer la valeur d'ordre à laquelle doit être accordé le dispositif d'amortissement pendulaire peut ne se faire que sur une plage de valeurs de vitesses au vilebrequin prédéfinie. Autrement dit,

5 le dispositif d'amortissement pendulaire peut alors être accordé :

- en prenant en compte le glissement de l'embrayage dans cette plage de valeurs de vitesses prédéfinie, et
- en ne prenant pas en compte ce glissement en dehors de cette plage de valeurs de vitesses prédéfinie.

10 Au sein de la plage de valeurs de vitesses prédéfinie, le dispositif d'amortissement pendulaire peut être accordé à une unique valeur d'ordre. En variante, au sein de cette plage de valeurs de vitesses prédéfinie, le dispositif d'amortissement pendulaire peut être accordé à plusieurs valeurs d'ordre successives, ces valeurs d'ordre variant selon la vitesse au vilebrequin, et permettant chacune de prendre le compte l'influence du glissement de l'embrayage.

15 La plage de valeurs de vitesses prédéfinie s'obtient par exemple :

- à l'aide de la caractéristique de glissement de l'embrayage en fonction de la vitesse au vilebrequin lorsque le moteur thermique du véhicule est à pleine charge, et
 - à l'aide de la caractéristique de filtrage fourni par le dispositif d'amortissement pendulaire en fonction de la vitesse au vilebrequin, lorsque ce dispositif d'amortissement pendulaire est accordé
- 20 à l'ordre d'excitation du moteur thermique, le moteur thermique étant toujours à pleine charge.

En observant à l'aide de ces caractéristiques que le glissement s'atténue au-delà d'une première plage de valeurs de vitesses et que le filtrage fourni par le dispositif d'amortissement pendulaire s'effectue majoritairement au sein d'une deuxième plages de valeurs de vitesses, identique ou non à la première plage de valeurs de vitesses, on peut déterminer la plage de valeurs

25 de vitesses prédéfinie dans laquelle on doit modifier l'ordre du dispositif d'amortissement pendulaire, pour prendre en compte le glissement. On peut ainsi filtrer efficacement les oscillations de torsion les plus importantes en corrigeant l'effet du glissement lorsque ce glissement est important.

L'invention a encore pour objet, selon un autre de ses aspects, un procédé de choix de l'ordre

30 d'un dispositif d'amortissement pendulaire faisant partie d'un dispositif de transmission couple comprenant un embrayage comprenant une entrée recevant le couple généré par un moteur thermique, et une sortie transmettant sélectivement ce couple vers des roues, l'embrayage comprenant au moins un mode de fonctionnement dans lequel un glissement se produit, de sorte que l'entrée de l'embrayage tourne autour d'un axe de rotation à une vitesse supérieure à celle de

sa sortie, le dispositif d'amortissement pendulaire étant disposé en aval de l'embrayage dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique, procédé selon lequel on détermine l'ordre auquel est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire pour tenir compte du glissement de l'embrayage.

- 5 Tout ou partie des caractéristiques mentionnées ci-dessus en rapport avec le dispositif de transmission de couple peut encore s'appliquer au procédé précité.

Le procédé peut comporter l'étape selon laquelle :

- on détermine, à l'aide de la caractéristique de glissement de l'embrayage en fonction de la vitesse au vilebrequin lorsque le moteur thermique du véhicule est à pleine charge, que le
- 10 glissement dépasse une valeur seuil dans une première plage de valeur de vitesses,
- on détermine, à l'aide de la caractéristique de filtrage fournie par le dispositif d'amortissement pendulaire en fonction de la vitesse au vilebrequin, lorsque ce dispositif d'amortissement pendulaire est accordé à l'ordre d'excitation du moteur thermique, que le couple de filtrage fourni par le dispositif d'amortissement pendulaire dépasse une autre valeur seuil dans une deuxième
- 15 plage de vitesses, et
- on obtient la plage de valeurs de vitesses sur laquelle on détermine l'ordre du dispositif d'amortissement pendulaire prenant en compte le glissement de l'embrayage.

- En dehors de cette plage de valeurs de vitesses, le dispositif d'amortissement pendulaire peut être accordé à l'ordre d'excitation du moteur thermique ou à plusieurs valeurs distinctes
- 20 successives choisies pour filtrer l'ordre d'excitation du moteur thermique en fonction de la vitesse au vilebrequin, mais sans prendre en compte le glissement de l'embrayage.

- Le procédé peut consister à accorder le dispositif d'amortissement pendulaire de manière à ce que ce dernier se comporte le plus possible, en termes de filtrage, comme un dispositif d'amortissement pendulaire accordé à chaque instant pour tenir compte de la vitesse de la sortie
- 25 de l'embrayage.

Dans tout ce qui précède, on agit sur tout ou partie des paramètres suivants pour accorder le dispositif d'amortissement pendulaire à une valeur d'ordre :

- forme des deuxièmes pistes de roulement,
- forme des premières pistes de roulement,
- 30 - moment d'inertie d'un corps pendulaire,
- distance, lorsque le dispositif est au repos, entre le centre de gravité du corps pendulaire et l'axe de rotation du support.

L'embrayage est par exemple un embrayage de pontage d'un convertisseur de couple hydrodynamique.

L'invention peut également être mise en œuvre dans le cas où le dispositif de transmission de couple est intégré à un groupe motopropulseur hybride.

L'invention a encore pour objet, indépendamment ou en combinaison avec ce qui précède, un procédé de choix de l'ordre d'un dispositif d'amortissement pendulaire faisant partie d'un
5 dispositif de transmission de couple étant un convertisseur de couple hydrodynamique comprenant une entrée, notamment une roue de pompe, recevant le couple généré par un moteur thermique, et une sortie, notamment une roue de turbine, transmettant sélectivement ce couple vers des roues, le convertisseur de couple hydrodynamique comprenant au moins un mode de fonctionnement dans lequel un glissement se produit, de sorte que l'entrée de ce convertisseur de
10 couple hydrodynamique tourne autour d'un axe de rotation à une vitesse supérieure à celle de sa sortie,
le dispositif d'amortissement pendulaire étant disposé en aval du convertisseur de couple hydrodynamique, dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique, procédé selon lequel on détermine l'ordre auquel est accordé le dispositif d'amortissement
15 pendulaire pour tenir compte du glissement entre l'entrée et la sortie du convertisseur de couple hydrodynamique.

On peut ainsi prendre en compte le glissement se produisant dans un convertisseur de couple hydrodynamique entre les aubes de la roue de pompe et les aubes de la roue de turbine de ce convertisseur de couple.

20 Le cas échéant, le dispositif d'amortissement pendulaire est accordé pour tenir compte non seulement du glissement entre les aubes de la roue de pompe et les aubes de la roue de turbine du convertisseur de couple hydrodynamique, mais aussi du glissement dans l'embrayage de pontage.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre d'exemples non limitatifs de mise en œuvre de celle-ci et à l'examen du dessin annexé sur lesquels :

- 25 - la figure 1 représente un dispositif de transmission de couple selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 2 représente un dispositif de transmission de couple selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 3 représente, sous forme de blocs, un dispositif de transmission de couple selon un
30 troisième exemple de mise en œuvre de l'invention, et
- les figures 4 et 6 sont des graphes très schématiques illustrant un exemple de procédé de détermination de la valeur d'ordre d'un dispositif de transmission de couple pour prendre en compte le glissement de l'embrayage.

On a représenté à la figure 1 un dispositif de transmission de couple 1 selon un premier
35 exemple de mise en œuvre de l'invention.

Le dispositif 1 est ici un convertisseur de couple hydrodynamique. De façon connue, ce convertisseur de couple comprend un boîtier 2 relié via des moyens de fixation non représentés à un vilebrequin amenant le couple généré par un moteur thermique à deux, trois, quatre, six ou encore huit cylindres. Ce boîtier 2, mobile en rotation autour d'un axe X, entraîne une roue de pompe 3 qui entraîne également une roue de turbine 5 qui est solidaire d'un moyeu de sortie 7 transférant le couple vers la boîte de vitesses.

Le convertisseur de couple 1 comprend encore dans cet exemple un embrayage de pontage 10 qui est bien connu. Cet embrayage 10 permet, à partir d'un certain régime moteur, de fournir au couple moteur un chemin pour gagner la boîte de vitesses autre que via la roue de pompe 3 et la roue de turbine 5.

L'embrayage de pontage 10 comprend ici un piston 12 mobile axialement selon l'axe X et portant des garnitures de friction 13. Lorsque le régime moteur ci-dessus est atteint, le piston 12 est amené dans une position axiale dans laquelle les garnitures de friction 13 sont pincées entre le boîtier 2 d'une part et le piston 12, de sorte que le couple moteur est transmis du boîtier 2, qui forme l'entrée de l'embrayage 10, au piston 12, qui forme ici la sortie de l'embrayage. Comme on le verra par la suite, un glissement se produit dans l'embrayage 10 lorsque ce dernier est en position fermée de sorte que le boîtier 2 tourne autour de l'axe X à une vitesse supérieure à celle du piston 12 lorsque l'embrayage 10 est fermé.

En aval de l'embrayage de pontage 10 est ici disposé un amortisseur de torsion 15. L'entrée de cet amortisseur 15 est un flasque 16 riveté sur le piston 12. La sortie de cet amortisseur 15 est un flasque 18 fixé au moyeu de sortie 7. Entre les flasques 16 et 18 est disposé un unique étage de ressorts, comprenant plusieurs ressorts 20 montés en série.

Selon l'invention, un dispositif d'amortissement pendulaire 22 est prévu. Ce dispositif d'amortissement pendulaire 22 présente dans l'exemple décrit un unique support 24 portant des corps pendulaires 25, chaque corps pendulaire 25 étant ici formé par deux masses pendulaires 27 disposées chacune d'un côté du support 24 et solidarisiées entre elles.

Dans l'exemple de la figure 1, le dispositif d'amortissement pendulaire 22 est disposé en aval de l'embrayage de pontage 10 dans le chemin de couple transmis depuis le boîtier 2 vers la boîte de vitesses. Plus précisément, le support 24 est ici solidaire du flasque 18 de sortie de l'amortisseur de torsion 15, c'est-à-dire que les ressorts 20 sont interposés entre le piston 12 qui forme la sortie de l'embrayage de pontage 10 et le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22.

Du fait du glissement se produisant dans l'embrayage de pontage 10, un décalage se produit entre la vitesse à laquelle tourne autour de l'axe X le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire et la vitesse à laquelle tourne autour de l'axe X le boîtier 2. Pour compenser ce

décalage, l'invention propose de déterminer l'ordre auquel doit être accordé le dispositif d'amortissement pendulaire 22 pour prendre en compte ce glissement. Pour ce faire, on retranche à la valeur d'ordre initialement prévue pour filtrer l'ordre d'excitation du moteur thermique une valeur déterminée de façon empirique pour corriger l'effet du glissement. Dans le cas présent, cette valeur est comprise entre 1% et 5% de l'ordre d'excitation du moteur que l'on souhaite filtrer.

Dans l'exemple de la figure 1, la valeur d'ordre initialement prévue pour le dispositif d'amortissement pendulaire n'est pas égale à l'ordre d'excitation du moteur thermique. De façon connue, il est en effet souhaitable de prendre en compte l'effet de l'huile présent dans le dispositif de transmission de couple 1 sur le déplacement des corps pendulaires 25 et d'accorder ces corps pendulaires 25 à une valeur supérieure à l'ordre d'excitation du moteur thermique, notamment supérieure d'une valeur comprise entre 0,05 et 0,15.

Ainsi, pour filtrer l'ordre d'excitation d'un moteur thermique à quatre cylindres, encore appelé « ordre 2 », on accorde le dispositif d'amortissement pendulaire 22 à une valeur d'ordre permettant non seulement de prendre en compte l'effet de l'huile mais aussi celui du glissement.

Cette valeur est par exemple égale à $2 + 0,11 - 0,03 * 2 = 2,05$.

En variante, la valeur d'ordre que l'on cherche à filtrer peut être par exemple égale à 2,02. La valeur d'ordre à laquelle on accorde le dispositif d'amortissement pendulaire peut alors être $2,02 + 0,11 - 0,03 * 2,02 = 2,07$.

On va maintenant décrire en référence à la figure 2 un dispositif de transmission de couple 1 selon un autre exemple de mise en œuvre de l'invention. Selon cet autre exemple, le dispositif de transmission de couple 1 est un disque de friction pour embrayage.

Ce disque de friction comprend ici un support de garnitures de friction 30 formant la sortie d'un embrayage 32. L'entrée de cet embrayage 32 est formée par un plateau de réaction solidaire du vilebrequin de façon à amener le couple généré par le moteur thermique.

Le support de garnitures 30 porte des garnitures de friction 33 qui, lorsqu'elles sont pincées entre le plateau de pression et le plateau de réaction de l'embrayage, permettent de transmettre le couple au support 30, de manière à ce que ce dernier puisse transmettre ce couple vers la boîte de vitesses.

Dans l'exemple décrit, le disque de friction 1 comprend un amortisseur de torsion 35 à deux étages de ressorts. Le premier étage de ressorts comprend plusieurs ressorts 38 en parallèle, cet étage étant encore appelé « amortisseur principal ». L'entrée de ce premier étage de ressorts est ici formée par deux rondelles de guidage 40 solidaires entre elles et également solidaires du support de garnitures 30 tandis que la sortie de ce premier étage de ressorts est formée par un flasque 42, encore appelé « voile ».

Le deuxième étage de ressorts comprend également plusieurs ressorts en parallèle, ces derniers n'étant pas visibles sur la figure 2. Le deuxième étage de ressorts forme un pré-amortisseur, de façon bien connue. L'entrée de ce deuxième étage est formée par le voile 42 tandis que la sortie de ce deuxième étage de ressorts est formée par un moyeu de sortie 44 solidaire en rotation d'un arbre d'entrée de boîte de vitesses.

Selon cet exemple également, un dispositif d'amortissement pendulaire 22 est présent, ce dernier comprenant un support 24 et des corps pendulaires 25. On constate ici que le support 24 est formé par la portion du voile 42 qui s'étend radialement au-delà des ressorts 38.

Similairement à ce qui a été décrit en référence à la figure 1, du fait du glissement se produisant dans l'embrayage 32, un décalage se produit entre la vitesse à laquelle tourne autour de l'axe X le support de garnitures 30 et la vitesse à laquelle tourne autour de l'axe X le plateau de réaction.

Pour compenser ce décalage, on détermine selon l'invention l'ordre auquel doit être accordé le dispositif d'amortissement pendulaire 22 en prenant en compte ce glissement. Pour ce faire, on retrace à la valeur d'ordre initialement prévue pour filtrer l'ordre d'excitation du moteur thermique une valeur déterminée de façon empirique pour corriger l'effet du glissement. Dans le cas présent, cette valeur est comprise entre 1% et 5% de l'ordre d'excitation du moteur que l'on souhaite filtrer.

Dans l'exemple de la figure 2, la valeur d'ordre initialement prévue pour le dispositif d'amortissement pendulaire est égale à l'ordre d'excitation du moteur thermique. Ainsi, pour filtrer l'ordre d'excitation d'un moteur thermique à quatre cylindres, encore appelé « ordre 2 », on accorde le dispositif d'amortissement pendulaire à une valeur d'ordre permettant de prendre en compte l'effet du glissement. Cette valeur est par exemple égale à $2 - 0,03 \times 2 = 1,94$.

En variante, la valeur d'ordre initialement prévue pour le dispositif d'amortissement pendulaire est égale à 2,02 et on accorde ici ce dispositif d'amortissement pendulaire à une valeur égale à $2,02 - 0,03 \times 2,02 = 1,96$.

L'invention peut s'appliquer à d'autres dispositifs de transmission de couple qu'un disque de friction ou un convertisseur de couple hydrodynamique.

La figure 3 représente de façon très schématique le cas d'un dispositif de transmission de couple 1 comprenant en série successivement : un double volant amortisseur 50 et un embrayage 52, simple ou double.

Le double volant amortisseur 50 comprend de façon connue un volant primaire 53, un volant secondaire 54, et un étage de ressorts 55 interposé entre ce volant primaire 53 et le volant secondaire 54.

L'embrayage 52 peut être un embrayage humide ou un embrayage à sec.

On constate sur la figure 3 qu'un dispositif d'amortissement pendulaire 22 est prévu, étant disposé en aval de l'embrayage 52.

Similairement à ce qui a été décrit en référence aux figures 1 et 2, la valeur d'ordre à laquelle est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire 22 est déterminée pour prendre en compte le glissement se produisant dans l'embrayage 52.

Dans le cas où cet embrayage 52 est un embrayage humide, qu'il soit simple ou double, la valeur d'ordre à laquelle est accordée le dispositif d'amortissement pendulaire 22 peut également prendre en compte la présence d'huile au contact des corps pendulaires, similairement à ce qui a été mentionné en rapport avec la figure 1.

Dans tout ce qui précède, le dispositif d'amortissement pendulaire 22 peut être accordé à une valeur d'ordre constante, quelle que soit la vitesse de rotation au vilebrequin.

En variante, comme cela va maintenant être décrit en référence aux figures 4 à 6, la valeur d'ordre à laquelle est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire 22 peut varier selon la vitesse de rotation au vilebrequin. Le dispositif d'amortissement pendulaire 22 peut alors être accordé à :

- une valeur d'ordre ou à plusieurs valeurs d'ordre successives prenant en compte le glissement de l'embrayage précité dans une plage de valeurs de vitesses prédéfinie, et
- à une valeur d'ordre ou à plusieurs valeurs d'ordre successives ne prenant pas en compte ce glissement en dehors de cette plage de valeurs de vitesses prédéfinie.

La plage de valeurs de vitesses prédéfinie s'obtient par exemple :

- à l'aide de la caractéristique de glissement de l'embrayage en fonction de la vitesse au vilebrequin lorsque le moteur thermique du véhicule est à pleine charge, un exemple d'une telle caractéristique étant représenté sur la figure 4, et
- à l'aide de la caractéristique du filtrage fourni par le dispositif d'amortissement pendulaire 22 en fonction de la vitesse au vilebrequin, lorsque ce dispositif d'amortissement pendulaire 22 est accordé à l'ordre d'excitation du moteur thermique, le moteur thermique étant toujours à pleine charge, un exemple de cette caractéristique étant représenté sur la figure 5 sur laquelle l'axe des ordonnées représente l'amplitude du débattement des corps pendulaires.

En observant à l'aide de la figure 4 que le glissement de l'embrayage 10, 32, 52 s'atténue au-delà d'une première plage de valeurs de vitesses, et en observant à l'aide de la figure 5 que le filtrage fourni par le dispositif d'amortissement pendulaire 22 s'effectue majoritairement au sein d'une deuxième plages de valeurs de vitesses, on peut déterminer la plage de valeurs de vitesses au vilebrequin prédéfinie dans laquelle on doit déterminer l'ordre du dispositif d'amortissement pendulaire 22, pour tenir compte du glissement.

La figure 6 représente l'évolution de la valeur d'ordre à laquelle est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire 22 en fonction de la vitesse de rotation au vilebrequin. La courbe 60 est un exemple d'évolution de cette valeur d'ordre sans prise en compte du glissement de l'embrayage tandis que la courbe 61 représente l'évolution de la valeur d'ordre en prenant en

5 compte le glissement de l'embrayage dans la plage de valeurs de vitesses prédéfinie.

On constate que, pour la plage de valeurs de vitesses prédéfinie, la courbe 61 correspond à des valeurs d'ordre inférieures à celles de la courbe 60. L'effet du glissement de l'embrayage, qui est d'après la figure 4 prépondérant aux basses vitesses, est ainsi corrigé dans la plage de valeurs de vitesses au sein de laquelle, d'après la figure 5, la filtration fournie par le dispositif

10 d'amortissement pendulaire est la plus efficace.

L'invention n'est pas limitée aux exemples de mise en œuvre qui viennent d'être décrits.

On peut notamment combiner entre elles des caractéristiques décrites en rapport avec des exemples de mise en œuvre différents, par exemple le nombre d'étages de ressorts de l'exemple de mise en œuvre de la figure 1, respectivement 2, avec l'amortisseur de torsion de la figure 2,

15 respectivement 1.

En particulier, l'embrayage 10 ou 52 peut comprendre une pluralité de lamelles interagissant avec des contre-lamelles.

L'invention s'applique aussi pour prendre en compte le glissement se produisant dans un convertisseur de couple hydrodynamique entre les aubes de la roue de pompe et les aubes de la

20 roue de turbine de ce convertisseur de couple.

Revendications

1. Dispositif de transmission de couple (1), comprenant :

- au moins un embrayage (10, 32, 52) présentant une entrée apte à recevoir un couple généré par un moteur thermique, et une sortie apte à transmettre ce couple vers des roues, l'embrayage (10, 32, 52) présentant au moins un mode de fonctionnement dans lequel un glissement se produit, de sorte que son entrée tourne autour d'un axe de rotation (X) à une vitesse supérieure à celle de sa sortie, et

- un dispositif d'amortissement pendulaire (22) disposé en aval de l'embrayage dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique,

10 le dispositif d'amortissement pendulaire (22) étant accordé à une valeur d'ordre prenant en compte le glissement de l'embrayage.

2. Dispositif selon la revendication 1, le dispositif d'amortissement pendulaire (22) étant accordé à une valeur d'ordre différente d'un ordre d'excitation de moteur thermique.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, la prise en compte du glissement de l'embrayage (10, 32, 52) se traduisant par une diminution de la valeur d'ordre à laquelle est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire (22), cette diminution se faisant d'une valeur comprise entre 0,5% et 5% de l'ordre d'excitation du moteur thermique du véhicule, notamment d'une valeur comprise entre 2% et 3% de cet ordre d'excitation du moteur thermique.

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif d'amortissement pendulaire (22) comprenant un unique support (24) et une pluralité de corps pendulaires (25), chaque corps pendulaire (25) comprenant une première masse pendulaire (27) disposée axialement d'un premier côté du support et une deuxième masse pendulaire (27) disposée axialement d'un deuxième côté du support, opposé au premier côté, la première et la deuxième masses pendulaires (27) étant solidaires entre elles.

25 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, le dispositif d'amortissement pendulaire (22) comprenant deux supports (22) axialement décalés et solidaires entre eux, le dispositif d'amortissement pendulaire comprenant également une pluralité de corps pendulaires (25), chaque corps pendulaire (25) comprenant au moins une masse pendulaire (27) disposée axialement entre les deux supports (24).

30 6. Dispositif selon la revendication 4 ou 5, le ou les supports (24) étant solidaires, au moins en rotation autour de l'axe (X), de la sortie de l'embrayage.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, étant un convertisseur de couple hydrodynamique, l'embrayage étant un embrayage de pontage (10).

35 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, étant un disque de friction pour embrayage.

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, comprenant un double volant amortisseur (50) et un embrayage simple ou double (52).

10. Procédé de choix de l'ordre d'un dispositif d'amortissement pendulaire (22) faisant partie d'un dispositif de transmission de couple (1) comprenant un embrayage (10, 32, 52) comprenant une entrée recevant le couple généré par un moteur thermique, et une sortie transmettant sélectivement ce couple vers des roues, l'embrayage comprenant au moins un mode de fonctionnement dans lequel un glissement se produit, de sorte que l'entrée de l'embrayage tourne autour d'un axe de rotation à une vitesse supérieure à celle de sa sortie,

le dispositif d'amortissement pendulaire (22) étant disposé en aval de l'embrayage dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique, procédé selon lequel on détermine l'ordre auquel est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire (22) pour tenir compte du glissement de l'embrayage.

11. Procédé selon la revendication 10, comportant l'étape selon laquelle :

- on détermine, à l'aide de la caractéristique de glissement de l'embrayage en fonction de la vitesse au vilebrequin lorsque le moteur thermique du véhicule est à pleine charge, que le glissement dépasse une valeur seuil dans une première plage de valeur de vitesses,

- on détermine, à l'aide de la caractéristique de filtrage fournie par le dispositif d'amortissement pendulaire en fonction de la vitesse au vilebrequin, lorsque ce dispositif d'amortissement pendulaire est accordé à l'ordre d'excitation du moteur thermique, que le couple de filtrage fourni par le dispositif d'amortissement pendulaire (22) dépasse une autre valeur seuil dans une deuxième plage de vitesses, et

- on obtient la plage de valeurs de vitesses au vilebrequin sur laquelle on détermine l'ordre du dispositif d'amortissement pendulaire prenant en compte le glissement de l'embrayage.

12. Procédé de choix de l'ordre d'un dispositif d'amortissement pendulaire (22) faisant partie d'un dispositif de transmission de couple (1) étant un convertisseur de couple hydrodynamique comprenant une entrée, notamment une roue de pompe, recevant le couple généré par un moteur thermique, et une sortie, notamment une roue de turbine, transmettant sélectivement ce couple vers des roues, le convertisseur de couple hydrodynamique comprenant au moins un mode de fonctionnement dans lequel un glissement se produit, de sorte que l'entrée de ce convertisseur de couple hydrodynamique tourne autour d'un axe de rotation à une vitesse supérieure à celle de sa sortie,

le dispositif d'amortissement pendulaire (22) étant disposé en aval du convertisseur de couple hydrodynamique, dans le sens de transmission du couple généré par le moteur thermique, procédé selon lequel on détermine l'ordre auquel est accordé le dispositif d'amortissement pendulaire (22) pour tenir compte du glissement du convertisseur de couple hydrodynamique.

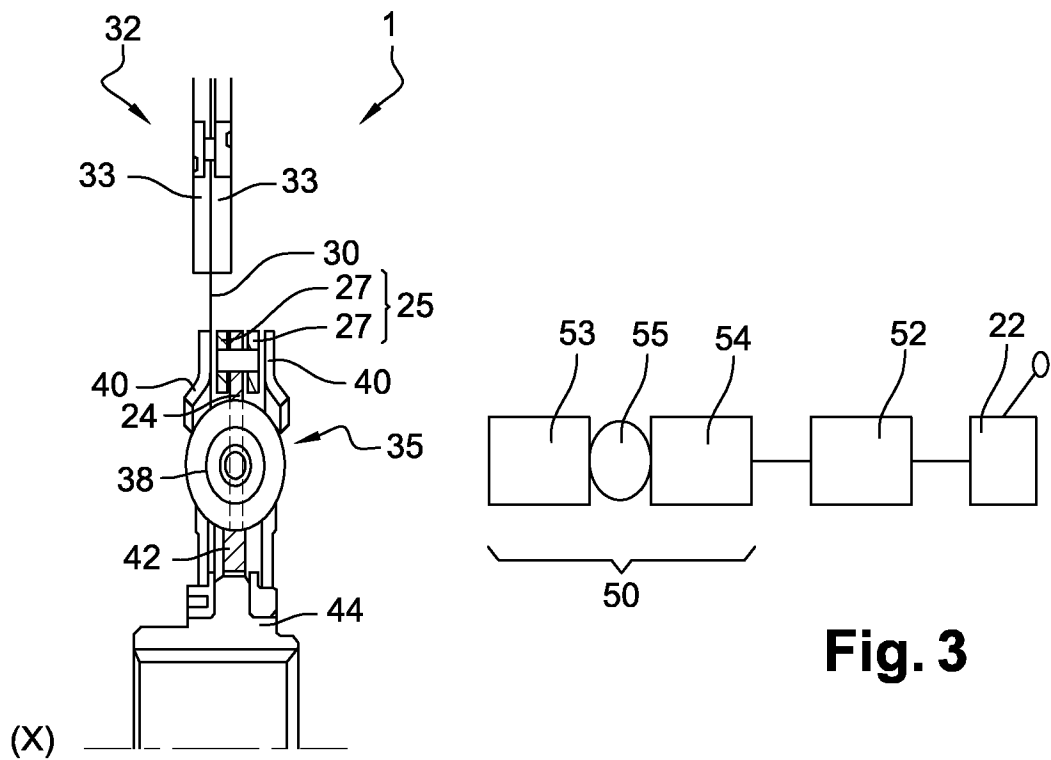
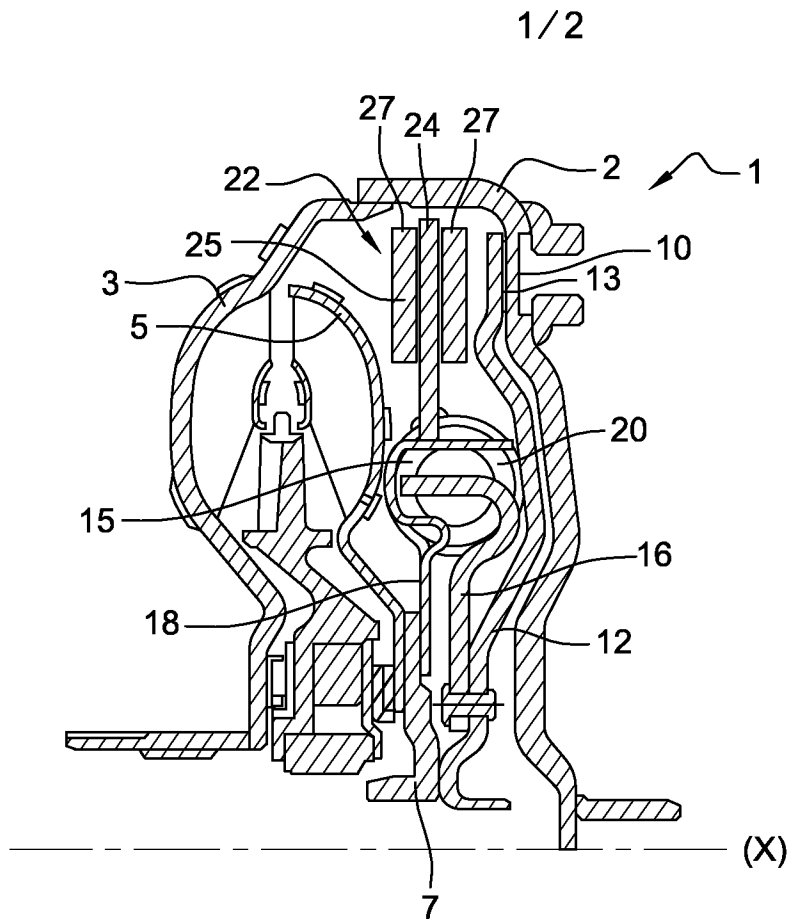


Fig. 4

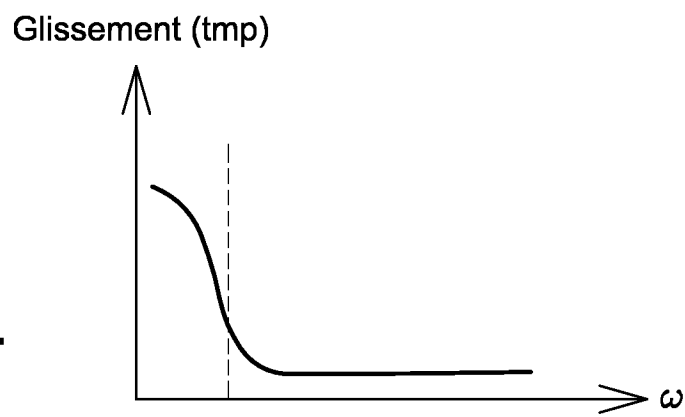


Fig. 5

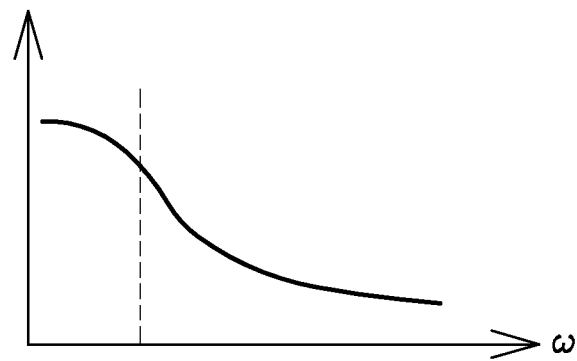
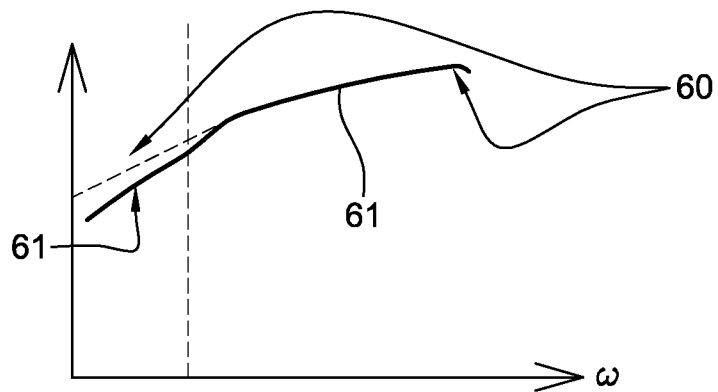


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/051884

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H45/02 F16F15/14 F16D13/00 F16D13/38
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H F16F F16D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2014 205045 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 2 October 2014 (2014-10-02) the whole document	1-12
X	DE 10 2011 076790 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 6 December 2012 (2012-12-06) the whole document	1,2,4-12
Y	----- DE 10 2015 105727 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 15 October 2015 (2015-10-15) the whole document	3
Y	----- DE 10 2015 105727 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 15 October 2015 (2015-10-15) the whole document	3
A	----- DE 10 2015 105727 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 15 October 2015 (2015-10-15) the whole document	5,7-9



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

6 November 2017

Date of mailing of the international search report

14/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Masset, Candie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051884

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014205045 A1	02-10-2014	CN 105074271 A	18-11-2015
		CN 105209781 A	30-12-2015
		DE 102014205045 A1	02-10-2014
		DE 102014205056 A1	02-10-2014
		DE 102014205058 A1	02-10-2014
		DE 112014001797 A5	17-12-2015
		DE 112014001805 A5	10-12-2015
		DE 112014001806 A5	24-12-2015
		EP 2981734 A1	10-02-2016
		JP 2016514817 A	23-05-2016
		US 2016047435 A1	18-02-2016
		US 2016053816 A1	25-02-2016
		WO 2014161539 A1	09-10-2014
		WO 2014161540 A1	09-10-2014
		WO 2014161541 A1	09-10-2014
DE 102011076790 A1	06-12-2012	CN 103582767 A	12-02-2014
		DE 102011076790 A1	06-12-2012
		JP 5972970 B2	17-08-2016
		JP 2014516142 A	07-07-2014
		US 2014090514 A1	03-04-2014
		WO 2012163621 A1	06-12-2012
DE 102015105727 A1	15-10-2015	DE 102015105727 A1	15-10-2015
		FR 3019871 A1	16-10-2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051884

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16H45/02 F16F15/14 F16D13/00 F16D13/38 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16H F16F F16D		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 10 2014 205045 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 2 octobre 2014 (2014-10-02) le document en entier -----	1-12
X	DE 10 2011 076790 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 6 décembre 2012 (2012-12-06) le document en entier -----	1,2,4-12
Y	DE 10 2015 105727 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 15 octobre 2015 (2015-10-15) le document en entier -----	3
Y	DE 10 2015 105727 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 15 octobre 2015 (2015-10-15) le document en entier -----	3
A	DE 10 2015 105727 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 15 octobre 2015 (2015-10-15) le document en entier -----	5,7-9
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 6 novembre 2017	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/11/2017	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé Masset, Candie	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051884

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102014205045 A1	02-10-2014	CN 105074271 A	18-11-2015
		CN 105209781 A	30-12-2015
		DE 102014205045 A1	02-10-2014
		DE 102014205056 A1	02-10-2014
		DE 102014205058 A1	02-10-2014
		DE 112014001797 A5	17-12-2015
		DE 112014001805 A5	10-12-2015
		DE 112014001806 A5	24-12-2015
		EP 2981734 A1	10-02-2016
		JP 2016514817 A	23-05-2016
		US 2016047435 A1	18-02-2016
		US 2016053816 A1	25-02-2016
		WO 2014161539 A1	09-10-2014
		WO 2014161540 A1	09-10-2014
DE 102011076790 A1	06-12-2012	CN 103582767 A	12-02-2014
		DE 102011076790 A1	06-12-2012
		JP 5972970 B2	17-08-2016
		JP 2014516142 A	07-07-2014
		US 2014090514 A1	03-04-2014
		WO 2012163621 A1	06-12-2012
DE 102015105727 A1	15-10-2015	DE 102015105727 A1	15-10-2015
		FR 3019871 A1	16-10-2015