(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 109 616***
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **20 04059**

(51) Int Cl[8] : ***F 16 F 15/14*** *(2019.12)*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT DES CHOCS TRANSMIS PAR UN MOTEUR THERMIQUE A LA CHAINE CINEMATIQUE D'UN VEHICULE.

(22) **Date de dépôt :** 23.04.20.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 29.10.21 Bulletin 21/43.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 15.04.22 Bulletin 22/15.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

◯ **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *RENAULT SAS* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** BREAN Benjamin.

(73) **Titulaire(s) :** RENAULT SAS.

(74) **Mandataire(s) :** EX MATERIA.

FR 3 109 616 - B1

# Description

## Titre de l'invention : DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT DES CHOCS TRANSMIS PAR UN MOTEUR THERMIQUE A LA CHAINE CINEMATIQUE D'UN VEHICULE.

[0001] La présente invention se rapporte aux dispositifs d'amortissement de torsion, qui sont disposés entre un embrayage de coupure monté en sortie d'un moteur thermique, et l'entrée de la boîte de vitesses, de manière à filtrer les acyclismes du moteur avant la transmission de son mouvement vers la boîte de vitesses et la chaîne cinématique du véhicule.

[0002] Plus précisément, elle a pour objet un dispositif d'amortissement des chocs transmis par un moteur thermique d'entraînement à la chaîne cinématique d'un véhicule, comportant un volant amortisseur disposé entre le moteur thermique et l'entrée de la boîte de vitesses, et un pendule centrifuge comprenant au moins une masselotte qui débat de manière limitée sur le volant, en lui imposant un couple oscillant qui amortit ses oscillations à régime moteur élevé.

[0003] Cette invention trouve une application privilégiée, mais non limitative, sur un Double Volant Amortisseur, composé de deux mases oscillantes, à savoir un volant primaire et un volant secondaire, reliés entre eux par des ressorts filtrants.

[0004] Dans la chaîne cinématique reliant le moteur thermique aux roues d'un véhicule, le volant moteur, ou volant d'inertie, est une pièce massive située généralement dans la cloche de l'embrayage, entre le moteur et la boîte de vitesses. Cette pièce sert à amortir les oscillations du moteur. Certains volants d'inertie, dits « Doubles Volants Amortisseurs » ou DVA, sont composés de deux masses oscillantes, volant primaire et volant secondaire, qui sont reliées entre elles par un ensemble de ressorts filtrants.

[0005] Pour améliorer le pouvoir filtrant des DVA, on peut adjoindre au volant secondaire (fixé sur l'arbre d'entrée de la transmission) des systèmes de masselottes pendulaires, qui assurent par elles-mêmes, la filtration de certaines vibrations du moteur sous l'effet de la force centrifuge. Les masselottes ne sontefficaces qu'à partir d'un certain régime de rotation. Elles permettent de réduire efficacement les phénomènes de bourdonnement ou de graillonnement, ressentis à haut régime. En revanche, elles provoquent des bruyances au démarrage et à l'arrêt du moteur (entre 0 et 300 tours par minute environ), lorsque la force centrifuge est insuffisante pour maintenir les pendules plaqués vers l'extérieur. Leur mouvement est alors erratique, et le choc entre les pièces provoque une bruyance importante, pouvant gêner le conducteur.

[0006] La publication DE 10 2014 012 832 décrit un système de pendules centrifuges montés sur un flasque secondaire de double volant amortisseur. Chaque pendule est

constitué de deux masselottes, montées de part et d'autre du volant secondaire. Le volant secondaire porte un ensemble de boulons, ou rouleaux, d'orientation axiale. Ces rouleaux sont engagés avec jeu au travers d'ouvertures dégagées dans chaque masselotte. Grâce à leurs ouvertures, les masselottes débattent autour des rouleaux. Leur débattement est limité. Elles se plaquent radialement vers l'extérieur contre les boulons, lorsque le régime du moteur augmente. L'une des deux masselottes du pendule porte un pion. Une lame de ressort portée par le volant vient s'appuyer contre le pion, de manière à freiner le pendule à faible régime. Toutefois, cette lame n'interdit pas tout débattement erratique du pendule, en particulier si les excitations du moteur sont importantes.

[0007] La présente invention a pour but de résoudre les problèmes de bruyance des pendules centrifuges au démarrage et à l'arrêt du moteur.

[0008] Dans ce but, elle propose que chaque masselotte du pendule présente sur son bord radial extérieur une encoche ouverte, recevant un pion d'immobilisation vis-à-vis du volant, à faible régime.

[0009] Conformément à l'invention, le pion est soumis à la poussée radiale d'un ressort, s'opposant à la force centrifuge du pion.

[0010] Dans un premier mode de réalisation de l'invention, le ressort est un ressort hélicoïdal, fixé par une extrémité sur un flasque extérieur du volant.

[0011] Dans un deuxième mode de réalisation de l'invention, le ressort est une rondelle Belleville.

[0012] Ce montage permet de bloquer les pendules en rotation à faible régime, et donc de supprimer totalement la bruyance dont ils sont la cause.

[0013] Dans le cas d'un double volant amortisseur, le pendule est monté de préférence sur le flasque du volant secondaire.

[0014] La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation non limitatif de celle-ci, en se reportant aux dessins annexés.

[0015] [fig.1] est une vue de face partielle, d'un volant de DVA.

[0016] [fig.2A] correspond à une coupe axiale partielle de pendule centrifuge de DVA conforme à l'invention.

[0017] [fig.2B] également.

[0018] [fig.2C] également.

[0019] [fig.3A] est un premier schéma fonctionnel de l'invention.

[0020] [fig.3B] est un deuxième schéma fonctionnel de l'invention.

[0021] [fig.3C] est un troisième schéma fonctionnel de l'invention.

[0022] [fig.3D] est un quatrième schéma fonctionnel de l'invention.

[0023] [fig.3E] est un cinquième schéma fonctionnel de l'invention.

[0024] Le volant de DVA 1 de la [fig.1], est le volant secondaire, qui fait face à la boîte de

vitesses. Il porte sur son flasque extérieur 1a une couronne dentée 2 d'entraînement de démarreur. Une des deux masselottes 3 d'un pendule centrifuge 20 est fixée par un ensemble de rivets 4 à l'autre masselotte, non visible sur le schéma, car elle est située derrière le volant 1. Les masselottes 3 présentent des ouvertures de débattement limité 5 autour de boulons 6 portés par le volant. Ces ouvertures sont allongées, et de préférence de forme incurvée. Un rouleau 6, monté de manière flottante sur le volant 1, traverse axialement chaque ouverture 5.

[0025] Chaque masselotte 3 présente sur son bord radial extérieur une encoche ouverte 7, recevant un pion d'immobilisation 8 vis-à-vis du volant 1, à faible régime. L'encoche 7 est en forme de demi-lune, ouverte vers l'extérieur. Un pion de blocage 8, est fixé sur un ressort 9, dont l'autre extrémité 9a est fixée sur le flasque 1a. Le pion 8 est soumis à la poussée radiale d'un ressort 9, s'opposant à sa force centrifuge. Dans ce premier mode de réalisation, le ressort 9 est un ressort hélicoïdal, fixé par une extrémité sur un flasque extérieur du volant.

[0026] Le dispositif de la [fig.1] amortit les chocs transmis par le moteur thermique d'entraînement à la chaîne cinématique d'un véhicule. Ce dispositif comporte un volant amortisseur disposé entre le moteur thermique et l'entrée d'une boîte de vitesses, et un pendule centrifuge 20 comprenant au moins une masselotte 3 qui débat de manière limitée sur le volant, en lui imposant un couple oscillant qui amortit ses oscillations à régime moteur élevé. Sur cette figure, correspondant à une position de repos, ou à une rotation du volant à faible régime, le pion 8 est logé dans l'encoche. Il est maintenu dans celle-ci par la poussée du ressort 9.

[0027] Sur les figures 2A et 2B, le pendule 20 comporte deux masselottes 3 solidaires, disposées de part et d'autre du volant 1. On retrouve en coupe le volant 1, et son flasque 1a. On aperçoit une extrémité du volant primaire 10, et on voit les deux masselottes 3 du pendule 20. Sur la [fig.2A], le ressort 9 est comprimé sous l'effet de la force centrifuge. Le pion 7 est sorti de l'encoche 8. Le pendule est libre par rapport au volant. Cette figure correspond à l'état du pendule à des régimes moteur relativement élevés, par exemple au-dessus de 500 tours par minute. La [fig.2B], correspond à des régimes de rotation moins élevés. Le ressort 9 est alors détendu. Il repousse le pion 8 dans l'encoche 7. Le pendule est immobilisé en rotation par rapport au volant 1, comme sur la [fig.1].

[0028] Dans la variante de la [fig.2C], chaque masselotte 3 présente une encoche 7 coopérant avec un pion d'immobilisation 8 sur le volant. Comme précédemment, chaque pion 8 est repoussé par un ressort 9 dans une encoche 7. Sur le schéma, les ressorts 9 sont comprimés. Les deux pions 8 ont dégagés des encoches, de sorte que le pendule est libre, comme sur la [fig.2A].

[0029] Sur les schémas suivants, on a fait apparaître uniquement le volant 1, et une des deux

masselottes 3 du pendule 20, avec ses deux ouvertures 5 et son encoche 7, ainsi que les deux boulons 6, le pion 8 et le ressort 9.

[0030] La [fig.3A] correspond au repos du dispositif. Le volant est à l'arrêt. Le pion de blocage 8 est repoussé dans l'encoche 7 par le ressort 9. Le ressort 9 maintient le pion au fond de l'encoche 7 au repos, et à faible régime. Le pendule ne peut pas débattre sur le volant 1.

[0031] La [fig.3B], correspond aux faibles régimes moteur, par exemple entre 0 et 500 tours par minute. Le ressort 9 se comprime progressivement sous la poussée centrifuge du pion 8. Néanmoins, le pion 8 est encore engagé dans l'encoche 7. Le débattement du pendule 20 reste impossible.

[0032] Sur la [fig.3C], le régime moteur est plus élevé, par exemple supérieur à 500 tours par minute. Le volant 1 tourne plus vite. La compression du ressort s'est poursuivie sous la poussée centrifuge du pion 8, qui est sorti de l'encoche. Le pendule est libre. Les rouleaux 6 peuvent se déplacer le long des pistes de roulement des ouvertures, au rythme des oscillations propres du pendule par rapport au flasque, et amortir ces dernières.

[0033] Les figures 3D et 3E illustrent une variante de l'invention, dans laquelle le ressort hélicoïdal 9 des figures précédentes, est remplacé par une rondelle Belleville 11.

[0034] Pour les mêmes raisons que précédemment, le pendule est bloqué sur la [fig.3D], et libre sur la [fig.3E]. Néanmoins, le comportement du dispositif est différent, car les rondelles Belleville n'obéissent pas aux mêmes lois de compression que les ressorts hélicoïdaux, la rondelle Belleville demandant un effort plus important au début de sa compression. La poussée centrifuge, directement liée à la vitesse de rotation du volant, devra donc être supérieure avec une rondelle Belleville, pour commencer à décoller le pion de l'encoche.

[0035] Dans tous les cas, le ressort doit maintenir le pion de blocage dans l'encoche à faible régime. Avec l'augmentation du régime (lors d'un démarrage moteur), la force centrifuge liée à la masse du pendule et à celle du pion, comprime le ressort. Lorsque le rouleau atteint les pistes de roulement des ouvertures, seule la force centrifuge du pion continue à comprimer le ressort, pour dégager le pion de l'encoche, et libérer le pendule.

[0036] Lors d'une baisse de régime, et jusqu'à l'arrêt complet du moteur, le mouvement inverse se produit, en réponse à la diminution de la force centrifuge. Le pion de blocage se remet en position lorsque le moteur atteint un régime suffisamment faible, bloquant ainsi les mouvements du pendule.

[0037] En maintenant le pendule bloqué sur une plage de faibles régimes moteur, le dispositif proposé supprime la phase de mouvements erratiques du pendule, et ses chocs contre le flasque, (ou volant) du DVA. Les phases de démarrage sont considé-

rablement améliorées en termes de confort et de silence. Par son efficacité l'invention permet de renoncer à d'autres contremesures de lutte contre la bruyance des pendules, telles que des élastomères supplémentaires sur la base du pendule, un amortisseur sur le flasque etc.).

[0038] La solution proposée permet aussi de renoncer à contraindre la calibration moteur pour limiter la bruyance du pendule. Sur les applications hybrides, il n'est plus nécessaire de limiter le couple des machines électriques d'appoint, pour optimiser le bruit des pendules à l'arrêt. Le dimensionnement du démarreur peut s'effectuer sans prendre en compte le risque de bruyance du pendule. Enfin, le taux d'ouverture du boîtier papillon à l'arrêt du moteur, peut dépendre seulement des contraintes propres du moteur, indépendamment de la sensibilité des pendules.

# Revendications

[Revendication 1] Dispositif d'amortissement des vibrations transmises par un moteur thermique d'entraînement à la chaîne cinématique d'un véhicule, comportant un volant amortisseur (1) disposé entre le moteur thermique et l'entrée d'une boîte de vitesses, et un pendule centrifuge (20) comprenant au moins une masselotte (3) qui débat de manière limitée sur le volant (1) en lui imposant un couple oscillant qui amortit les oscillations de celui-ci à régime moteur élevé, la masselotte (3) présentant sur son bord radial extérieur une encoche ouverte (7), recevant un pion d'immobilisation (8) vis-à-vis du volant (1) à faible régime, le pion (8) étant soumis à la poussée radiale d'un ressort (9, 11), s'opposant à la force centrifuge du pion (8), caractérisé en ce que le ressort est une rondelle Belleville (11).

[Revendication 2] Dispositif d'amortissement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le ressort (9, 11) maintient le pion (8) au fond de l'encoche (7) à faible régime.

[Revendication 3] Dispositif d'amortissement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'encoche (7) a une forme de demi-lune.

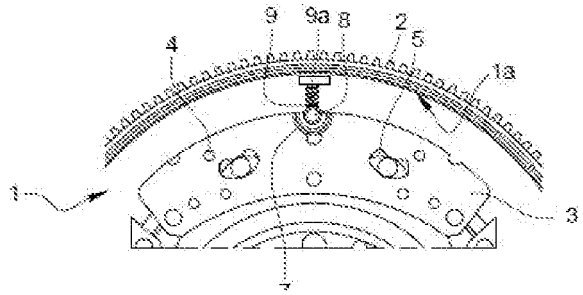
[Revendication 4] Dispositif d'amortissement selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le pendule centrifuge (20) comporte deux masselottes solidaires (3), disposées de part et d'autre du volant (1).

[Revendication 5] Dispositif d'amortissement selon la revendication 4, caractérisé en ce que chaque masselotte (3) du pendule (20) présente une encoche (7) coopérant avec un pion d'immobilisation (8) sur le volant (1).

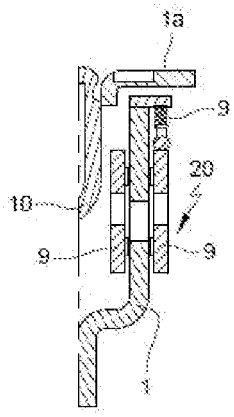
[Revendication 6] Dispositif d'amortissement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pion (8) se dégage de l'encoche à partir de 500 tours par minute.

[Revendication 7] Dispositif d'amortissement selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les masselottes (3) présentent des ouvertures (5) de débattement limité autour de boulons (6) portés par le volant.

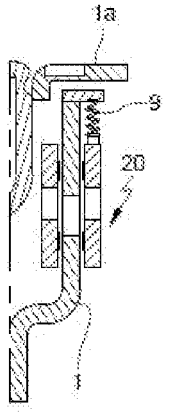
[Fig. 1]



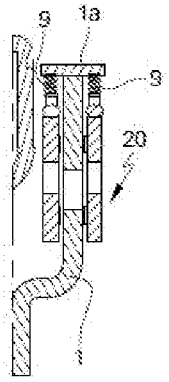

[Fig. 2A]



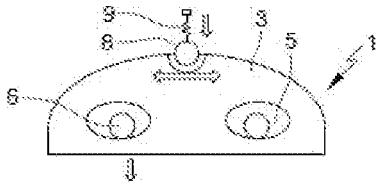

[Fig. 2B]



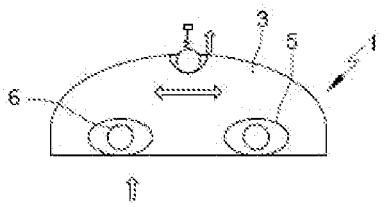

[Fig. 2C]



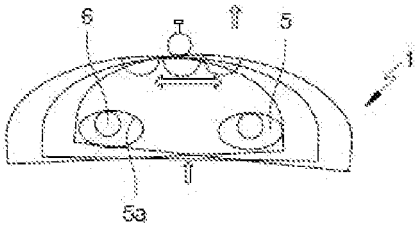
[Fig. 3A]



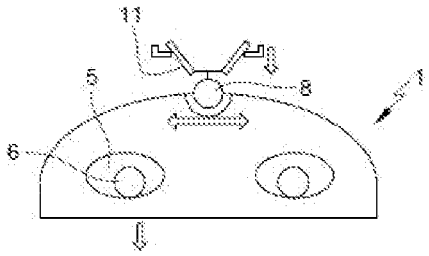

[Fig. 3B]



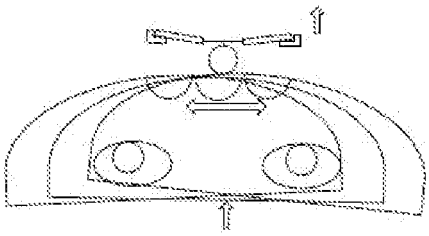

[Fig. 3C]




[Fig. 3D]




[Fig. 3E]



# RAPPORT DE RECHERCHE

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

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.
Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

| 1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION |
| --- |
| DE 10 2010 049553 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 12 mai 2011 (2011-05-12)<br><br>US 2016/195158 A1 (MEYER HERBERT [DE] ET AL) 7 juillet 2016 (2016-07-07) |
| **2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL** |
| NEANT |
| **3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES** |
| NEANT |