

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 10.11.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 17.05.24 Bulletin 24/20.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS — FR.

72 Inventeur(s) : VASSIEUX Loic et LHEUREUX Dominique.

73 Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES.

54 DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT VIBRATOIRE POUR VEHICULE AUTOMOBILE.

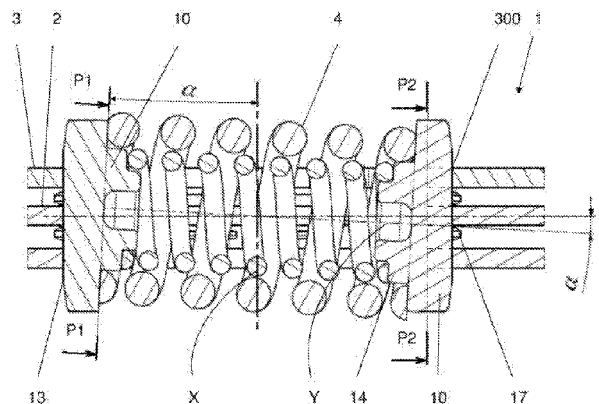
57 Dispositif d'amortissement vibratoire pour véhicule automobile

L'invention concerne un d'amortissement vibratoire (1) pour véhicule automobile, comprenant:

- un voile de transmission de couple (2);
- deux éléments de guidage (3) liés en rotation, coaxiaux suivant un axe de rotation (X) et disposés de part et d'autre dudit voile de transmission de couple (2);
- des ressorts hélicoïdaux de compression (4) en appui sur le voile de transmission de couple et les éléments de guidage par l'intermédiaire de sièges (10) disposés sur les extrémités des ressorts et dans des évidements (200, 300) du voile de transmission de couple (2),

dans lequel chaque siège (10) comprend une face frontale (12) définissant un plan d'appui (P1) apte à coopérer avec l'extrémité des ressorts qui est inclinée angulairement par rapport à l'axe (X).

Figure pour l'abrégé : Figure 4



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT VIBRATOIRE POUR VEHICULE AUTOMOBILE

- [0001] La présente invention se rapporte à un dispositif d'amortissement vibratoire pour véhicule automobile. Le véhicule automobile peut être un véhicule dit industriel, ce dernier étant par exemple un poids lourd, un véhicule de transport en commun, ou un véhicule agricole.
- [0002] Plus précisément, l'invention concerne un perfectionnement au dispositif d'amortissement vibratoire pour véhicule automobile tel qu'un disque d'embrayage à friction ou encore un double volant amortisseur. Le dispositif d'amortissement vibratoire est disposé généralement entre le moteur à explosion et la boîte de vitesses afin de filtrer les acyclismes issus de l'arbre menant de sorte que le ou les arbres menés soient exempts de ces acyclismes ou encore faiblement affectés par ces acyclismes. Dans le cadre d'une boîte manuelle ou robotisée, un mécanisme d'embrayage fixé sur le volant moteur, autrement appelé volant d'inertie, applique un effort de serrage sur le disque d'embrayage à friction de manière à transmettre le couple produit par le moteur.
- [0003] Le disque d'embrayage à friction comprend, de façon traditionnelle, des garnitures de frottement annulaires, fixées sur un support, lui-même rapporté sur un voile de transmission de couple. Deux éléments de guidage disposés de part et d'autre du voile sont montés sur un moyeu central solidaire de l'arbre mené de la boîte de vitesses. Des ressorts hélicoïdaux de compression sont disposés circonférentiellement entre les parties coaxiales formées par les éléments de guidage et le voile, la transmission du couple et la filtration des acyclismes moteur se faisant par compression et relâchement successifs des ressorts lors du débattement angulaire des parties coaxiales. Afin d'améliorer la cinématique des ressorts hélicoïdaux de compression au sein du disque d'embrayage à friction, il est connu de rajouter des sièges métalliques entre les ressorts et les parties coaxiales.
- [0004] Dans le document DE102018201536A1, il est décrit un disque d'embrayage à friction comportant des sièges métalliques intervenant entre les extrémités de ressort et les parties coaxiales, les ressorts et sièges étant reçus dans des logements formés dans les deux éléments de guidage et le voile de transmission de couple. Les sièges y sont notamment reçus de manière centrée par rapport au voile de transmission de couple de sorte que le couple soit transmis de manière homogène au sein des deux éléments de guidage. Le disque d'embrayage à friction comprend également un dispositif de frottement composé d'une rondelle élastique d'application de charge et de rondelles de frottement. Du fait de la transmission homogène du couple au sein des deux éléments

de guidage, la charge appliquée sur les rondelles de frottement est constante sur l'ensemble du débattement angulaire du dispositif d'amortissement vibratoire.

[0005] Cependant les besoins en filtration au sein de la chaîne de transmission évoluent avec l'apparition de nouvelles technologies introduite par les constructeurs de véhicules industriels. Notamment, l'ajout récent au sein de la chaîne de transmission du composant appelé « Turbocompound » permet de récupérer le flux de gaz chaud contenant de l'énergie résiduelle en sortie du turbocompresseur et d'utiliser ce flux de gaz pour entraîner un deuxième turbocompresseur qui, à son tour, entraîne un train d'engrenages relié à l'extrémité de sortie du vilebrequin du moteur à explosion. Cette technologie génère un besoin de filtration plus important au niveau du dispositif d'amortissement vibratoire car le composant « Turbocompound » augmente les acyclismes à faible régime et réduit la plage d'exploitation de couple maximal.

[0006] Un but de l'invention est de fournir un dispositif de frottement plus performant en terme de filtration sans augmenter le coût de production du dispositif d'amortissement vibratoire.

[0007] L'invention vise à remédier à ces problèmes techniques en proposant un dispositif d'amortissement vibratoire perfectionné utilisant un dispositif de frottement dont le niveau d'hystérésis est variable et contrôlé sur l'ensemble du débattement angulaire.

[0008] A cet effet, la présente invention propose un dispositif d'amortissement vibratoire pour véhicule automobile, comprenant :

[0009] - un voile de transmission de couple ;

[0010] - deux éléments de guidage liés en rotation, coaxiaux suivant un axe de rotation X et disposés de part et d'autre dudit voile de transmission de couple ;

[0011] - des ressorts hélicoïdaux de compression en appui sur le voile de transmission de couple et les éléments de guidage par l'intermédiaire de sièges disposés sur les extrémités des ressorts, dans lequel chaque siège comprend :

[0012] - une face frontale définissant un premier plan d'appui apte à coopérer avec l'extrémité des ressorts et comprenant un moyen de centrage des ressorts selon un axe Y passant par l'axe des ressorts,

[0013] - une face dorsale adossée à la face frontale, définissant un deuxième plan d'appui apte à coopérer avec le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage et,

[0014] - un tronçon de barreau de forme convexe s'étendant en saillie depuis la face dorsale et présentant en section dans un plan géométrique perpendiculaire à l'axe X une extrémité de forme sensiblement circulaire de centre C, ledit tronçon de barreau étant en appui dans des évidements de forme concave formés dans les éléments de guidage et dans le voile de transmission de couple de manière à former une liaison pivot,

[0015] dans lequel le premier plan d'appui du ressort sur le siège et/ou le deuxième plan

d'appui du siège sur le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage est incliné selon un angle α compris entre 2° et 10° par rapport à l'axe de rotation X.

- [0016] Ce dispositif d'amortissement vibratoire, selon l'invention, présente l'avantage d'utiliser la charge proportionnelle croissante des ressorts hélicoïdaux de compression pour générer une composante d'effort complémentaire selon l'axe X sans impacter significativement la transmission du couple au sein du dispositif d'amortissement vibratoire. Cette composante d'effort complémentaire selon l'axe X est transmise via le voile de transmission de couple au dispositif de frottement logé au sein du dispositif d'amortissement vibratoire. Selon le sens d'application de cet effort complémentaire, il est possible d'accroître la charge supportée par les rondelles de frottement du dispositif de frottement et de générer ainsi plus d'hystérésis. Ainsi, la composante d'effort complémentaire selon l'axe X génère un couple d'hystérésis variable en fonction du débattement angulaire. Ce couple d'hystérésis peut s'ajouter au couple d'hystérésis constant appliqué par la rondelle élastique de charge sur les rondelles de frottement et de calage en fonction du sens d'inclinaison de l'angle α .
- [0017] L'inclinaison possible de l'un des plans parmi le premier plan d'appui et le deuxième plan d'appui ne modifie pas la forme générale du dispositif d'amortissement vibratoire. L'encombrement radial et/ou axial du dispositif d'amortissement vibratoire reste inchangé.
- [0018] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la face dorsale et la face frontale de chaque siège peuvent être inclinées l'une par rapport à l'autre selon l'angle α . De cette manière, le siège intègre directement l'inclinaison du premier plan d'appui de sorte que le reste des composants du dispositif d'amortissement ne sont pas impactés.
- [0019] Selon un autre mode réalisation de l'invention, la face dorsale et la face frontale de chaque siège peuvent être parallèles entre-elles et les deux éléments de guidage peuvent être décalés angulairement entre eux par rapport à l'axe de rotation X selon un axe β compris entre 1° et 5° de sorte que le deuxième plan d'appui du siège sur le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage soit incliné selon l'angle α . De cette manière, le siège reste un composant standard et l'inclinaison du deuxième plan d'appui est ajusté par le décalage angulaire des éléments de guidage.
- [0020] De préférence, pour un même ressort hélicoïdal de compression en appui sur deux sièges, les faces frontales des deux sièges sont parallèles entre-elles. De cette manière, chaque ressort hélicoïdal de compression est comprimé sur l'ensemble du débattement angulaire tout en conservant les faces d'appui parallèles entre-elles. Les contraintes mécaniques au sein du ressort ne sont pas augmentées comparativement à un dispositif d'amortissement vibratoire conventionnel.
- [0021] De préférence, le dispositif d'amortissement vibratoire peut comprendre un dispositif de frottement composé, d'une part, d'une rondelle de calage montée entre l'un des

éléments de guidage et le voile de transmission de couple, et d'autre part, d'une rondelle de frottement et d'une rondelle élastique montées entre l'autre des éléments de guidage et le voile transmission de couple, la rondelle élastique appliquant un premier effort axial en Newton sur la rondelle de frottement et la rondelle de calage.

[0022] Avantageusement, l'appui du voile de transmission de couple sur la face dorsale du siège peut être décalé par rapport au plan géométrique passant par le milieu du tronçon de barre d'une valeur K comprises entre 2 et 5 mm et l'appui des éléments de guidage sur la face dorsale reste centré. De cette manière, on augmente encore l'effort complémentaire selon l'axe X transmis via le voile de transmission de couple au dispositif de frottement.

[0023] Selon une variante de l'invention, chaque ressort hélicoïdal de compression peut être incliné par rapport au voile de transmission de couple selon l'angle α et appliquer un deuxième effort axial orienté dans la même direction que le premier effort axial de la rondelle élastique de sorte que les premier et deuxième efforts axiaux s'additionnent. De cette manière, le dispositif de frottement logé au sein du dispositif d'amortissement vibratoire reçoit cet effort complémentaire qui génère un couple d'hystérésis variable en fonction du débattement angulaire. Ce couple d'hystérésis s'ajoute au couple d'hystérésis constant appliqué par la rondelle élastique de charge sur les rondelles de frottement et de calage en fonction du sens d'inclinaison de l'angle α . Il est ainsi possible d'avoir un dispositif de frottement dont le niveau d'hystérésis est variable et contrôlé sur l'ensemble du débattement angulaire avec notamment un niveau d'hystérésis très faible à bas couple et un niveau d'hystérésis très élevé à fort couple.

[0024] Selon une autre variante de l'invention, chaque ressort hélicoïdal de compression peut être incliné par rapport au voile de transmission de couple selon l'angle α et appliquer un deuxième effort axial orienté dans la direction opposée au premier effort axial de la rondelle élastique de sorte que les premier et deuxième efforts axiaux se soustraient. De cette manière, le dispositif de frottement logé au sein du dispositif d'amortissement vibratoire reçoit cet effort complémentaire qui déleste la charge appliquée par la rondelle élastique de charge sur les rondelles de frottement et de calage en fonction du sens d'inclinaison de l'angle α . Il est ainsi possible d'avoir un dispositif de frottement dont le niveau d'hystérésis est variable et contrôlé sur l'ensemble du débattement angulaire.

[0025] L'invention peut présenter l'une ou l'autre des caractéristiques décrites ci-dessous combinées entre elles ou prises indépendamment les unes des autres :

[0026] - la face frontale et la face dorsale du siège peuvent délimiter un disque de matière de forme sensiblement circulaire sur lequel le ressort vient en appui, le disque de matière ayant une épaisseur variable selon l'angle d'inclinaison α ;

[0027] - le plan médian du voile de transmission de couple au niveau des appuis des sièges

- peut être décalé axialement par rapport aux éléments de guidage ;
- [0028] - le voile de transmission de couple et les éléments de guidage peuvent comprendre des logements agencés pour recevoir les ressorts et les sièges, chaque logement comprenant un bandeau radialement externe, deux surfaces d'appui latérales recevant les évidements de forme concave et un bord radialement interne, les surfaces d'appui latérales étant agencées pour coopérer avec la face dorsale de chaque siège ;
- [0029] - la surface d'appui latérale peut présenter un premier bord et un deuxième bord aptes à venir en contact de butée avec la face dorsale du siège lors d'une mise en œuvre de la liaison pivot, les deux bords n'étant pas parallèles l'un par rapport à l'autre. De cette manière, le débattement du siège par rapport au voile de transmission de couple est facilité tout en augmentant la surface de contact du tronçon de barreau avec l'évidement ;
- [0030] - le premier bord et le deuxième bord peuvent être des bords plans ;
- [0031] - le moyen de centrage peut être un gradin s'étendant en saillie depuis la face frontale selon l'axe Y qui est perpendiculaire au premier plan d'appui ;
- [0032] - le dispositif d'amortissement vibratoire peut comprendre une première masse d'inertie, la première masse d'inertie étant rapportée ou fixée sur l'un des éléments de guidage ;
- [0033] - le dispositif d'amortissement vibratoire peut comprendre une deuxième masse d'inertie, la deuxième masse d'inertie étant fixée sur le voile de transmission de couple ;
- [0034] - le dispositif d'amortissement vibratoire peut comprendre une deuxième masse d'inertie, la deuxième masse d'inertie étant rapportée, directement ou indirectement, sur le voile de transmission de couple ;
- [0035] Avantageusement mais facultativement, le siège peut présenter au moins l'une des caractéristiques suivantes:
- [0036] - le tronçon de barreau peut comporter une surface arrondie formant un sommet du tronçon de barreau ;
- [0037] - le tronçon de barreau peut comporter un congé de raccordement avec la partie dorsale du siège ;
- [0038] - le siège de ressort peut être obtenu par moulage d'un métal ou d'une matière synthétique selon la technologie des poudres compressées ;
- [0039] - le siège de ressort peut être obtenu par mise en forme d'un métal ou d'une matière synthétique selon la technologie de fabrication par addition de matière ;
- [0040] - l'axe du tronçon de barreau passant par le centre C du tronçon de barreau peut s'étendre à une distance d prédéterminée non sensiblement égale à zéro du deuxième plan d'appui. De cette manière, la surface de contact du tronçon de barreau avec l'évidement est augmentée ;

- [0041] - le tronçon de barreau peut être symétrique par rapport au plan géométrique.
- [0042] - le plan géométrique passe par le milieu du tronçon de barreau ;
- [0043] - le tronçon de barreau peut présenter en section dans le plan géométrique une forme prismatique comportant au moins deux côtés s'éloignant l'un de l'autre en direction de la face dorsale, les deux côtés du tronçon de barreau étant agencés pour coopérer avec des surfaces correspondantes formées dans l'évidement de forme concave ;
- [0044] - les deux côtés du tronçon de barreau peuvent être plans et inclinés selon un angle compris entre 1 et 20 degrés ;
- [0045] - les deux côtés du tronçon de barreau peuvent être arrondis ;
- [0046] - chaque siège peut comprendre des barrettes de maintien s'étendant en saillie depuis la face dorsale qui morcellent la face dorsale en plusieurs surfaces d'appui associées aux deux éléments de guidage et au voile de transmission de couple ;
- [0047] - les barrettes de maintien peuvent être perpendiculaires au tronçon de barreau et émerger du tronçon de barreau en épousant au moins localement la forme de celui-ci ;
- [0048] - les barrettes de maintien peuvent être en retrait par rapport au sommet du tronçon de barreau ;
- [0049] - les barrettes de maintien peuvent être disposées axialement entre un élément de guidage et le voile de transmission de couple. De cette manière, les barrettes de maintien retiennent axialement le siège par rapport au voile de transmission de couple. Les barrettes de maintien reprennent notamment la composante d'effort complémentaire selon l'axe X.
- [0050] L'invention a également pour objet, selon un autre de ses aspects, un disque d'embrayage à friction comprenant un disque de friction équipé de garnitures de frottement et un dispositif d'amortissement vibratoire reprenant tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, dans lequel le disque de friction est rapporté sur l'un des éléments de guidage ou sur le voile de transmission de couple.
- [0051] L'invention a également pour objet, selon un autre de ses aspects, un double volant amortisseur comprenant une première masse d'inertie et une deuxième masse d'inertie coaxiales selon un axe X, un dispositif d'amortissement vibratoire reprenant tout ou partie des caractéristiques mentionnées précédemment, dans lequel la première masse d'inertie est portée par les éléments de guidage et la deuxième masse d'inertie est portée par le voile de transmission de couple
- [0052] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés dans lesquels :
- [0053] – la figure [Fig.1] est une vue isométrique d'un disque d'embrayage à friction intégrant un dispositif d'amortissement vibratoire selon un premier mode de mise en œuvre de l'invention ;
- [0054] – la figure [Fig.2] est une vue en coupe du disque d'embrayage à friction selon le

- premier mode de mise en œuvre de l'invention de la [Fig.1] ;
- [0055] – la figure [Fig.3] est une vue isométrique d'un siège de friction selon le premier mode de mise en œuvre de l'invention de la [Fig.1] ;
- [0056] – la figure [Fig.4] est une vue en coupe partielle du dispositif d'amortissement vibratoire dans une position de repos selon le premier mode de mise en œuvre de l'invention de l'invention de la [Fig.1] ;
- [0057] – la figure [Fig.5] est une vue en coupe partielle du dispositif d'amortissement vibratoire dans une position de repos selon un deuxième mode de mise en œuvre de l'invention de l'invention ;
- [0058] – la figure [Fig.6] est une vue en coupe partielle du dispositif d'amortissement vibratoire dans une position de repos selon un troisième mode de mise en œuvre de l'invention de l'invention ;
- [0059] – la figure [Fig.7] est une vue isométrique d'un siège de friction selon un quatrième mode de mise en œuvre de l'invention ;
- [0060] – la figure [Fig.8] est un graphique montrant les effets de l'invention sur le couple d'hystérésis généré au sein du dispositif d'amortissement vibratoire en fonction du dé-battement angulaire.
- [0061] Dans la suite de la description et des revendications, on utilisera à titre non limitatif et afin d'en faciliter la compréhension, les termes « avant » ou « arrière » selon la direction par rapport à une orientation axiale déterminée par l'axe X principal de rotation de la transmission du véhicule automobile et les termes « intérieur / interne » ou « extérieur / externe » par rapport à l'axe X et suivant une orientation radiale, orthogonale à ladite orientation axiale.
- [0062] La [Fig.1] illustre un disque d'embrayage à friction 100 intégrant le dispositif d'amortissement vibratoire 1 selon un premier mode de mise en œuvre de l'invention.
- [0063] Le disque d'embrayage à friction 100 d'axe de rotation X comprend un dispositif d'amortissement vibratoire 1 dans lequel on retrouve un voile de transmission de couple 2, des éléments de guidage 3 et des ressorts hélicoïdaux de compression 4. Le disque d'embrayage à friction illustre dans le cas présent une architecture dites « symétrique » et comprend un disque de friction 6 rapporté sur le voile de transmission de couple 2. Le disque de friction 6 est équipé de garnitures de frottement 7 réparties sur la périphérie du voile de transmission de couple 3 selon l'axe X et aptes à frotter sur un plateau de pression d'un mécanisme d'embrayage. Les deux éléments de guidage 3, autrement appelés rondelles de guidage 3, sont disposées de part et d'autre du voile de transmission de couple 2 en emprisonnant dans des logements intercalaires les ressorts hélicoïdaux de compression 4.
- [0064] Un mécanisme d'embrayage fixé sur le volant moteur (non représenté) applique un effort de serrage sur le disque d'embrayage à friction 1 de manière à transmettre le

couple produit par le moteur en direction de la boîte de vitesses.

- [0065] Le couple moteur entre dans le disque d'embrayage à friction par l'intermédiaire du disque de friction 6 et ressort par l'intermédiaire d'un moyen central 5 disposé entre les deux rondelles de guidage 3. Le moyeu central 5 est raccordé aux rondelles de guidage 3 par des rivets 8. Dans ce mode de mise en œuvre, les deux éléments de guidage 3 ne sont pas décalés angulairement entre eux par rapport à l'axe de rotation X, de sorte que l'angle β illustré sur la [Fig.1] est égal à 0° . Le moyeu central 5 est en prise avec un pré-amortisseur, notamment par l'intermédiaire d'un corps de moyeu 9. Le corps de moyeu 9 est monté sur l'arbre mené de la boîte de vitesse (non représenté) et transmet le couple moteur par des cannelures formées sur son alésage intérieur.
- [0066] Les parties coaxiales 2 et 3 sont montées rotatives l'une par rapport à l'autre à l'encontre de moyens amortisseurs comportant, ici, des ressorts hélicoïdaux de compression 4 ainsi que des moyens d'interfaçage 10 avec les deux parties coaxiales 2 et 3. Plus précisément, les moyens d'interfaçage comprennent des sièges 10 de ressort placés aux extrémités des ressorts 4, d'une part, et, d'autre part, des évidements 200, 300 formés dans les éléments de guidage 3 et dans le voile de transmission de couple 2. Les sièges 10 de ressort sont aptes à coopérer avec les évidements 200, 300 formés dans les éléments de guidage 3 et/ou le voile de transmission de couple 2 selon une liaison pivot.
- [0067] Afin d'absorber et d'amortir les vibrations et les acyclismes de rotation en provenance du moteur à explosion, le dispositif d'amortissement vibratoire 1 comprend un dispositif de frottement 80, 81, 82 disposés entre chacun des éléments de guidage 3 et le voile de transmission de couple 2.
- [0068] Comme cela est visible à la [Fig.2], le dispositif de frottement est composé, d'une part, d'une rondelle de calage 80 montée entre l'un des éléments de guidage 3 et le voile de transmission de couple 2, et d'autre part, d'une rondelle de frottement 82 et d'une rondelle élastique 81 montés entre l'autre des éléments de guidage 3 et le voile de transmission de couple 2.
- [0069] La rondelle de calage 80 est une rondelle de forme annulaire équipée d'une cannelure intérieure 84. La cannelure intérieure 84 engrène avec une cannelure extérieure 43 formée sur la collerette 41 du moyeu de sortie de couple 4. La rondelle de calage 80 est fixe en rotation par rapport à l'élément de guidage 3. La rondelle de calage 80 est par exemple formée d'une tôle d'acier. La rondelle de calage 80 comprend également sur une de ces faces latérales une face de frottement avec le voile de transmission de couple 2.
- [0070] La rondelle élastique 81 applique un premier effort axial F1 en Newton sur la rondelle de frottement 82 et la rondelle de calage 80. La rondelle élastique peut être une rondelle conique mais peut également prendre d'autres formes de réalisation telle

qu'une rondelle ondulée.

- [0071] Nous allons maintenant décrire plus en détail l'agencement des moyens d'interfaçage précités, dont le siège 10 de ressort, selon un mode préféré de mise en œuvre de l'invention, en référence aux figures 3 à 4.
- [0072] Le siège 10 comporte :
- [0073] - une face frontale 11 définissant un premier plan d'appui P1 apte à coopérer avec l'extrémité des ressorts 4 et comprenant un moyen de centrage 14 des ressorts selon un axe Y passant par l'axe des ressorts,
- [0074] - une face dorsale 12 adossée à la face frontale 11, définissant un deuxième plan d'appui P2 apte à coopérer avec le voile de transmission de couple 2 et les deux éléments de guidage 3 et,
- [0075] - un tronçon de barreau 13 de forme convexe s'étendant en saillie depuis la face dorsale et présentant en section dans un plan géométrique P3 perpendiculaire à l'axe X une extrémité de forme sensiblement circulaire de centre C, ledit tronçon de barreau 13 étant en appui dans des évidements 200, 300 de forme concave formés dans les éléments de guidage 3 et dans le voile de transmission de couple 2 de manière à former une liaison pivot. Le plan géométrique P3 passe par le milieu du tronçon de barreau 13.
- [0076] Pour assurer un bon positionnement relatif de l'extrémité des ressorts hélicoïdaux de compression 4 sur le siège 10, la face frontale 11 comporte des gradins 104, 106 s'étendant en saillie depuis la face frontale selon l'axe Y qui est perpendiculaire au premier plan d'appui P1. Les gradins 104, 106 sont ici circulaires autour de l'axe Y passant par l'axe des ressorts et assurent un centrage des ressorts extérieurs et intérieurs.
- [0077] De manière générale, le tronçon de barreau 13 est de forme prismatique dont la base repose sur la face dorsale 12, et dont le sommet est arrondi. Le sommet comporte une surface 16 de section sensiblement circulaire de centre C et de rayon R. Le centre C est situé à une distance d du plan P. Dans l'exemple illustré, la distance d présente une valeur sensiblement non égale à zéro. Ensuite, les deux cotés 15 de la forme prismatique comprennent chacun une surface quasi plane. Les deux cotés 15 de la forme prismatique ne sont pas parallèles entre eux, ils s'éloignent l'un de l'autre dans la direction de la base de la forme prismatique afin de former un angle μ compris entre 1 et 20 degrés Enfin le raccordement entre chacun des cotés 15 et la face dorsale 12 est réalisé par un congé 18 présentant un rayon. En variante, les deux cotés 15 de la forme prismatique peuvent être arrondis.
- [0078] Le siège 10 de ressort comprend également sur la face dorsale 12 deux barrettes de maintien 17 disposées en saillie et réparties de part et d'autre du plan géométrique P3. Les barrettes de maintien 17 sont notamment disposées axialement entre un élément de guidage et le voile de transmission de couple. Par exemple, les barrettes de maintien 17

sont espacées axialement par une distance légèrement supérieure à celle du voile de transmission de couple 2 et s'étendent parallèlement à ce plan géométrique P3 sur la hauteur du siège. Le voile 2 est disposé entre les barrettes de maintien 17. De cette manière, le siège 10 de ressort est positionné axialement par rapport au voile 2. Les barrettes de maintien 17 sont perpendiculaires au tronçon de barreau 13 et émergent du tronçon de barreau 13 en épousant au moins localement la forme de celui-ci.

- [0079] Comme cela est illustré à la [Fig.2], la face dorsale 12 et le tronçon de barreau 13 sont aptes à être reçus dans un logement 20, 30 prévu à cet effet dans le voile de transmission de couple 2 et les éléments de guidages 3. Le logement 20 du voile de transmission de couple 2 a un contour fermé de même que les logements 30 des éléments de guidage 3. Chacun des logements 30 comprend un bandeau radialement externe 31, deux surfaces d'appui latérales 32 recevant les évidements 300 de forme concave et un bord radialement interne 34. Le bord radialement interne 34 est formé par la partie centrale de l'élément de guidage 3.
- [0080] De manière générale, le logement 30 est sensiblement complémentaire avec la partie du siège décrite ci-dessus avec laquelle il est amené à coopérer. Pour cela, la surface d'appui latérale 32 comporte un évidement 300 dont un fond concave comporte une surface de section sensiblement circulaire et de deux parois latérales quasi planes non parallèles entre elles. Ainsi l'évidement 300 présente une forme prismatique sensiblement complémentaire de la forme prismatique du tronçon de barreau 13 précédemment décrite et apte à être reçu dans ledit évidement 300. Ainsi, le logement 30 et le siège 10 peuvent former une liaison pivot, dont le fonctionnement va être décrit un peu plus loin.
- [0081] De part et d'autre de l'évidement 300, la surface d'appui latérale 32 présente un premier bord intérieur 321 et un deuxième bord extérieur 322, tous deux étant sensiblement plans. Le premier bord intérieur 321 joue un rôle de butée vis-à-vis du siège 10 lors de la mise en œuvre de la liaison pivot. En effet, la face dorsale 12 est apte, lors de cette mise en œuvre, à venir en appui sur le premier bord intérieur 321. Les deux bords 321 et 322 ne sont pas parallèles l'un par rapport à l'autre.
- [0082] La [Fig.4] illustre un ensemble de ressorts hélicoïdaux de compression 4 en appui sur deux sièges 10. Selon le premier exemple de mise en œuvre de l'invention, le dispositif d'amortissement vibratoire se caractérise par le fait que le premier plan d'appui P1 du ressort 4 sur le siège 10 est incliné selon un angle α par rapport à l'axe de rotation X. Dans cet exemple, l'angle α est de 5° . Le deuxième plan d'appui P2 est parallèle à l'axe de rotation X. Dans ce premier mode de mise en œuvre, la face dorsale 12 et la face frontale 11 de chaque siège 10 sont inclinées l'une par rapport à l'autre selon l'angle α . Cependant, les faces frontales 11 des deux sièges 10 restent parallèles entre-elles.

- [0083] Comme cela est illustré sur la [Fig.3], la face frontale 11 et la face dorsale 12 du siège 10 délimitent un disque de matière de forme sensiblement circulaire sur lequel le ressort vient en appui, le disque de matière ayant une épaisseur variable selon l'angle d'inclinaison α .
- [0084] Chaque ressort hélicoïdal de compression 4 est incliné par rapport au voile de transmission de couple 2 selon l'angle α et applique un deuxième effort axial F2 orienté dans la même direction que le premier effort axial F1 de la rondelle élastique de sorte que les premier et deuxième efforts axiaux F1, F2 s'additionnent. De cette manière, on utilise la charge proportionnelle croissante des ressorts hélicoïdaux de compression pour générer une composante d'effort complémentaire selon l'axe X sans impacter la transmission du couple au sein du dispositif d'amortissement vibratoire.
- [0085] Nous allons maintenant décrire le fonctionnement du mode de mise en œuvre préféré de l'invention en référence aux figures 4 et 8.
- [0086] La [Fig.8] illustre l'évolution du couple d'hystérésis généré par le dispositif de frottement 80, 81, 82 au cours du débattement angulaire dans le sens direct du dispositif d'amortissement vibratoire 1 selon quatre configurations différentes. A l'état de repos du dispositif d'amortissement vibratoire 1, le débattement angulaire est nul, ce qui correspond à la valeur de 0° . La [Fig.4] illustre l'état du dispositif d'amortissement vibratoire 1 selon l'invention au repos, c'est à dire sans débattement angulaire entre les éléments de guidage 3 et le voile de transmission de couple 2, ni force centrifuge s'exerçant sur les ressorts.
- [0087] La courbe 90 de la [Fig.8] illustre le cas d'un dispositif d'amortissement vibratoire conventionnel pour lequel le couple d'hystérésis reste constant sur l'ensemble du débattement angulaire. Dans ce dispositif d'amortissement vibratoire conventionnel, les premier et deuxième plans d'appui P1, P2 sont parallèles à l'axe de rotation X.
- [0088] La courbe 91 de la [Fig.8] illustre le cas du dispositif d'amortissement vibratoire selon le premier mode de mise en œuvre de l'invention pour lequel le premier plan d'appui P1 du ressort 4 sur le siège 10 est incliné selon un angle α par rapport à l'axe de rotation X. Au cours du débattement angulaire, le ressort hélicoïdal de compression 4 est comprimé de plus en plus jusqu'à atteindre un état de compression maximale dans lequel les spires d'enroulement sont jointives. Dans cet état et quel que soit la vitesse de rotation du dispositif d'amortissement vibratoire, les faces frontales 11 des deux sièges 10 sont parallèles entre-elles. Ainsi, au cours du débattement angulaire, la composante d'effort complémentaire F2 selon l'axe X est transmise via le voile de transmission de couple 2 au dispositif de frottement 80, 81, 82 logé au sein du dispositif d'amortissement vibratoire. Comme cela est illustré sur la courbe 91 du graphique de la [Fig.8], le sens d'application de l'effort complémentaire F2 permet d'accroître la charge supportée par la rondelle de calage 80 du dispositif de frottement

et de générer ainsi plus d'hystérésis. Ainsi, la composante d'effort complémentaire selon l'axe X génère un couple d'hystérésis variable en fonction du débattement angulaire. Ce couple d'hystérésis complémentaire s'ajoute au couple d'hystérésis constant appliqué par la rondelle élastique 81 de charge sur les rondelles de frottement 82 et de calage 80. En fin de débattement angulaire, la valeur de couple d'hystérésis de la courbe 91 est supérieure à la valeur de couple d'hystérésis de la courbe 90.

[0089] On va maintenant décrire en référence à la [Fig.5], un dispositif d'amortissement vibratoire 1 selon un deuxième mode de mise en œuvre de l'invention sensiblement similaire au précédent. Ce deuxième mode de mise en œuvre de l'invention se distingue par le fait que l'appui du voile de transmission de couple 2 sur la face dorsale 12 du siège 10 est décalé par rapport au plan géométrique P3 passant par le milieu du tronçon de barreau et l'appui des éléments de guidage sur la face dorsale reste centré.

[0090] Comme illustré sur la [Fig.5], le plan médian du voile de transmission de couple 2 au niveau des appuis des sièges est décalé axialement par rapport aux éléments de guidage 3. Ainsi, l'appui du voile de transmission de couple 2 est décalé par rapport au plan géométrique P3 d'une valeur K égale à 2 mm. Selon l'invention, la valeur du décalage K peut être comprise entre 2 et 5 mm. De cette manière, on augmente encore l'effort complémentaire F2 selon l'axe X transmis via le voile de transmission de couple au dispositif de frottement.

[0091] La courbe 92 de la [Fig.8] illustre le cas du dispositif d'amortissement vibratoire selon le deuxième mode de mise en œuvre de l'invention pour lequel le premier plan d'appui P1 du ressort 4 sur le siège 10 est incliné selon un angle α égal à 5° par rapport à l'axe de rotation X et l'appui du voile de transmission de couple 2 est décalé par rapport au plan géométrique P3 d'une valeur K égale à 2 mm. Au cours du débattement angulaire, le ressort hélicoïdal de compression 4 est comprimé de plus en plus jusqu'à atteindre un état de compression maximale dans lequel les spires d'enroulement sont jointives. Le sens d'application de l'effort complémentaire F2 permet d'accroître la charge supportée par la rondelle de calage 80 du dispositif de frottement et de générer ainsi plus d'hystérésis. Ainsi, la composante d'effort complémentaire selon l'axe X génère un couple d'hystérésis variable en fonction du débattement angulaire. Ce couple d'hystérésis complémentaire s'ajoute au couple d'hystérésis constant appliqué par la rondelle élastique 81 de charge sur les rondelles de frottement 82 et de calage 80. En fin de débattement angulaire, la valeur de couple d'hystérésis de la courbe 92 est supérieure aux valeurs de couple d'hystérésis des courbes 90 et 91. Dans ce deuxième mode de mise en œuvre de l'invention, le dispositif de frottement comprend deux faces de frottement, une face associée à la rondelle de calage 80 et une face associée avec la rondelle de frottement 82.

[0092] Il est possible d'augmenter le nombre de faces de frottement afin d'accroître l'effet

de l'invention. Par exemple, la courbe 93 de la [Fig.8] illustre le cas du dispositif d'amortissement vibratoire selon le deuxième mode de mise en œuvre de l'invention pour lequel le dispositif de frottement comprend quatre faces de frottement. Les faces de frottement additionnelles sont alors disposées entre l'élément de guidage 3 et le voile de transmission de couple 2 mais du côté opposé à la rondelle élastique 81 afin de bénéficier de la charge complémentaire F2. En fin de débattement angulaire, la valeur de couple d'hystérésis de la courbe 93 est supérieure aux valeurs de couple d'hystérésis des courbes 90, 91 et 92.

- [0093] On va maintenant décrire en référence à la [Fig.6], un dispositif d'amortissement vibratoire 1 selon un troisième mode de mise en œuvre de l'invention. Ce troisième mode de mise en œuvre de l'invention se distingue par le fait que le premier plan d'appui P1 du ressort sur le siège et le deuxième plan d'appui P2 du siège sur le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage sont inclinés selon un angle α compris entre 2° et 10° par rapport à l'axe de rotation X. Plus précisément, la face dorsale 12 et la face frontale 11 de chaque siège 10 sont parallèles entre-elles.
- [0094] On obtient ce mode de mise en œuvre de l'invention en décalant angulairement les deux éléments de guidage 3 entre eux par rapport à l'axe de rotation X selon un axe β compris entre 1° et 5° de sorte que le deuxième plan d'appui P2 du siège sur le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage soit incliné selon l'angle α . Dans ce troisième mode de mise en œuvre de l'invention, les faces frontales 11 des deux sièges 10 restent parallèles entre-elles.
- [0095] Comme cela est illustré sur la [Fig.6], la face frontale 11 et la face dorsale 12 du siège 10 délimitent un disque de matière de forme sensiblement circulaire sur lequel le ressort vient en appui, le disque de matière ayant une épaisseur constante contrairement aux autres modes de réalisation de l'invention.
- [0096] Chaque ressort hélicoïdal de compression 4 est incliné par rapport au voile de transmission de couple 2 selon l'angle α et applique un deuxième effort axial F2 orienté dans la même direction que le premier effort axial F1 de la rondelle élastique de sorte que les premier et deuxième efforts axiaux F1, F2 s'additionnent. De cette manière, on utilise la charge proportionnelle croissante des ressorts hélicoïdaux de compression pour générer une composante d'effort complémentaire selon l'axe X sans impacter la transmission du couple au sein du dispositif d'amortissement vibratoire.
- [0097] On va maintenant décrire en référence à la [Fig.7], un dispositif d'amortissement vibratoire 1 selon un quatrième mode de mise en œuvre de l'invention. Ce quatrième mode de mise en œuvre de l'invention se distingue par le fait que le deuxième plan d'appui P2 du siège sur le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage est incliné selon un angle α compris entre 2° et 10° par rapport à l'axe de rotation X.

- [0098] Comme cela est illustré sur la [Fig.7], la face frontale 11 et la face dorsale 12 du siège 10 délimitent un disque de matière de forme sensiblement circulaire sur lequel le ressort vient en appui, le disque de matière ayant une épaisseur variable selon l'angle d'inclinaison α .
- [0099] Le siège 10 de ressort comprend également sur la face dorsale 12 deux barrettes de maintien 17 disposées en saillie et réparties de part et d'autre du plan géométrique P3. Les barrettes de maintien 17 sont perpendiculaires au tronçon de barreau 13 et émergent du tronçon de barreau 13 en épousant au moins localement la forme de celui-ci. Les barrettes de maintien 17 sont en retrait par rapport au sommet du tronçon de barreau 13.
- [0100] Selon une autre variante de l'invention, chaque ressort hélicoïdal de compression 4 peut être incliné par rapport au voile de transmission de couple 2 selon l'angle α et appliquer un deuxième effort axial F2 orienté dans la direction opposée au premier effort axial F1 de la rondelle élastique de sorte que les premier et deuxième efforts axiaux F1, F2 se soustraient. De cette manière, le dispositif de frottement 80, 81, 82 logé au sein du dispositif d'amortissement vibratoire 1 reçoit cet effort complémentaire qui déleste la charge appliquée par la rondelle élastique 81 de charge sur les rondelles de frottement et de calage 80, 82 en fonction du sens d'inclinaison de l'angle α . Il est ainsi possible d'avoir un dispositif de frottement dont le niveau d'hystérésis est variable et contrôlé sur l'ensemble du débattement angulaire de sorte qu'en fin de débattement angulaire, la valeur de couple d'hystérésis soit inférieure à la valeur de couple d'hystérésis de la courbe 90.
- [0101] L'invention n'est pas limitée au premier exemple de mise en œuvre de l'invention qui vient d'être décrit. Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif d'amortissement vibratoire peut se présenter sous la forme d'un double volant amortisseur.
- [0102] Dans cet autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le double volant amortisseur 1 comporte un premier volant, autrement appelé volant primaire, servant d'élément d'entrée de couple au dispositif d'amortissement vibratoire, ainsi qu'un deuxième volant, autrement appelé volant secondaire, servant d'élément de sortie de couple du dispositif d'amortissement vibratoire. Les deux volants primaire et secondaire sont montés coaxiaux l'un par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X du double volant amortisseur.
- [0103] Dans ce dispositif d'amortissement vibratoire, la première masse d'inertie est fixée sur l'un des éléments de guidage et la deuxième masse d'inertie est fixée sur le voile de transmission de couple. Par exemple, les deux volants primaire et secondaire sont montés rotatifs l'un par rapport à l'autre à l'encontre de ressorts hélicoïdaux de compression ainsi que des moyens d'interfaçage tels que des sièges 10 avec les deux

volants. Plus précisément, les moyens d'interfaçage comprennent des sièges de ressorts placés aux extrémités des ressorts, d'une part, et, d'autre part, des éléments de guidage encadrant un voile secondaire. Dans cet autre exemple de mise en œuvre de l'invention, le siège reprend l'ensemble des caractéristiques présentées dans le premier mode de mise en œuvre de l'invention.

[0104] Le dispositif d'amortissement vibratoire 1 peut également être intégré à une transmission de véhicule automobile dites « Hybride » comprenant un moteur thermique et un moteur électrique. Dans cette transmission « hybride », l'entrée de couple du dispositif d'amortissement vibratoire 1 se fait en aval du moteur thermique et la sortie de couple du dispositif d'amortissement vibratoire 1 est solidaire en rotation de manière directe ou indirecte avec le rotor du moteur électrique.

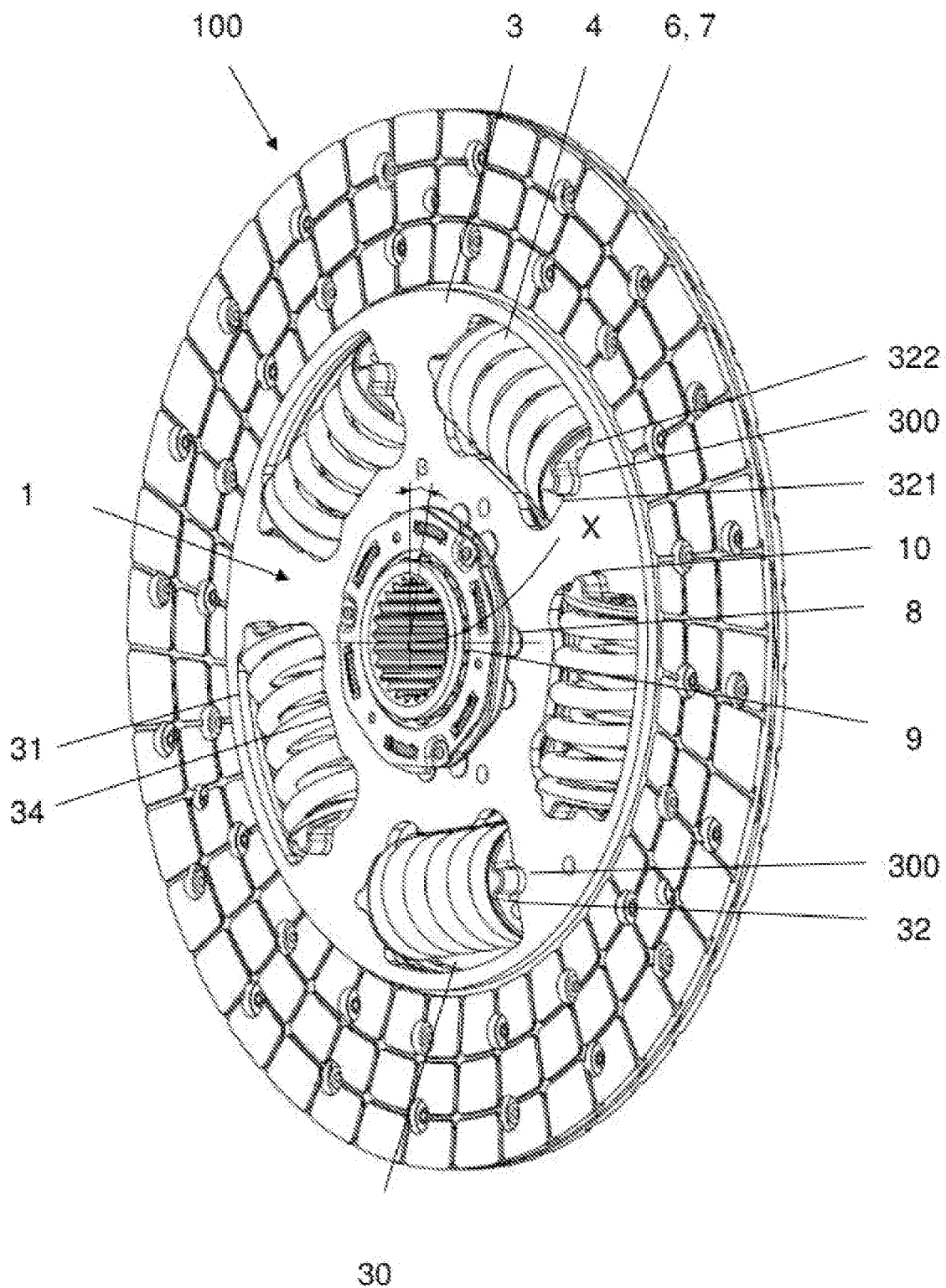
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) pour véhicule automobile, comprenant :
- un voile de transmission de couple (2) ;
 - deux éléments de guidage (3) liés en rotation, coaxiaux suivant un axe de rotation (X) et disposés de part et d'autre dudit voile de transmission de couple (2) ;
 - des ressorts hélicoïdaux de compression (4) en appui sur le voile de transmission de couple et les éléments de guidage par l'intermédiaire de sièges (10) disposés sur les extrémités des ressorts, dans lequel chaque siège (10) comprend :
 - une face frontale (11) définissant un premier plan d'appui (P1) apte à coopérer avec l'extrémité des ressorts et comprenant un moyen de centrage (14) des ressorts selon un axe (Y) passant par l'axe des ressorts,
 - une face dorsale (12) adossée à la face frontale (11), définissant un deuxième plan d'appui (P2) apte à coopérer avec le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage et,
 - un tronçon de barreau (13) de forme convexe s'étendant en saillie depuis la face dorsale et présentant en section dans un plan géométrique (P3) perpendiculaire à l'axe (X) une extrémité de forme sensiblement circulaire de centre (C), ledit tronçon de barreau (13) étant en appui dans des évidements (200, 300) de forme concave formés dans les éléments de guidage (3) et dans le voile de transmission de couple (2) de manière à former une liaison pivot,
 caractérisé en ce que le premier plan d'appui (P1) du ressort sur le siège et/ou le deuxième plan d'appui (P2) du siège sur le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage est incliné selon un angle (α) compris entre 2° et 10° par rapport à l'axe de rotation (X).
- [Revendication 2] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la face dorsale (12) et la face frontale (11) de chaque siège sont inclinées l'une par rapport à l'autre selon l'angle (α).
- [Revendication 3] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la face dorsale (12) et la face frontale (11) de chaque siège sont parallèles entre-elles et les deux éléments de guidage (3) sont décalés angulairement entre eux par rapport à l'axe de rotation (X) selon un axe (β) compris entre 1° et 5° de sorte que le deuxième plan d'appui

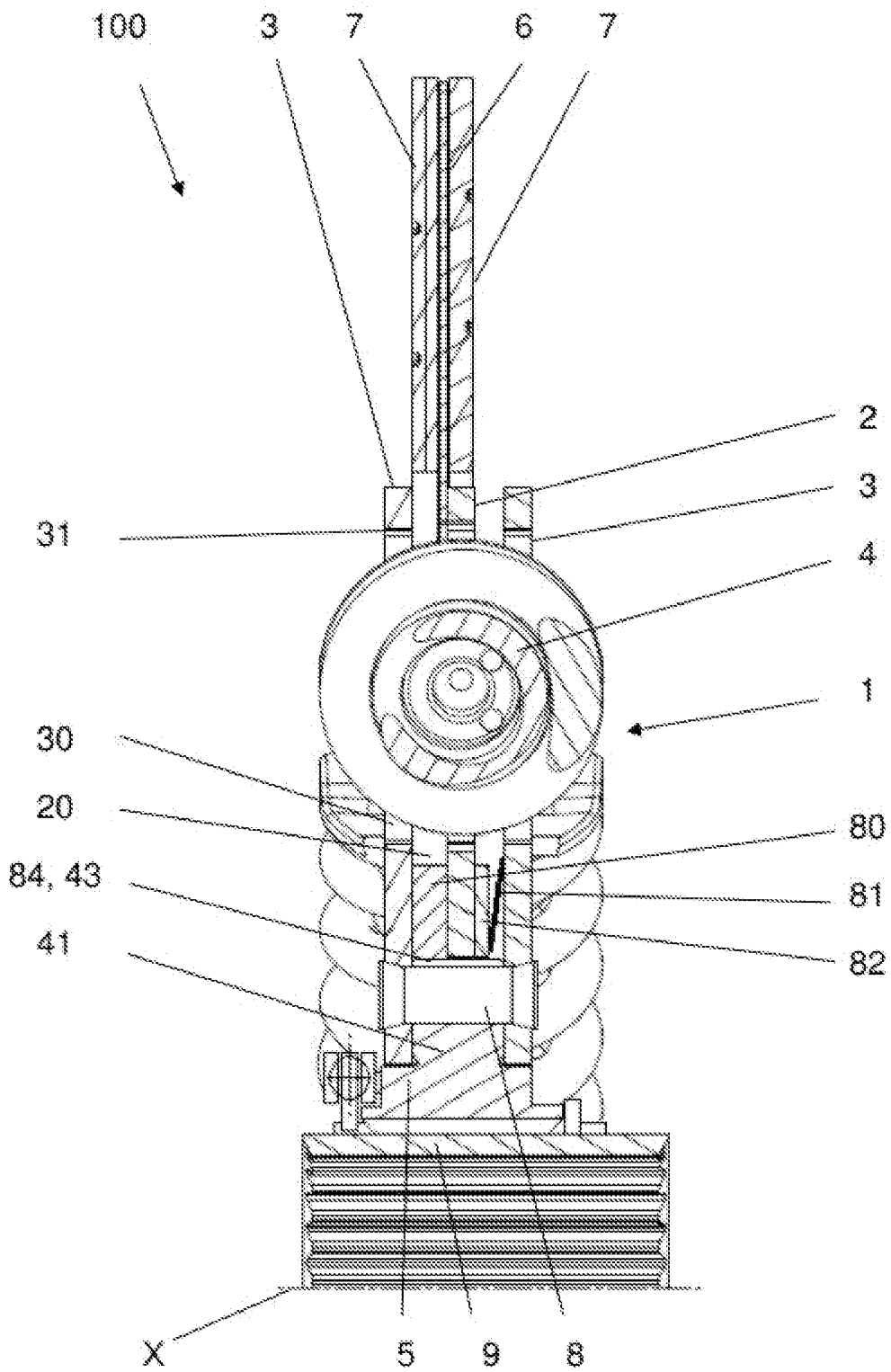
- (P2) du siège sur le voile de transmission de couple et les deux éléments de guidage soit incliné selon l'angle (α).
- [Revendication 4] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que pour un même ressort hélicoïdal de compression (4) en appui sur deux sièges (10), les faces frontales (11) des deux sièges sont parallèles entre-elles.
- [Revendication 5] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'appui du voile de transmission de couple (2) sur la face dorsale (11) du siège est décalé par rapport au plan géométrique (P3) passant par le milieu du tronçon de barreau d'une valeur (K) comprises entre 2 et 5 mm et l'appui des éléments de guidage (3) sur la face dorsale reste centré.
- [Revendication 6] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de frottement (80, 81, 82) composé, d'une part, d'une rondelle de calage (80) montée entre l'un des éléments de guidage (3) et le voile de transmission de couple (2), et d'autre part, d'une rondelle de frottement (82) et d'une rondelle élastique (81) montées entre l'autre des éléments de guidage (3) et le voile transmission de couple (2), la rondelle élastique (81) appliquant un premier effort axial (F1) en Newton sur la rondelle de frottement et la rondelle de calage.
- [Revendication 7] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque ressort hélicoïdal de compression (4) est incliné par rapport au voile de transmission de couple (2) selon l'angle (α) et applique un deuxième effort axial (F2) orienté dans la même direction que le premier effort axial (F1) de la rondelle élastique de sorte que les premier et deuxième efforts axiaux (F1, F2) s'additionnent.
- [Revendication 8] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque ressort hélicoïdal de compression (4) est incliné par rapport au voile de transmission de couple (2) selon l'angle (α) et applique un deuxième effort axial (F2) orienté dans la direction opposée à l'effort axial (F1) de la rondelle élastique de sorte que les premier et deuxième efforts axiaux (F1, F2) se soustraient.
- [Revendication 9] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'axe du tronçon de barreau (13) passant par le centre (C) du tronçon de barreau s'étend à une distance (d) prédéterminée non sensiblement égale à zéro du deuxième plan d'appui (P2).

- [Revendication 10] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le voile de transmission de couple (2) et les éléments de guidage (3) comprennent des logements (20, 30) agencés pour recevoir les ressorts et les sièges, chaque logement (20, 30) comprenant un bandeau radialement externe (21, 31), deux surfaces d'appui latérales (22, 32) recevant les évidements (200, 300) de forme concave et un bord radialement interne (24, 34), les surfaces d'appui latérales (22, 32) étant agencées pour coopérer avec la face dorsale de chaque siège.
- [Revendication 11] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la surface d'appui latérale (22, 32) présente un premier bord (221, 321) et un deuxième bord (222, 322) aptes à venir en contact de butée avec la face dorsale (12) du siège lors d'une mise en œuvre de la liaison pivot, les deux bords (321, 322) n'étant pas parallèles l'un par rapport à l'autre.
- [Revendication 12] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque siège comprend des barrettes de maintien (17) s'étendant en saillie depuis la face dorsale (12) qui morcellent la face dorsale en plusieurs surfaces d'appui associées aux deux éléments de guidage (3) et au voile de transmission de couple (2).
- [Revendication 13] Dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que les barrettes de maintien (17) sont disposés axialement entre un élément de guidage (3) et le voile de transmission de couple (2).
- [Revendication 14] Disque d'embrayage à friction comprenant un disque de friction (6) équipé de garnitures de frottement (7) et un dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le disque de friction (6) est rapporté sur l'un des éléments de guidage (3) ou sur le voile de transmission de couple (2)
- [Revendication 15] Double volant amortisseur comprenant une première masse d'inertie et une deuxième masse d'inertie coaxiales selon un axe (X), un dispositif d'amortissement vibratoire (1) selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la première masse d'inertie est portée par les éléments de guidage (3) et la deuxième masse d'inertie est portée par le voile de transmission de couple (2).

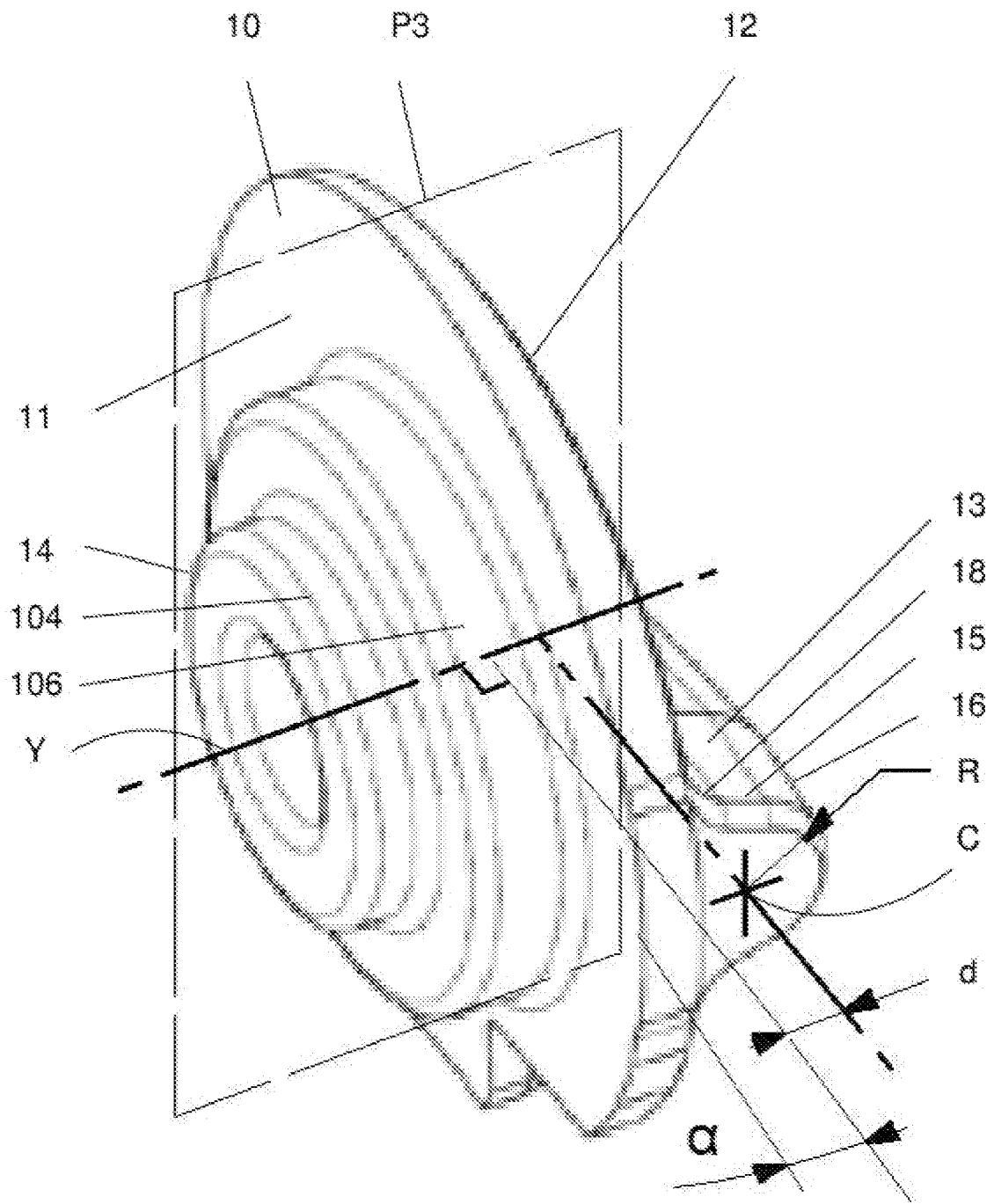
[Fig. 1]



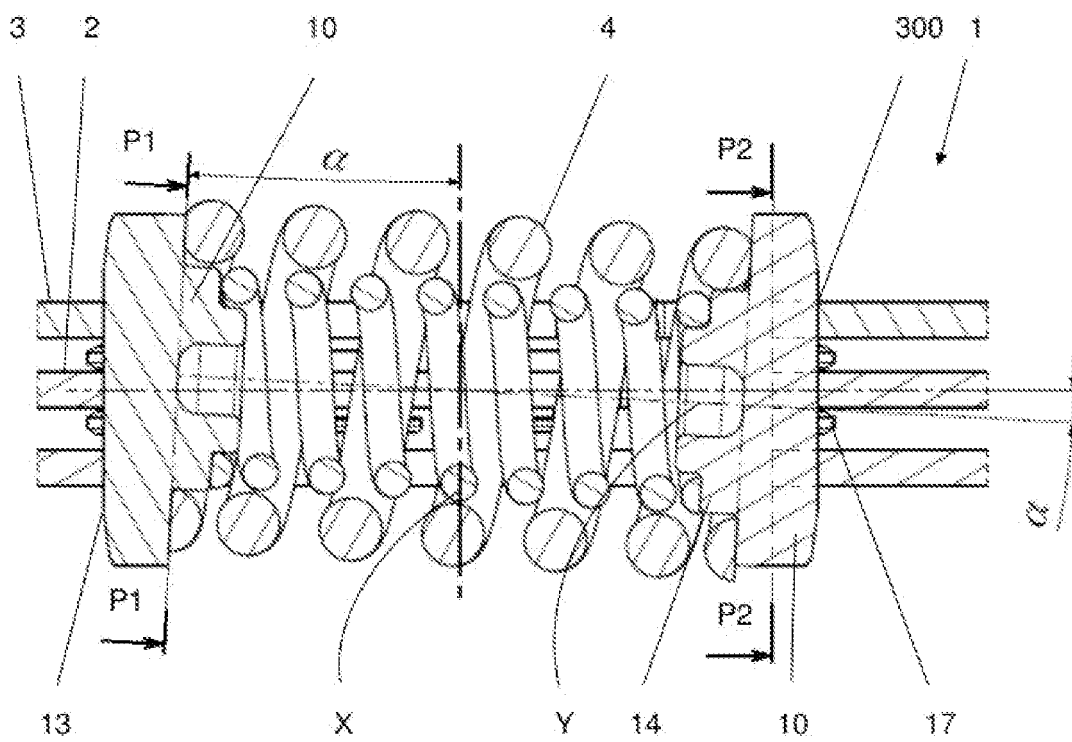
[Fig. 2]



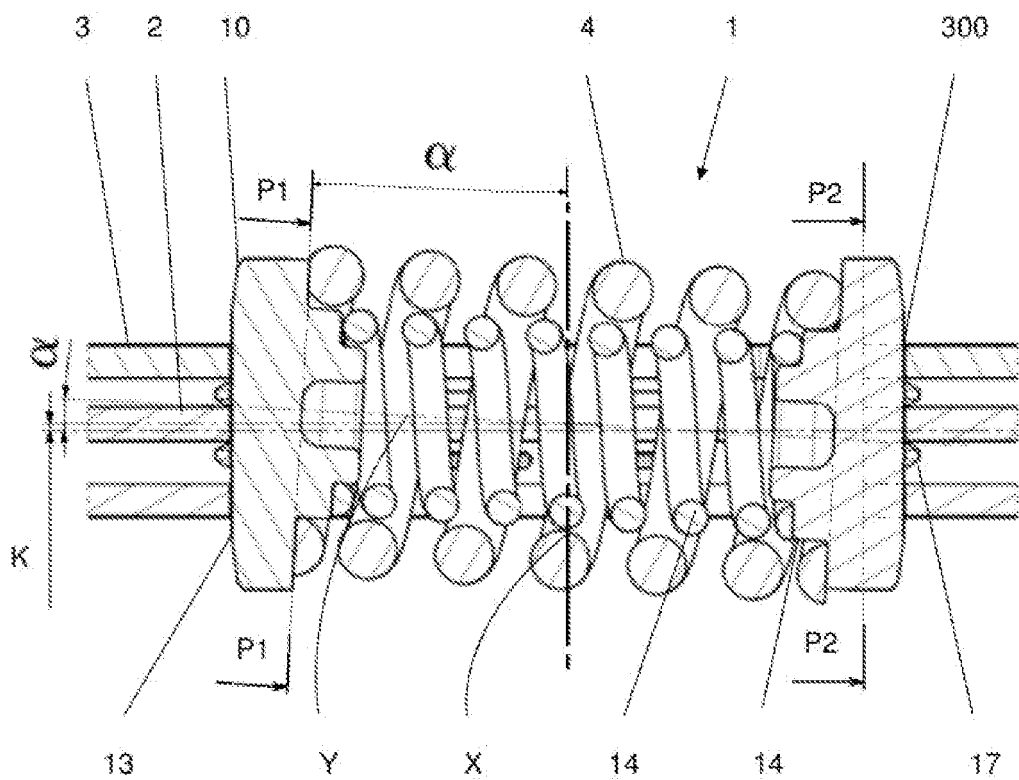
[Fig. 3]



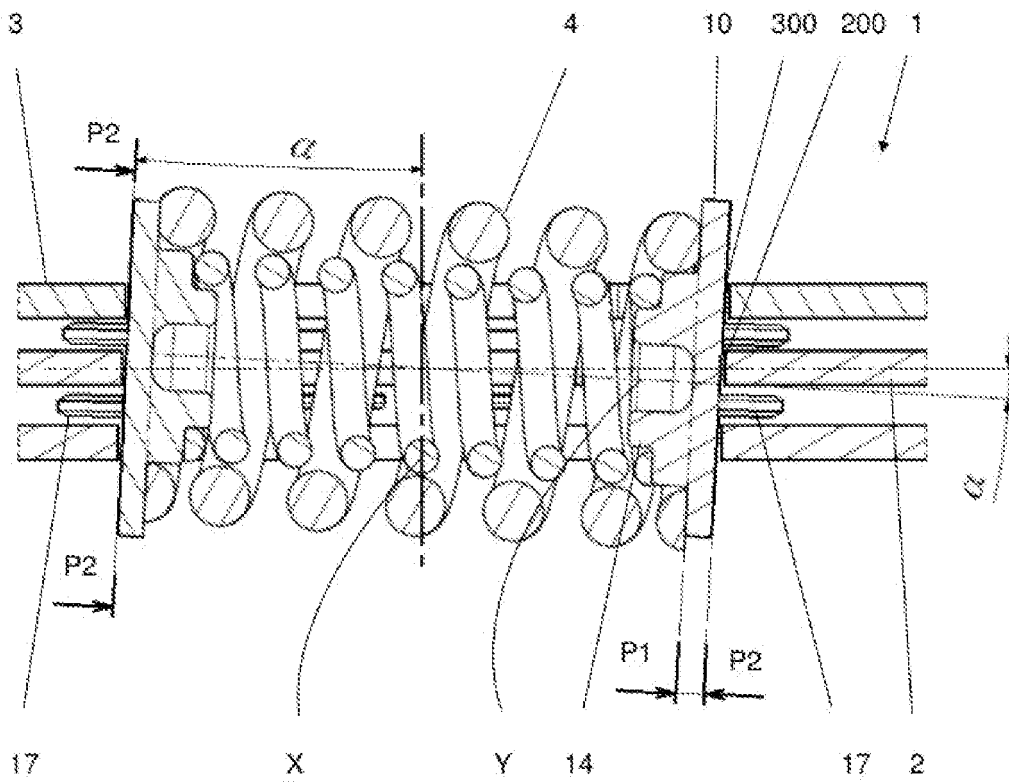
[Fig. 4]



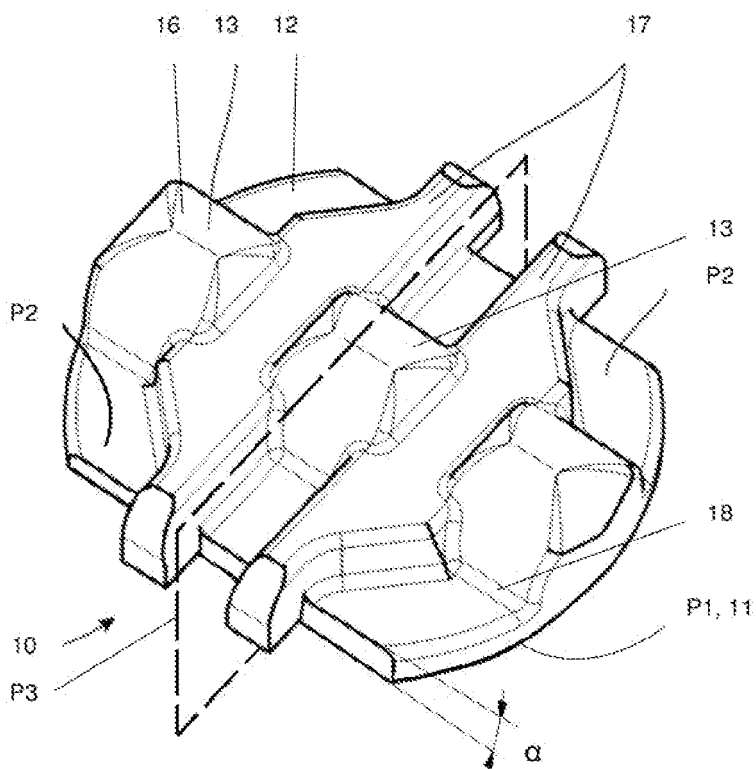
[Fig. 5]



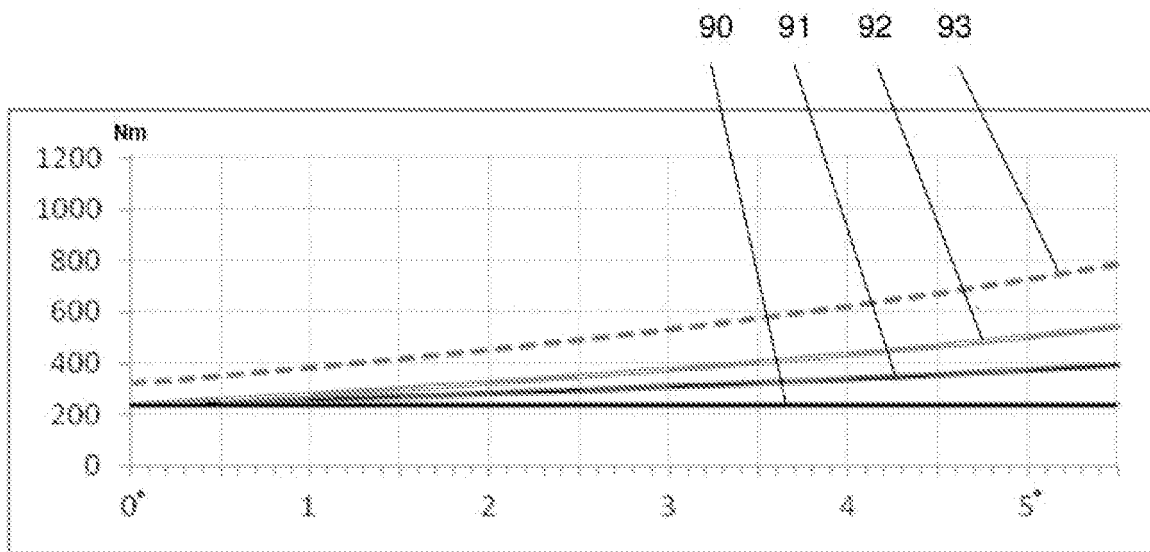
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
national
 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

FA 911990
FR 2211768

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A, D	DE 10 2018 201536 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1 août 2019 (2019-08-01) * abrégé; figures 1-6 * -----	1-15	F16F15/134 F16F15/315
A	DE 10 2013 204682 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 17 octobre 2013 (2013-10-17) * abrégé; figures 1-4 * * alinéa [0025] - alinéa [0026] * -----	1	
A	FR 2 885 193 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 3 novembre 2006 (2006-11-03) * abrégé; figures 7-11 * * page 11, ligne 17 - page 13, ligne 14 * -----	1	
A	US 2016/208863 A1 (FUJII TOMOHARU [JP] ET AL) 21 juillet 2016 (2016-07-21) * abrégé; figures 7A-7C * * alinéa [0072] - alinéa [0075] * -----	1	
A	US 6 461 243 B1 (UEHARA HIROSHI [JP]) 8 octobre 2002 (2002-10-08) * abrégé; figures 23, 24 * * colonne 14, ligne 65 - colonne 15, ligne 28 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F16F
E	DE 10 2021 122691 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 2 mars 2023 (2023-03-02) * abrégé; figures 4-6 * * revendication 2 * * alinéas [0011], [0019] et [0022] * -----	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 mai 2023		Maroño Martínez, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2211768 FA 911990**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28-05-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102018201536 A1	01-08-2019	AUCUN	

DE 102013204682 A1	17-10-2013	AUCUN	

FR 2885193 A1	03-11-2006	DE 102006020345 A1 FR 2885193 A1	23-11-2006 03-11-2006

US 2016208863 A1	21-07-2016	CN 105531500 A EP 3045768 A1 JP 6028143 B2 JP WO2015037124 A1 MX 369578 B MY 184793 A RU 2016113961 A US 2016208863 A1 WO 2015037124 A1	27-04-2016 20-07-2016 16-11-2016 02-03-2017 13-11-2019 22-04-2021 18-10-2017 21-07-2016 19-03-2015

US 6461243 B1	08-10-2002	DE 10035113 A1 JP 3848508 B2 JP 2001090781 A KR 20010049814 A US 6461243 B1	29-03-2001 22-11-2006 03-04-2001 15-06-2001 08-10-2002

DE 102021122691 A1	02-03-2023	AUCUN	
