

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication : **3 107 741**

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **20 02046**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 D 13/58** (2019.12), **F 16 F 15/134**

①②

## BREVET D'INVENTION

**B1**

⑤④ Dispositif amortisseur de torsion et procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion.

②② Date de dépôt : 28.02.20.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 03.09.21 Bulletin 21/35.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 03.06.22 Bulletin 22/22.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

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

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

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES.

**FR 3 107 741 - B1**



## Description

### **Titre de l'invention : Dispositif amortisseur de torsion et procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion**

- [0001] La présente invention concerne un dispositif amortisseur de torsion et un procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion.
- [0002] Les dispositifs amortisseurs concernés sont du type comportant deux parties coaxiales montées en rotation l'une par rapport à l'autre à l'encontre de ressorts intervenant circonférentiellement entre elles.
- [0003] Un tel dispositif amortisseur de torsion trouve notamment son application dans une friction d'embrayage, en particulier pour véhicule automobile, en particulier pour les camions, ou dans un volant d'inertie d'un tel véhicule automobile, alors communément appelé double volant amortisseur.
- [0004] L'invention vise plus particulièrement le cas où, entre d'une part l'une au moins des extrémités de l'un au moins des ressorts, et d'autre part l'une et l'autre des parties coaxiales, intervient circonférentiellement un siège, dont une partie frontale assure l'appui du ressort, et dont une partie dorsale assure l'appui contre l'une et/ou l'autre des parties coaxiales.
- [0005] Un tel dispositif est notamment décrit dans les documents EP2904290, FR2627243, FR3079580, EP3026293 et EP0696694.
- [0006] De tels sièges peuvent être montés pivotant par rapport aux première et deuxième parties coaxiales autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation du dispositif amortisseur. Par leur montage pivotant, les sièges, parfois appelés coupelles, permettent aux ressorts de travailler dans de bonnes conditions, même à plein couple, notamment en conservant un certain parallélisme entre leurs extrémités.
- [0007] Les sièges sont généralement en acier, typiquement en acier moulé, et peuvent optionnellement servir de support à des embouts en matière élastique ou plastique qui interviennent en tant que butées à plein couple avant que certains ressorts en viennent à venir à spires jointives. Ils peuvent également être constitués entièrement de matière élastique ou plastique, et être fabriqués notamment par moulage.
- [0008] Ces sièges ont néanmoins tendance à s'user et à se creuser au niveau de leurs zones d'appuis qui sont au contact des première et deuxième parties coaxiales, en particulier dans la partie supérieure de leur pivot, c'est-à-dire la partie du pivot située radialement vers l'extérieur. Cette usure localisée sur la partie supérieure des pivots est provoquée par les frottements du siège contre les première et deuxième parties coaxiales lorsque les ressorts et les sièges sont soumis à des efforts centrifuges importants ou à une pression importante appliquée par le couple transmis entre la

première et la deuxième partie coaxiale ou lors du retour en position neutre (ou zéro couple).

- [0009] Autrement dit, à l'usage, les zones d'appui des sièges vont s'éliminer, se creuser. Ceci peut conduire à une usure prématurée des sièges et à des dysfonctionnements du dispositif amortisseur de torsion.
- [0010] La présente invention vise notamment à augmenter la durée de vie des sièges et à diminuer le coût de fabrication d'un dispositif amortisseur de torsion.
- [0011] Pour ce faire l'invention porte sur un dispositif amortisseur de torsion comportant :
- une première partie coaxiale et une deuxième partie coaxiale montées rotatives l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation (X),
  - des ressorts intervenant circonférentiellement entre la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale de manière à s'opposer élastiquement à une rotation relative de la première partie coaxiale et de la deuxième partie coaxiale autour de l'axe de rotation (X),
  - une pluralité de sièges, chaque siège comprenant d'une part une partie frontale qui est en appui contre une extrémité de ressort, et d'autre part une partie dorsale en appui sur la première partie coaxiale et/ou la deuxième partie coaxiale.
- [0012] Selon un premier aspect de l'invention, l'un des sièges est un siège pouvant être monté selon une première orientation et selon une deuxième orientation, ce siège étant un siège usagé présentant des traces d'usure.
- [0013] On entend par « traces d'usure » des marques d'usure visibles à l'œil nu.
- [0014] Ces traces d'usure peuvent notamment correspondre à des portions du siège qui ont été creusées précédemment par les appuis du siège, monté selon la première orientation, contre les première et/ou deuxième parties coaxiales d'un dispositif amortisseur usagé.
- [0015] On entend par « dispositif amortisseur usagé » un dispositif amortisseur qui a déjà été utilisé sur un premier véhicule en circulation et qui a été placé dans un circuit de recyclage en raison de défaillances présumées ou constatées lors de son utilisation dans le premier véhicule.
- [0016] Selon un mode de réalisation, le siège usagé est monté selon la deuxième orientation et présente des traces d'usures provoquées par une utilisation antérieure dans la première orientation.
- [0017] Ainsi le siège peut être monté initialement dans deux positions différentes et peut être réutilisé dans l'une des deux positions de manière à prolonger sa durée de vie. On réduit ainsi la part de déchets dans un dispositif amortisseur usagé. Autrement dit, un siège peut être :
- utilisé dans une première orientation dans un premier amortisseur au cours d'un premier cycle de vie,

- puis, après avoir été démonté du premier amortisseur, réutilisé dans une deuxième orientation dans un deuxième amortisseur au cours d'un deuxième cycle de vie.

- [0018] Ainsi, le dispositif amortisseur doté du siège usagé monté selon la deuxième orientation est plus économique tout en ayant des propriétés d'amortissement sensiblement équivalentes à un dispositif amortisseur équivalent doté uniquement de sièges neufs.
- [0019] Le dispositif amortisseur de torsion associé au deuxième cycle de vie du siège peut présenter aussi une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- [0020] La partie dorsale de chaque siège usagé comprend une face dorsale et au moins un relief d'appui faisant saillie de la face dorsale et agencé pour venir en appui contre la première partie coaxiale et/ou la deuxième partie coaxiale, les traces d'usures étant situées à plus de 90% ou en totalité sur ledit au moins un relief d'appui.
- [0021] La partie dorsale de chaque siège usagé comprend une face dorsale et au moins un relief d'appui faisant saillie de la face dorsale et agencé pour venir en appui contre la première partie coaxiale et/ou la deuxième partie coaxiale, ledit au moins un relief d'appui comprenant, lorsqu'on l'observe dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (X):
- un sommet,
  - une première paroi,
  - une deuxième paroi reliée à la première paroi par l'intermédiaire du sommet et située radialement à l'extérieur de la première paroi,
- les traces d'usures étant situées en partie ou en totalité sur la première paroi.
- [0022] Les traces d'usures situées sur la première paroi du siège usagé ont été provoquées lors de l'utilisation antérieure lorsque le siège était utilisé dans la première orientation, c'est-à-dire lorsque la première paroi du siège disposé selon la première orientation correspondait à la paroi radialement extérieure du relief d'appui.
- [0023] La deuxième paroi est apte à coopérer avec une portion d'appui formée sur la première partie coaxiale et/ou sur la deuxième partie coaxiale de manière à ce que le siège usagé soit retenu radialement lorsqu'il subit des efforts centrifuges.
- [0024] En effet, à une vitesse élevée du dispositif amortisseur de torsion située dans la plage de fonctionnement normal du dispositif amortisseur de torsion, les sièges peuvent être centrifugés et les parois radialement extérieures des reliefs d'appuis sont pressés sur la première partie coaxiale et/ou la deuxième partie coaxiale.
- [0025] Ledit au moins un relief d'appui s'étend dans une direction parallèle à l'axe de rotation X.
- [0026] Le sommet est une crête s'étendant le long d'un axe parallèle à l'axe de rotation X et séparant la première paroi et la deuxième paroi.
- [0027] La première paroi et la deuxième paroi s'étendent dans une direction parallèle à l'axe

de rotation X.

- [0028] La deuxième paroi est tournée radialement vers l'extérieur de façon à être retenue radialement par la portion d'appui formée sur la première partie coaxiale et/ou sur la deuxième partie coaxiale. Une portion tournée radialement vers l'extérieur ne s'étend pas nécessairement strictement dans la direction circonférentielle mais peut présenter une composante radiale.
- [0029] Les traces d'usure de chaque siège usagé sont situées en partie ou totalement en dehors de la deuxième paroi. Par exemple, plus de 90% des traces d'usure sont situées en dehors de la deuxième paroi.
- [0030] Les traces d'usure de chaque siège usagé sont situées en partie ou totalement sur la première paroi.
- [0031] La deuxième orientation du siège usagé dans le dispositif amortisseur de torsion correspond à une rotation du siège usagé de 180 degrés par rapport à son utilisation antérieure dans la première orientation. Autrement dit, le siège usagé est réutilisé à l'envers.
- [0032] Le ressort associé au siège usagé s'étend autour d'un axe Y.
- [0033] Le siège présente un axe de rotation Y' situé sensiblement dans le prolongement de l'axe Y du ressort associé.
- [0034] La rotation du siège usagé entre sa première orientation et sa deuxième orientation se fait autour de l'axe Y' du siège.
- [0035] La rotation est une rotation à 180 degrés.
- [0036] Le siège usagé comprend une face frontale agencée pour venir en appui contre une extrémité de ressort.
- [0037] La face frontale du siège usagé est agencée perpendiculairement à l'axe Y du ressort.
- [0038] Le siège usagé est un siège pivotant selon un axe parallèle à l'axe de rotation X du dispositif amortisseur et ledit au moins un relief d'appui est une saillie de pivotement.
- [0039] Le siège usagé comprend un premier agencement de calage axial comprenant des parois de calage axial du siège usagé par rapport à la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale, et un deuxième agencement de calage axial comprenant également des parois de calage axial du siège usagé par rapport à la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale, le premier agencement de calage axial et le deuxième agencement de calage axial étant agencés de part et d'autre de la saillie de pivotement, les parois de calage axial du premier agencement de calage axial étant agencés dans les mêmes plans que les parois de calage axial du deuxième agencement de calage axial.
- [0040] Ainsi, le retournement du siège pour sa deuxième utilisation dans la deuxième orientation n'a pas d'incidence sur le calage axial des composants. Le siège usagé a été utilisé antérieurement avec le premier agencement de calage axial disposé radialement

à l'extérieur de la saillie de pivotement et le siège usagé est utilisé dans le dispositif amortisseur de torsion avec le deuxième agencement de calage axial disposé radialement à l'extérieur de la saillie de pivotement.

- [0041] La saillie de pivotement formée sur la partie dorsale du siège usagé est insérée dans un premier logement formé sur la première partie coaxiale et/ou un deuxième logement formé sur la deuxième partie coaxiale, la saillie de pivotement étant inséré en appui dans le premier logement de la première partie coaxiale et/ou dans le deuxième logement de la deuxième partie coaxiale.
- [0042] La saillie de pivotement présente une forme de tronçon de barreau.
- [0043] Le siège usagé est en métal, par exemple en acier.
- [0044] L'une parmi la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale comprend deux rondelles latérales solidaires en rotation l'une de l'autre autour de l'axe de rotation (X), et l'autre parmi la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale comprend une rondelle intermédiaire agencée autour de l'axe de rotation (X) et axialement entre les deux rondelles latérales, les ressorts du dispositif amortisseur de torsion étant agencés dans des évidements de la rondelle intermédiaire et des rondelles latérales de manière à se comprimer circonférentiellement lorsque les rondelles latérales et la rondelle intermédiaire de l'amortisseur s'écartent d'une position angulaire relative de repos, autrement dit lorsqu'elles tournent l'une par rapport à l'autre.
- [0045] Le premier agencement de calage axial et le deuxième agencement de calage axial comprennent chacun une première nervure et une deuxième nervure entre lesquelles une tranche de la rondelle intermédiaire est insérée.
- [0046] Pour chaque agencement de calage axial, la première nervure comprend une paroi externe contre laquelle l'une des deux rondelles latérales peut s'appuyer axialement et une paroi interne contre laquelle la rondelle intermédiaire peut s'appuyer axialement.
- [0047] Pour chaque agencement de calage axial, la deuxième nervure comprend une paroi externe contre laquelle l'autre des deux rondelles latérales peut s'appuyer axialement et une paroi interne contre laquelle la rondelle intermédiaire peut s'appuyer axialement.
- [0048] Autrement dit, pour chaque agencement de calage axial, les tranches des deux rondelles latérales sont disposées axialement de part et d'autre des deux nervures et une tranche de la rondelle intermédiaire est disposée axialement entre les deux nervures.
- [0049] Le premier agencement de calage axial est symétrique au deuxième agencement de calage axial par rapport à l'axe de rotation Y' du siège usagé utilisé pour son passage de la première orientation à la deuxième orientation.
- [0050] Lorsqu'on l'observe suivant l'axe Y du ressort, le siège usagé a un contour qui présente un axe de symétrie.

- [0051] Selon un mode de réalisation, le siège usagé a globalement dans son ensemble un axe de symétrie.
- [0052] Selon un mode de réalisation, l'axe de symétrie est l'axe Y' du siège ou l'axe Y du ressort associé.
- [0053] Selon un mode de réalisation, le siège usagé comprend un détrompeur de montage destiné à éviter un montage du siège usagé dans le dispositif amortisseur de torsion dans la première orientation.
- [0054] Selon un mode réalisation, la symétrie du siège usagé n'est cassée que par le détrompeur de montage et/ou les traces d'usure.
- [0055] L'invention porte aussi sur un procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion comportant une première partie coaxiale et une deuxième partie coaxiale montées rotatives l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X, des ressorts logés dans des évidements des première et deuxième parties coaxiales et intervenant circonférentiellement entre la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale de manière à s'opposer élastiquement à une rotation relative de la première partie coaxiale et de la deuxième parties coaxiale autour de l'axe de rotation X, une pluralité de sièges, chaque siège comprenant d'une part une partie frontale qui est en appui contre une extrémité de ressort et d'autre part une partie dorsale en appui sur la première partie coaxiale et/ou la deuxième partie coaxiale, le procédé de fabrication comprenant les étapes suivantes :
- fournir un siège usagé présentant des traces d'usure,
  - monter le siège usagé sur un ressort,
  - insérer l'ensemble comprenant le siège usagé et le ressort dans un évidement de la première partie coaxiale et dans un évidement de la deuxième partie coaxiale.
- [0056] Le siège usagé peut présenter ou une plusieurs des caractéristiques citées précédemment.
- [0057] Le procédé peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- [0058] Chaque siège usagé est apte à être monté selon une deuxième orientation et selon une première orientation.
- [0059] Le siège usagé a été monté selon la première orientation au cours d'une utilisation antérieure, et l'étape d'insertion de l'ensemble comprenant le siège usagé et le ressort est telle que le siège usagé est monté selon la deuxième orientation dans les évidements des première et deuxième parties coaxiales.
- [0060] La partie dorsale de chaque siège usagé comprend une face dorsale et au moins un relief d'appui faisant saillie de la face dorsale et destiné à venir en appui contre la première partie coaxiale et/ou la deuxième partie coaxiale, le relief d'appui comprenant :
- un sommet,

- une première paroi présentant des traces d'usure,
- une deuxième paroi reliée à la première paroi via le sommet,

et l'étape d'insertion de l'ensemble comprenant le ressort et les sièges d'appui étant telle que, lorsque l'on regarde le siège usagé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (X), la première paroi se trouve dans le dispositif amortisseur de torsion radialement à l'intérieur de la deuxième paroi.

[0061] Avantageusement, la deuxième paroi est dépourvue de traces d'usure.

[0062] Le siège usagé comprend un premier agencement de calage axial et un deuxième agencement de calage axial destinés à coopérer avec des première et deuxième parties coaxiales du dispositif amortisseur de torsion, le premier agencement de calage axial et le deuxième agencement de calage axial étant situés de part et d'autre d'une saillie de pivotement du siège usagé, le siège usagé ayant été utilisé antérieurement, selon la première orientation, avec le premier agencement de calage axial disposé radialement à l'extérieur de la saillie de pivotement et le siège usagé étant destiné à être utilisé dans le dispositif amortisseur de torsion, selon la deuxième orientation, avec le deuxième agencement de calage axial disposé radialement à l'extérieur de la saillie de pivotement.

[0063] Le cas échéant, ledit au moins un relief d'appui est formé en partie ou en totalité par la saillie de pivotement.

[0064] Le siège usagé comporte un détrompeur de montage et, lors de l'étape d'insertion de l'ensemble comprenant le siège usagé et le ressort dans les première et deuxième parties coaxiales, l'ensemble comprenant le siège usagé et le ressort traverse un gabarit de montage avant d'être introduit dans les évidements des première et deuxième parties coaxiales, le gabarit de montage comportant un détrompeur complémentaire, le détrompeur complémentaire étant agencé de sorte que le gabarit de montage n'autorise le passage du siège usagé que dans la deuxième orientation.

[0065] Le détrompeur du siège usagé est formé sur l'un parmi le premier agencement de calage axial et le deuxième agencement de calage axial.

[0066] Avantageusement, préalablement à la fourniture d'un siège usagé présentant des traces d'usure, le procédé de fabrication comprend les étapes suivantes :

- démonter un amortisseur usagé,
- stocker les sièges de l'amortisseur usagé.

[0067] Selon une variante, l'une parmi la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale comprend deux rondelles latérales solidaires en rotation l'une de l'autre autour de l'axe de rotation (X), et l'autre parmi la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale comprend une rondelle intermédiaire, les deux rondelles latérales et la rondelle intermédiaire provenant de l'amortisseur usagé. Autrement dit, il peut s'agir d'un procédé de réparation de l'amortisseur usagé.

- [0068] L'invention porte aussi sur l'utilisation d'un siège usagé pour la fabrication d'un dispositif amortisseur de torsion.
- [0069] Le siège usagé et le dispositif amortisseur de torsion peuvent comprendre une ou plusieurs des caractéristiques mentionnées précédemment.
- [0070] Notamment, le siège usagé a été utilisé antérieurement dans une première orientation et le siège usagé étant utilisé selon une deuxième orientation dans le dispositif amortisseur de torsion.
- [0071] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.
- [0072] [fig.1] illustre un dispositif amortisseur de torsion de l'état de la technique.
- [0073] [fig.2] illustre un ensemble comprenant un ressort et deux sièges d'un autre dispositif amortisseur de torsion de l'état de la technique.
- [0074] [fig.3] illustre une vue de face d'un siège usagé de la figure 2.
- [0075] [fig.4] illustre une vue de côté d'un siège usagé de la figure 2.
- [0076] [fig.5] illustre le déport de siège lorsqu'il subit des efforts centrifuges ou lorsqu'un couple est transmis.
- [0077] [fig.6] illustre une vue de face d'un siège usagé d'un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0078] [fig.7] illustre une vue de côté, vue dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de l'amortisseur, du siège usagé de la figure 6.
- [0079] [fig.8] illustre le principe de retournement du siège usagé de la figure 6.
- [0080] [fig.9] illustre un ensemble comprenant un ressort et deux sièges d'un second mode de réalisation de l'invention.
- [0081] [fig.10] illustre une vue de côté, vue dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation de l'amortisseur, d'un siège usagé de la figure 9.
- [0082] [fig.11] illustre une vue de face du siège usagé de la figure 10.
- [0083] [fig.12] illustre un premier gabarit de montage d'un ensemble comprenant un ressort et deux sièges neufs.
- [0084] [fig.13] illustre l'étape d'insertion de l'ensemble comprenant le ressort et les sièges.
- [0085] [fig.14] illustre un deuxième gabarit de montage d'un ensemble comprenant un ressort et deux sièges usagés, pour fabriquer un dispositif amortisseur de torsion selon le deuxième mode de réalisation.
- [0086] Dans la description et les revendications, on utilisera, les termes "externe" et "interne" ainsi que les orientations "axiale" et "radiale" pour désigner, selon les définitions données dans la description, des éléments du dispositif amortisseur de torsion. L'axe X de rotation du dispositif amortisseur détermine l'orientation "axiale". Une rotation axiale est donc une rotation autour de l'axe X et un calage axial d'un élément

limite, voire empêche la translation de cet élément parallèlement à cet axe X. L'orientation "radiale" est dirigée orthogonalement à l'axe X. L'orientation circonférentielle est dirigée orthogonalement à l'axe X de rotation et orthogonalement à la direction radiale. Dans la direction radiale, les termes "externe" et "interne" sont utilisés pour définir la position relative d'un composant par rapport à un autre, par référence à l'axe X de rotation, un composant proche dudit axe est ainsi qualifié d'interne par opposition à un composant externe situé radialement en périphérie.

[0087] La figure 1 présente un exemple de dispositif amortisseur de torsion 1 connu et divulgué dans la demande de brevet FR3079580. Le dispositif amortisseur 1 est ici associé à un disque de friction 2 et à un moyeu central 3 pour former un disque d'embrayage 1 destiné à prendre place entre le moteur d'un véhicule et sa boîte de vitesse. Le disque de friction 2 comporte une garniture de friction circulaire. La garniture de friction est destinée à être sélectivement pressée par un mécanisme d'embrayage contre un volant moteur fixé au moteur du véhicule pour transmettre un couple entre le moteur et le disque de friction. Le moyeu central 3 est quant à lui destiné à être couplé de façon solidaire en rotation, grâce à ses cannelures internes, à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesse du véhicule. Un couple peut ainsi être transmis entre le disque de friction 2 et le moyeu central 3 ou réciproquement, via le dispositif amortisseur de torsion 1.

[0088] Le dispositif d'amortissement de torsion 1 autorise un mouvement de rotation relative autour de l'axe X entre le moyeu central 3 et le disque de friction 2 pour permettre l'amortissement des oscillations de torsion lors de la transmission du couple. Le dispositif d'amortissement de torsion comporte, dans le présent exemple, cinq ressorts 4 disposés circonférentiellement autour du moyeu central 3. Le dispositif d'amortissement de torsion est adapté à comprimer les ressorts 4 entre une première partie coaxiale 5 et une deuxième partie coaxiale 6 pour assurer l'amortissement. Dans le présent exemple, la deuxième partie coaxiale 6 est constituée d'une paire de rondelles latérales 60 dénommées aussi rondelles de guidage 60 qui sont solidaires en rotation l'une de l'autre. La première partie coaxiale 5 comprend une rondelle intermédiaire 50, ci-après dénommée voile 50, disposé axialement entre les deux rondelles de guidage 60. Dans le présent exemple, le disque de friction 2 est fixé sur le voile 50, par exemple par l'intermédiaire de rivets, et les deux rondelles de guidage 60 sont fixées toutes deux par rivets sur le moyeu central 3, de part et d'autre du voile 5. Les rondelles de guidage 60 et le voile 50 constituent ainsi un empilement axial de trois disques avec une rotation relative possible entre le voile 50 et les rondelles de guidage 60 qui correspond aussi, en l'absence de préamortisseur, à la rotation possible entre le disque de friction 2 et le moyeu central 3.

[0089] Pour chaque ressort 4, le voile 50 comporte une fenêtre 7 et les rondelles de guidage

60 comportent chacune une fenêtre 8. Le ressort 4 correspondant est monté dans les fenêtres 7, 8 de sorte que ses extrémités coopèrent chacune avec un bord de la fenêtre 7 et un bord de chaque fenêtre 8. Les extrémités du ressort 4 coopèrent avec les fenêtres 7, 8 par l'intermédiaire de deux sièges 9 placés chacun à une extrémité du ressort 4. Chacun des sièges 9 vient donc en appui contre un bord de la fenêtre 7 et contre un bord de chacune des fenêtres 8.

[0090] Des saillies de pivotement 10 sont prévues pour permettre un pivotement des sièges 9 par rapport au voile 50 et par rapport aux rondelles de guidage 60.

[0091] Au niveau de chaque ressort 4, lorsqu'un mouvement de rotation axiale relative a lieu entre le voile 50 et les deux rondelles de guidage 60, l'un des sièges 9 est comprimé uniquement par le voile 50 et s'écarte des bords des fenêtres 8 des rondelles de guidage 60, tandis que l'autre siège 9, sur l'extrémité opposée du ressort 4, vient s'appuyer uniquement sur les rondelles de guidage 60 tandis que le bord de la fenêtre 7 du voile 50 s'éloigne. Le ressort 4 est de cette manière comprimé lors des mouvements relatifs entre le voile 50 et les rondelles de guidage 60 pour assurer la fonction d'amortissement de torsion. La coopération des extrémités du ressort 4 avec le voile 50 et les rondelles de guidage 60 est optimisée et fiabilisée grâce aux sièges 9 qui permettent un maintien en place du ressort 4 et une interface évitant que les extrémités du ressort 4 ne se dégradent trop au contact du voile 50 et des rondelles de guidage 60.

[0092] Les sièges 9 permettent également un bon guidage du ressort 4 grâce aux saillies de pivotement 10 assurant une compression du ressort 4 sans effort parasite. Les extrémités du ressort 4 restent sensiblement parallèles entre elles au cours de sa compression, grâce aux saillies de pivotement 10.

[0093] Les figures 2 à 5 présentent un autre siège 9 de l'art antérieur connu présentant lui aussi une saillie de pivotement 10. La saillie de pivotement du siège 10 est en forme de barreau transversal s'étendant sensiblement selon un diamètre du siège 9. Le siège présenté est usagé. Il présente des traces d'usure 101.

[0094] La saillie de pivotement 10 vient conjointement en appui sur trois encoches de pivotement, à savoir l'encoche de pivotement 53 du voile 50 au centre et, axialement de part et d'autre de cette dernière, les deux encoches de pivotement 63 des rondelles de guidage 60. Le logement créé par les trois encoches de pivotement 53, 63 reçoit ainsi la saillie de pivotement 10 en lui permettant un pivotement autour d'un axe s'étendant axialement, c'est à dire parallèlement à l'axe de rotation X.

[0095] L'encoche de pivotement 53 est prévue sur le bord correspondant de la fenêtre 7 et chaque encoche de pivotement 63 est prévue sur un bord correspondant de la fenêtre 8.

[0096] Ces sièges 9 comportent aussi des agencements de calage axial, décrits plus loin, comportant des parois de calage qui viennent maintenir les positions relatives, le long de la direction axiale, entre le siège 9 et le voile 50 et entre le siège 9 et les rondelles

de guidage 60.

- [0097] Chaque siège comprend un premier agencement de calage 120 et un deuxième agencement de calage 130 comprenant chacun une première nervure 121, 131 et une deuxième nervure 122, 132 entre lesquelles une tranche du voile 50 est inséré.
- [0098] Pour chaque agencement de calage axial, la première nervure 121, 131 comprend une paroi externe 126, 136 contre laquelle l'une des deux rondelles latérales 60 peut s'appuyer axialement et une paroi interne 123, 133 contre laquelle le voile 50 peut s'appuyer axialement. De même, pour chaque agencement de calage axial 120, 130, la deuxième nervure 122, 132 comprend une paroi externe 128, 138 contre laquelle l'autre des deux rondelles latérales 60 peut s'appuyer axialement et une paroi interne 125, 135 contre laquelle le voile 50 peut s'appuyer axialement.
- [0099] Autrement dit, pour chaque agencement de calage axial, les tranches des deux rondelles latérales 60 sont disposées axialement de part et d'autre des deux nervures 121, 122, 131, 132 et une tranche du voile 50 est disposée axialement entre les deux nervures.
- [0100] Lorsqu'on l'observe dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (X), la saillie de pivotement 10 comprend :
- un sommet S,
  - une paroi intérieure,
  - une paroi extérieure reliée à la première paroi par l'intermédiaire du sommet S et située radialement à l'extérieur de la paroi intérieure.
- [0101] Lorsqu'il est monté et que l'amortisseur est usagé, ce siège présente donc des traces d'usures 101 situées en partie ou en totalité sur la paroi extérieure en raison des efforts centrifuges et des efforts d'attaque du siège par l'une des parties coaxiales, comme expliqué précédemment.
- [0102] Notamment, la paroi extérieure est apte à coopérer avec une portion d'appui formée sur la première partie coaxiale ou la deuxième partie coaxiale de manière à ce que le siège usagé soit retenu radialement lorsqu'il subit des efforts centrifuges (figure 5).
- [0103] Du fait des efforts centrifuges E et de transmission du couple, des traces d'usure 101 apparaissent sur la paroi extérieure de la saillie de pivotement au niveau de ses zones d'appui avec le voile 50 et les rondelles latérales 60. Autrement dit, lorsqu'ils sont usagés, les sièges des figures 2 à 5 présentent des traces d'usures 101 concentrées sur la paroi extérieure de la saillie de pivotement 10.
- [0104] Il n'est pas possible de retourner ce siège de l'art antérieur de manière à inverser la deuxième paroi et la première paroi de la saillie pivotante car ce siège présente sur son contour externe des dégagements radialement internes dans lesquelles des portions des rondelles latérales peuvent passer. En cas de montage « à l'envers » de ce type de sièges, il y aurait donc des interférences non désirées entre les rondelles latérales 60 du

dispositif amortisseur et le siège 9, dans la partie radialement interne du siège 9.

- [0105] Les figures 6 à 9 présentent un siège d'un premier mode de réalisation de dispositif amortisseur de torsion. Le premier mode de réalisation de dispositif amortisseur de torsion présente des parties coaxiales 5, 6 et des ressorts 4 du même type que ceux illustrés sur la figure 1. Les éléments identiques ou remplissant la même fonction que les éléments décrits précédemment portent la même référence.
- [0106] Selon ce premier mode de réalisation, le dispositif amortisseur de torsion comprend un siège 9 pouvant être monté selon une première orientation O1 et selon une deuxième orientation O2, ce siège 9 étant un siège usagé monté selon la deuxième orientation O2 et portant des traces d'usures 101 provoquées par une utilisation antérieure dans la première orientation O1.
- [0107] On entend par « traces d'usure » des marques d'usure visibles à l'œil nu.
- [0108] Ainsi le siège 9 peut être utilisé initialement dans deux positions différentes et être réutilisé dans l'une des deux positions de manière à prolonger sa durée de vie. Le siège illustré sur les figures 6 et 7 convient à une telle réutilisation.
- [0109] Ce siège 9 comprend d'une part une partie frontale 9F qui vient en appui contre une extrémité de ressort 4, et d'autre part une partie dorsale 9D qui vient en appui sur la première partie coaxiale 5 et/ou la deuxième partie coaxiale 6.
- [0110] La partie frontale 9F comprend une face frontale agencée pour venir en appui contre une extrémité de ressort 4. La face frontale du siège usagé 9 est agencée perpendiculairement à l'axe Y du ressort.
- [0111] La partie dorsale 9D de chaque siège usagé 9 comprend une face dorsale 92 et au moins une saillie de pivotement 10 faisant saillie de la face dorsale 92 et agencé pour venir en appui contre la première partie coaxiale 5 et/ou la deuxième partie coaxiale 6.
- [0112] Sur les figures 6 et 7, les traces d'usures sont situées sur la première paroi 12, qui est ici sur le dessus, c'est-à-dire radialement à l'extérieur lorsque le siège est monté dans l'amortisseur, car les figures 6 et 7 illustrent un siège usagé dans sa première orientation.
- [0113] Après une étape de démontage d'un dispositif amortisseur usagé dans lequel ce siège est disposé selon cette première orientation, le siège est réutilisé dans un amortisseur de torsion selon le premier mode de réalisation de l'invention de sorte que ses traces d'usures 101 soient situées en partie ou en totalité sur la paroi radialement intérieure 12 (première paroi 12). Ainsi, la deuxième paroi 11 qui va être la plus sollicitée lors de la « deuxième utilisation » du siège, est quant à elle en très bon état. Les traces d'usure 101 qui se retrouvent alors sur la première paroi 12 de la saillie de pivotement n'ont aucun impact sur l'efficacité du dispositif amortisseur de torsion. Le passage de la première utilisation antérieure du siège dans sa première orientation O1 à sa réutilisation (ou deuxième utilisation) dans sa deuxième orientation O2 est schématisé sur

la figure 8. La deuxième orientation O2 du siège usagé 9 dans le dispositif amortisseur de torsion 1 correspond à une rotation du siège usagé de 180 degrés par rapport à sa première orientation O1 dans le dispositif amortisseur usagé. Le ressort associé au siège usagé s'étend autour d'un axe Y et la rotation du siège usagé entre sa première orientation et sa deuxième orientation se fait autour d'un axe Y' du siège sensiblement aligné avec l'axe Y du ressort avec lequel il doit coopérer. Autrement dit, le siège usagé 9 est réutilisé à l'envers.

- [0114] Si l'on se réfère à la partie droite de la figure 8 illustrant le siège usagé dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation X dans sa deuxième orientation O2, on voit que la saillie de pivotement 10 comprend :
- un sommet S,
  - une première paroi 12,
  - une deuxième paroi 11 reliée à la première paroi par l'intermédiaire du sommet S et située radialement à l'extérieur de la première paroi 12.
- [0115] Les traces d'usures sont situées ici en totalité sur la première paroi 12.
- [0116] La deuxième paroi 11 est apte à coopérer avec une portion d'appui 51 formée sur la première partie coaxiale 5 et/ou une deuxième portion d'appui complémentaire formée sur la deuxième partie coaxiale 6 de manière à ce que le siège usagé 9 soit retenu radialement lorsqu'il subit des efforts centrifuges.
- [0117] Lorsque le siège 9 est monté au sein du dispositif amortisseur de torsion, la saillie de pivotement 10 s'étend dans une direction parallèle à l'axe de rotation X. Le sommet S du siège 9 est une crête s'étend axialement et séparant la première paroi et la deuxième paroi. La première paroi 12 et la deuxième paroi 11 s'étendent elles aussi dans une direction parallèle à l'axe de rotation X.
- [0118] Dans le cadre de l'invention, on comprend que la deuxième paroi 11 est située, par rapport à l'axe de rotation X de l'amortisseur de torsion et dans la deuxième orientation O2, radialement à l'extérieur de la première paroi 12. Lorsque le siège 9 est monté dans le dispositif amortisseur de torsion, notamment selon le premier mode de réalisation, sa deuxième paroi 11 est tournée radialement vers l'extérieur de façon à être retenue radialement par la portion d'appui formée sur la première partie coaxiale 5 et/ou la deuxième portion d'appui complémentaire formée sur la deuxième partie coaxiale 6.
- [0119] Ici, comme on peut le voir sur la partie droite de la figure 8, les traces d'usure 101 de chaque siège usagé 9 sont situées intégralement en dehors de la deuxième paroi 11 lorsqu'il est disposé pour être réutilisé dans sa deuxième orientation.
- [0120] Les traces d'usure 101 du siège usagé de la figure 8 sont ici situées intégralement sur la première paroi 12.
- [0121] L'axe X est présenté sur la figure 8 pour distinguer les deux orientations O1 et O2.

La distance le séparant du siège 9 a bien entendu été raccourcie.

- [0122] Le siège usagé 9 comprend un premier agencement de calage axial 120 comprenant des parois de calage axial du siège usagé par rapport à la première partie coaxiale 5 et la deuxième partie coaxiale 6, et un deuxième agencement de calage axial 130 comprenant des parois de calage axial du siège usagé par rapport à la première partie coaxiale 5 et la deuxième partie coaxiale 6.
- [0123] Le premier agencement de calage axial 120 et le deuxième agencement de calage axial 130 sont agencés de part et d'autre de la saillie de pivotement 10.
- [0124] Les parois de calage axial du premier agencement de calage axial 120 sont agencés dans les mêmes plans que les parois de calage axial du deuxième agencement de calage axial 130.
- [0125] Le siège usagé 9 a été utilisé antérieurement avec le deuxième agencement de calage axial 130 disposé radialement à l'intérieur de la saillie de pivotement et le siège usagé 9 est utilisé dans le dispositif amortisseur de torsion avec le premier agencement de calage 120 axial disposé radialement à l'intérieur de la saillie de pivotement 10.
- [0126] Le premier agencement de calage 120 et le deuxième agencement de calage 130 comprennent chacun une première nervure 121, 131 et une deuxième nervure 122, 132 entre lesquelles une tranche du voile 50 est insérée. Pour chaque agencement de calage axial 120, 130, la première nervure 121, 131 comprend une première paroi externe 126, 136 contre laquelle l'une des deux rondelles latérales 60 peut s'appuyer axialement et une première paroi interne 123, 133 contre laquelle le voile 50 peut s'appuyer axialement. Pour chaque agencement de calage axial, la deuxième nervure 122, 132 comprend une deuxième paroi externe 128, 138 contre laquelle l'autre des deux rondelles latérales 60 peut s'appuyer axialement et une première paroi interne 133, 135 contre laquelle le voile 50 peut s'appuyer axialement. Autrement dit, pour chaque agencement de calage axial 120, 130, les tranches des deux rondelles latérales 60 sont disposées axialement de part et d'autre des deux nervures 121, 122 131, 132 et une tranche du voile 50 est disposée axialement entre ces deux nervures.
- [0127] Le premier agencement de calage axial 120 est symétrique au deuxième agencement de calage axial 130 par rapport à l'axe de rotation Y du siège usagé utilisé pour son passage de la première orientation O1 à la deuxième orientation O2. Ainsi le calage axial est identique dans la première orientation O1 et la deuxième orientation O2 du siège 9.
- [0128] Le siège usagé 9 a un contour qui présente un axe symétrie. L'axe de rotation Y' du siège est donc un axe de symétrie. Contrairement au siège connu des figures 3 et 4, ce siège peut donc être monté selon les deux orientations O1 et O2.
- [0129] Selon un deuxième mode de réalisation représenté sur les figures 9 à 11, le dispositif amortisseur de torsion comprend un siège usagé 9 doté d'un détrompeur de montage

98 destiné à éviter un remontage du siège usagé 9 dans le dispositif amortisseur de torsion dans la première orientation O1.

- [0130] Les figures 9 à 11 illustrent un siège usagé dans sa première orientation O1.
- [0131] Comme on peut le voir sur la figure 11, la symétrie du siège usagé n'est cassée que par le détrompeur de montage 98 et les traces d'usure 101.
- [0132] Le détrompeur 98 du siège usagé est ici formé sur le premier agencement de calage axial 120, sur ses nervures 121, 131. Le détrompeur prend ici la forme de cavités 98.
- [0133] Selon une variante non illustrée les traces d'usures ne sont pas concentrées sur une saillie de pivotement mais sur un relief d'appui d'un autre type.
- [0134] L'invention porte aussi sur un procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion comportant une première partie coaxiale et une deuxième partie coaxiale montées rotatives l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation X, des ressorts logés dans des évidements des première et deuxième parties coaxiales et intervenant circonférentiellement entre la première partie coaxiale et la deuxième partie coaxiale de manière à s'opposer élastiquement à une rotation relative de la première partie coaxiale et de la deuxième parties coaxiale autour de l'axe de rotation X, une pluralité de sièges, chaque siège comprenant d'une part une partie frontale qui est en appui contre une extrémité de ressort et d'autre part une partie dorsale en appui sur la première partie coaxiale et/ou la deuxième partie coaxiale, le procédé de fabrication comprenant les étapes suivantes :
- fournir un siège usagé 9 présentant des traces d'usure et provenant d'un dispositif amortisseur usagé,
  - monter le siège usagé 9 sur un ressort 4 du dispositif amortisseur de torsion,
  - disposer l'ensemble comprenant le siège usagé 9 et le ressort 4 dans les évidements des première et deuxième parties coaxiale.
- [0135] De préférence, chaque siège usagé 9 est apte à être monté selon une première orientation O1 et selon une deuxième orientation O2, le siège usagé ayant été monté selon la première orientation dans le dispositif amortisseur usagé, et l'étape de disposition de l'ensemble comprenant le siège usagé et le ressort étant telle que le siège usagé est monté selon la deuxième orientation dans les évidements des première et deuxième parties coaxiales.
- [0136] La partie dorsale 9D de chaque siège usagé comprend une face dorsale et au moins une saillie de pivotement 10 faisant saillie de la face dorsale 9D et agencé pour venir en appui contre la première partie coaxiale 5 et/ou la deuxième partie coaxiale 6, l'ensemble comprenant le siège usagé et le ressort 4 étant disposé de sorte que ladite au moins une saillie de pivotement 10 comprenne, lorsqu'on l'observe dans un plan perpendiculaire à l'axe X :
- un sommet S,

- une deuxième paroi 11 agencée radialement à l'extérieur du sommet S,
- une première paroi 12, agencée radialement à l'intérieur du sommet S et reliée à la deuxième paroi via le sommet S,

les traces d'usures 101 étant situées essentiellement, voire intégralement, sur la première paroi 12 de ladite au moins une saillie de pivotement 10.

- [0137] Le siège usagé 9 comprend un premier agencement de calage axial 120 et un deuxième agencement de calage axial 130 destinés à coopérer avec les première et deuxième parties coaxiales 5 et 6 du dispositif amortisseur de torsion 1, le premier agencement de calage axial 120 et le deuxième agencement de calage axial 130 étant situés de part et d'autre de la saillie de pivotement 10 du siège usagé 9, le siège usagé 9 ayant été utilisé antérieurement, selon la première orientation O1, avec le deuxième agencement de calage axial 130 disposé radialement à l'intérieur de la saillie de pivotement 10 et le siège usagé 9 étant destiné à être utilisé dans le dispositif amortisseur de torsion, selon la deuxième orientation O2, avec le premier agencement de calage axial 120 disposé radialement à l'intérieur de la saillie de pivotement 10.
- [0138] Dans le mode de réalisation des figures 9 à 14, le siège usagé 9 comporte un détrompeur de montage 98 et l'ensemble comprenant le siège usagé et le ressort traverse un gabarit de montage avant d'être introduit dans les évidements des première et deuxième parties coaxiales 5 et 6, le gabarit de montage comportant un détrompeur complémentaire coopérant avec le détrompeur de montage 98.
- [0139] Deux gabarits de montage peuvent être utilisés. Les orientations des sièges sur les figures 12 et 14 sont notées entre crochets.
- [0140] Un premier gabarit de montage 201 peut être utilisé avec des sièges neufs 9 dotés d'un détrompeur 98.
- [0141] Le détrompeur complémentaire 198 du premier gabarit de montage 201 est agencé de sorte que le premier gabarit de montage 201 n'autorise le passage du siège neuf 9 que dans la première orientation O1.
- [0142] Après avoir été démontés d'un dispositif amortisseur usagé, un deuxième gabarit de montage 202 peut être utilisé pour remonter les sièges usagés dans un dispositif amortisseur de torsion.
- [0143] Le détrompeur complémentaire 298 du deuxième gabarit de montage 202 est agencé de sorte que le deuxième gabarit de montage 202 n'autorise le passage du siège usagé 9 que dans la deuxième orientation O2. Ici, le détrompeur complémentaire 298 du deuxième gabarit de montage 202 est dans une zone radialement interne de la fenêtre de passage du ressort alors que le détrompeur complémentaire 198 du premier gabarit de montage 201 est dans une zone radialement externe de la fenêtre de passage du ressort. Ainsi, le siège ne peut pas être remonté dans la position « usée » O1.
- [0144] Le détrompeur est ici formé par deux cavités 98 formées dans le siège 9, plus pré-

cisément dans les nervures de calage axial 121 et 122. Le détrompeur complémentaire 198, 298 des premiers et deuxièmes gabarits de montage est une protubérance 198, 298. La cavité 98 coulisse autour de la protubérance 198, 298 lors du montage de l'ensemble comprenant les sièges 9 et le ressort 4 dans les première et deuxième parties coaxiales.

- [0145] Selon une variante, la cavité est formée sur le gabarit de montage et la protubérance est formée sur le siège.
- [0146] Le procédé de fabrication peut être mis en œuvre selon deux contextes différents.
- [0147] Dans un premier contexte, des dispositifs amortisseurs sont fabriqués avec des sièges usagés 9. Les sièges usagés 9 proviennent alors de différents amortisseurs usagés qui ont été démontés et dont les sièges usagés ont été conservés et stockés pour être réutilisés.
- [0148] Dans un deuxième contexte d'utilisation, les amortisseurs usagés sont réparés et leurs sièges usagés 9 sont remontés à l'envers. De tels amortisseurs peuvent par exemple avoir leurs rondelles latérales 60 et leur rondelle intermédiaire 50 inchangées.
- [0149] On comprend qu'au cours du deuxième cycle de vie du siège usagé, de nouvelles traces d'usure, non représentées sur la partie droite de la figure 8, vont apparaître sur la deuxième paroi 11 (deuxième orientation du siège).
- [0150] Selon d'autres variantes de réalisation, le disque de friction peut être monté sur une rondelle latérale et le moyeu central d'entraînement de l'arbre d'entrée de boîte de vitesse peut être couplé au voile.
- [0151] Dans le cas d'un double volant amortisseur, la deuxième partie coaxiale peut être formée par un volant primaire éventuellement doté d'un couvercle et la première partie coaxiale peut être formée par un voile couplé au volant secondaire.

## Revendications

- [Revendication 1] Dispositif amortisseur de torsion (1) comportant :
- une première partie coaxiale (5) et une deuxième partie coaxiale (6) montées rotatives l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation (X),
  - des ressorts (4) intervenant circonférentiellement entre la première partie coaxiale (5) et la deuxième partie coaxiale (6) de manière à s'opposer élastiquement à une rotation relative de la première partie coaxiale (5) et de la deuxième partie coaxiale (6) autour de l'axe de rotation (X),
  - une pluralité de sièges(9), chaque siège (9) comprenant d'une part une partie frontale (9F) qui est en appui contre une extrémité de ressort (4), et d'autre part une partie dorsale (9D) en appui sur la première partie coaxiale (5) et/ou la deuxième partie coaxiale (6), caractérisé en ce qu'au moins l'un des sièges (9) est un siège pouvant être monté selon une première orientation (O1) et selon une deuxième orientation (O2), ce siège (9) étant un siège usagé monté selon la deuxième orientation (O2) et présentant des traces d'usures (101) provoquées par une utilisation antérieure dans la première orientation (O1).
- [Revendication 2] Dispositif amortisseur selon la revendication 1 dans lequel la partie dorsale (9D) de chaque siège usagé comprend une face dorsale (92) et au moins un relief d'appui (10) faisant saillie de la face dorsale (92) et agencé pour venir en appui contre la première partie coaxiale (5) et/ou la deuxième partie coaxiale (6), ledit au moins un relief d'appui (10) comprenant, lorsqu'on l'observe dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation (X):
- un sommet (S),
  - une première paroi (12),
  - une deuxième paroi (11) reliée à la première paroi par l'intermédiaire du sommet (S) et située radialement à l'extérieur de la première paroi (12),
- les traces d'usures étant situées en partie ou en totalité sur la première paroi (12).
- [Revendication 3] Dispositif amortisseur selon la revendication 2 dans lequel le relief d'appui (10) s'étend dans une direction parallèle à l'axe de rotation X.
- [Revendication 4] Dispositif amortisseur selon la revendication 2 ou 3 dans lequel les

- traces d'usure (101) de chaque siège usagé (9) sont situées en partie ou totalement en dehors de la deuxième paroi (11).
- [Revendication 5] Dispositif amortisseur selon l'une des revendications 2 à 4 dans lequel les traces d'usure (101) de chaque siège usagé (9) sont situées en partie ou totalement sur la première paroi (12).
- [Revendication 6] Dispositif amortisseur selon l'une des revendications 2 à 5 dans lequel le siège usagé (9) est un siège pivotant selon un axe parallèle à l'axe de rotation X du dispositif amortisseur et le dit au moins un relief d'appui (10) est une saillie de pivotement.
- [Revendication 7] Dispositif amortisseur selon l'une des revendications 2 à 6 dans lequel le siège usagé (9) comprend un premier agencement de calage axial (120) comprenant des parois de calage axial (123, 125, 126, 128) du siège usagé (9) par rapport à la première partie coaxiale (5) et la deuxième partie coaxiale (6), et un deuxième agencement de calage axial (130) comprenant également des parois de calage axial (133, 135, 136, 138) du siège usagé (9) par rapport à la première partie coaxiale (5) et la deuxième partie coaxiale (6), le premier agencement de calage axial (120) et le deuxième agencement de calage axial (130) étant agencés de part et d'autre de la saillie de pivotement (10), les parois de calage axial du premier agencement de calage axial étant agencés dans les mêmes plans que les parois de calage axial du deuxième agencement de calage axial.
- [Revendication 8] Dispositif amortisseur selon l'une des revendications 1 à 7 dans lequel la deuxième orientation (O2) du siège usagé (9) dans le dispositif amortisseur de torsion (1) correspond à une rotation du siège usagé de 180 degrés par rapport à son utilisation antérieure dans la première orientation (O1).
- [Revendication 9] Dispositif amortisseur selon l'une des revendications 1 à 8 dans lequel le siège usagé (9) comprend un détrompeur de montage (98).
- [Revendication 10] Procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion (1) comportant une première partie coaxiale (5) et une deuxième partie coaxiale (6) montées rotatives l'une par rapport à l'autre autour d'un axe de rotation (X), des ressorts (4) logés dans des évidements des première et deuxième parties coaxiales (5, 6) et intervenant circonférentiellement entre la première partie coaxiale (5) et la deuxième partie coaxiale (6) de manière à s'opposer élastiquement à une rotation relative de la première partie coaxiale (5) et de la deuxième partie coaxiale (6) autour de l'axe de rotation (X), une pluralité de sièges (9), chaque siège comprenant d'une

part une partie frontale (9F) qui est en appui contre une extrémité de ressort (4) et d'autre part une partie dorsale (9D) en appui sur la première partie coaxiale (5) et/ou la deuxième partie coaxiale (6), le procédé de fabrication comprenant les étapes suivantes :

- fournir un siège usagé (6) présentant des traces d'usure,
- monter le siège usagé (9) sur un ressort (4),
- insérer l'ensemble comprenant le siège usagé (9) et le ressort (4) dans un évidement de la première partie coaxiale (5) et dans un évidement de la deuxième partie coaxiale (6).

[Revendication 11] Procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion selon la revendication 10 dans lequel chaque siège usagé (9) est apte à être monté selon une première orientation (O1) et selon une deuxième orientation (O2), le siège usagé (9) ayant été monté selon la première orientation (O1) au cours d'une utilisation antérieure, l'étape d'insertion de l'ensemble comprenant le siège usagé (9) et le ressort (4) étant telle que le siège usagé (9) est monté selon la deuxième orientation (O2) dans les évidements des première et deuxième parties coaxiale (5, 6).

[Revendication 12] Procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion selon la revendication 11 dans lequel le siège usagé comporte un détrompeur de montage (98) et lors de l'étape d'insertion de l'ensemble comprenant le siège usagé (9) et le ressort (4) dans les première et deuxième parties coaxiales (5,6), l'ensemble comprenant le siège usagé (9) et le ressort (4) traverse un gabarit de montage (202) avant d'être introduit dans les évidements des première et deuxième parties coaxiale (5, 6), le gabarit de montage (202) comportant un détrompeur complémentaire (298), le détrompeur complémentaire (298) étant agencé de sorte que le gabarit de montage n'autorise le passage du siège usagé (9) que dans la deuxième orientation (O2).

[Revendication 13] Procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion selon l'une des revendications 10 à 12 dans lequel la partie dorsale (9D) de chaque siège usagé (9) comprend une face dorsale (92) et au moins un relief d'appui (10) faisant saillie de la face dorsale (92) et destiné à venir en appui contre la première partie coaxiale (5) et/ou la deuxième partie coaxiale (6), le relief d'appui (10) comprenant,

- un sommet (S),
- une première paroi (12) présentant des traces d'usure (101),
- une deuxième paroi (11) reliée à la première paroi (12) via le sommet (S),

l'étape d'insertion de l'ensemble comprenant le ressort (4) et les sièges d'appui (9) étant telle que la première paroi (12) se trouve dans le dispositif amortisseur de torsion (1) radialement à l'intérieur de la deuxième paroi (11).

[Revendication 14] Procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion selon l'une des revendications 10 à 13, dans lequel, préalablement à la fourniture d'un siège usagé (9) présentant des traces d'usure, le procédé de fabrication comprend les étapes suivantes :

- démonter un amortisseur usagé,
- stocker les sièges de l'amortisseur usagé.

[Revendication 15] Procédé de fabrication d'un amortisseur de torsion selon la revendication précédente dans lequel l'une parmi la première partie coaxiale (5) et la deuxième partie coaxiale (6) comprend deux rondelles latérales (60) solidaires en rotation l'une de l'autre autour de l'axe de rotation (X), et l'autre parmi la première partie coaxiale (5) et la deuxième partie coaxiale (6) comprend une rondelle intermédiaire (50), les deux rondelles latérales (60) et la rondelle intermédiaire (50) provenant de l'amortisseur usagé.

[Revendication 16] Utilisation d'un siège usagé (9) pour la fabrication d'un dispositif amortisseur de torsion.

[Fig. 1]

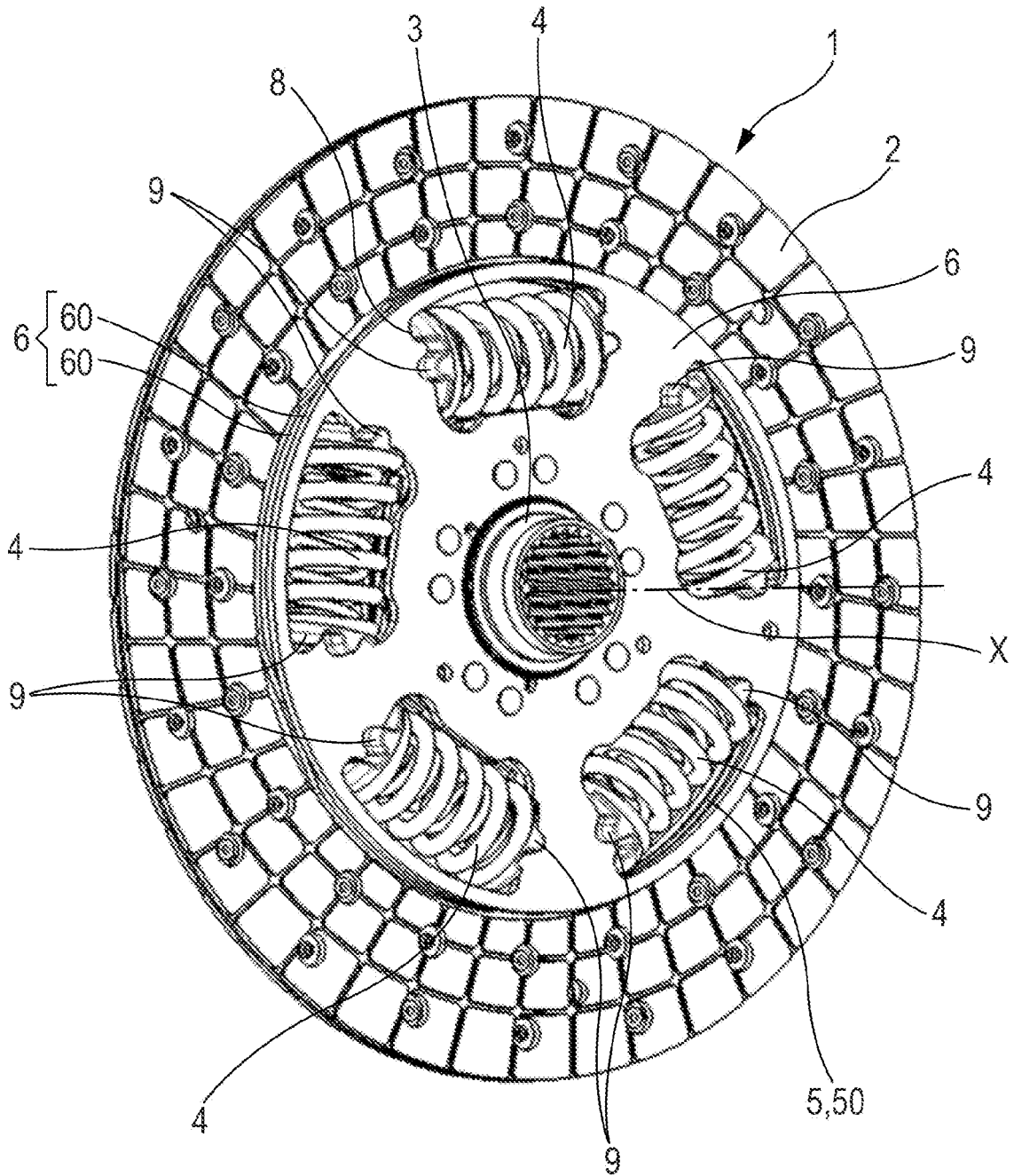


Fig. 1

[Fig. 2]

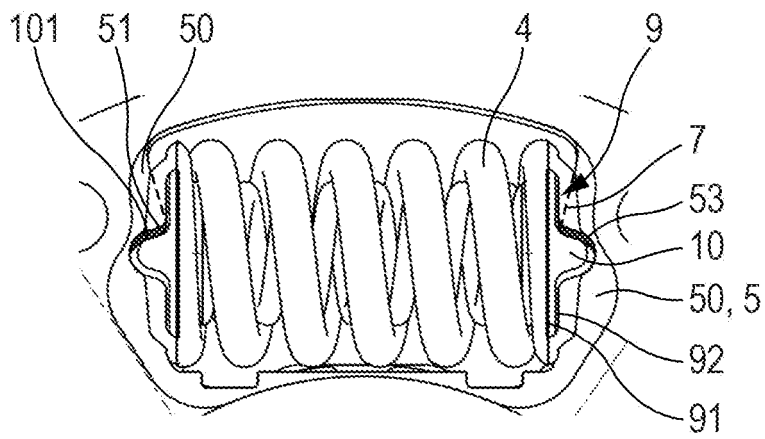


Fig. 2

[Fig. 3]

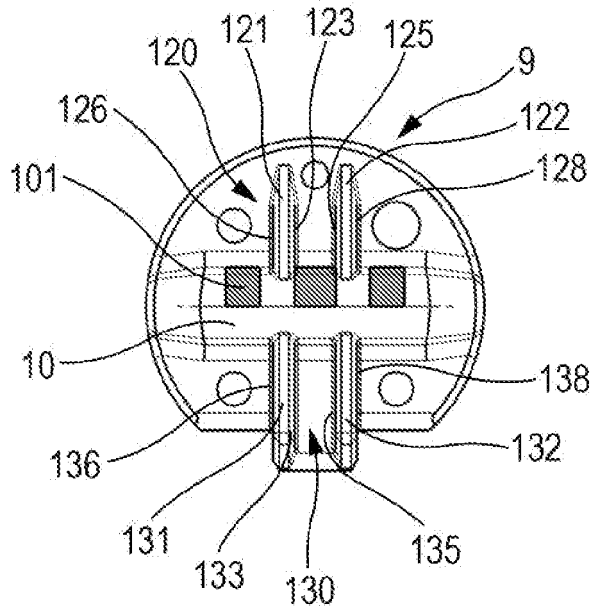


Fig. 3

[Fig. 4]

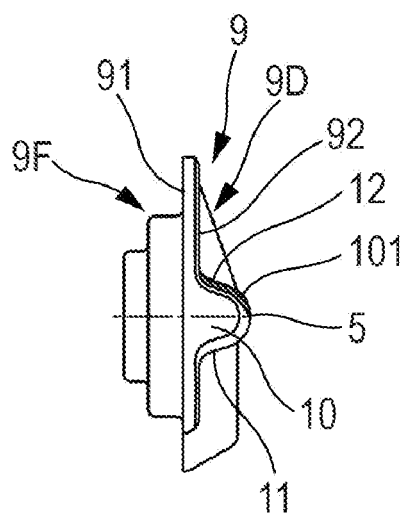


Fig. 4

[Fig. 5]

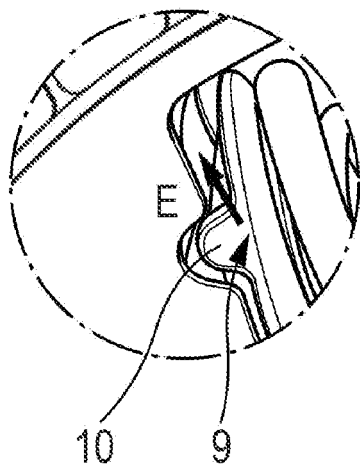


Fig. 5

[Fig. 6]

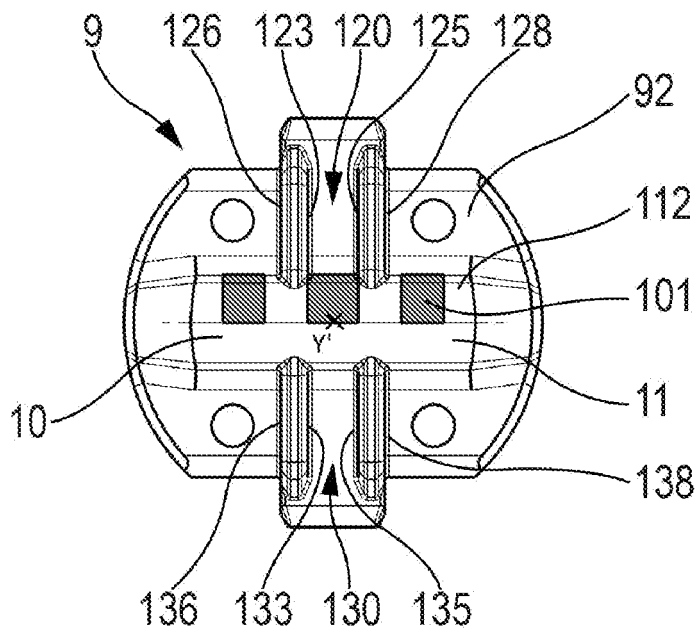


Fig. 6

[Fig. 7]

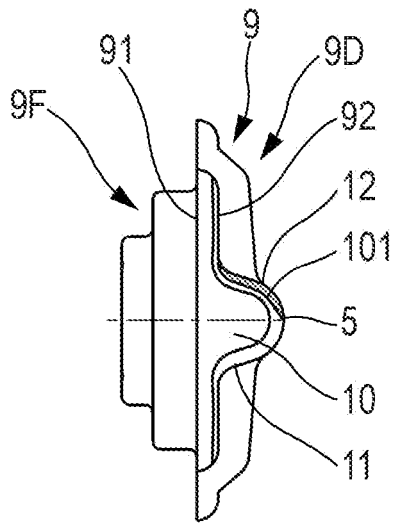


Fig. 7

[Fig. 8]

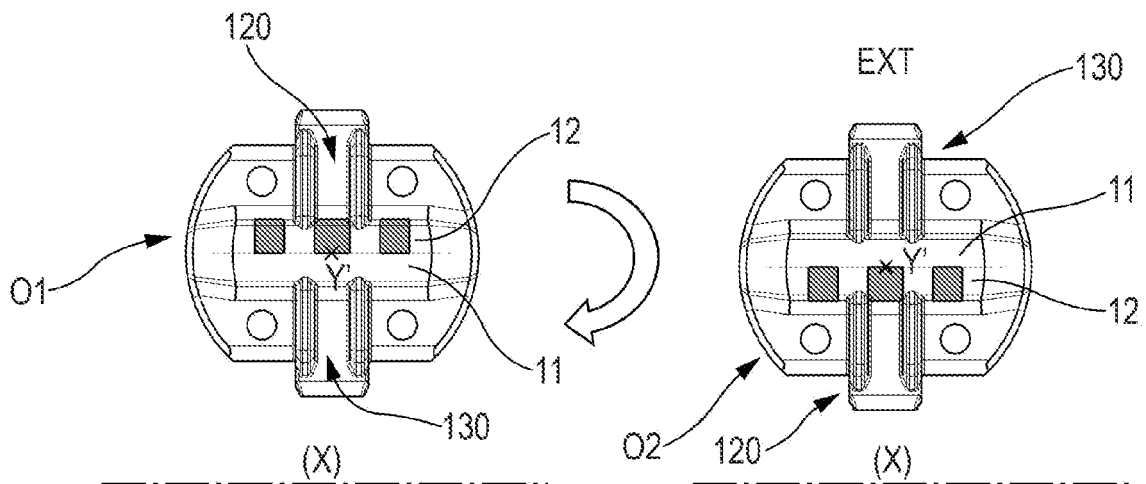


Fig. 8

[Fig. 9]

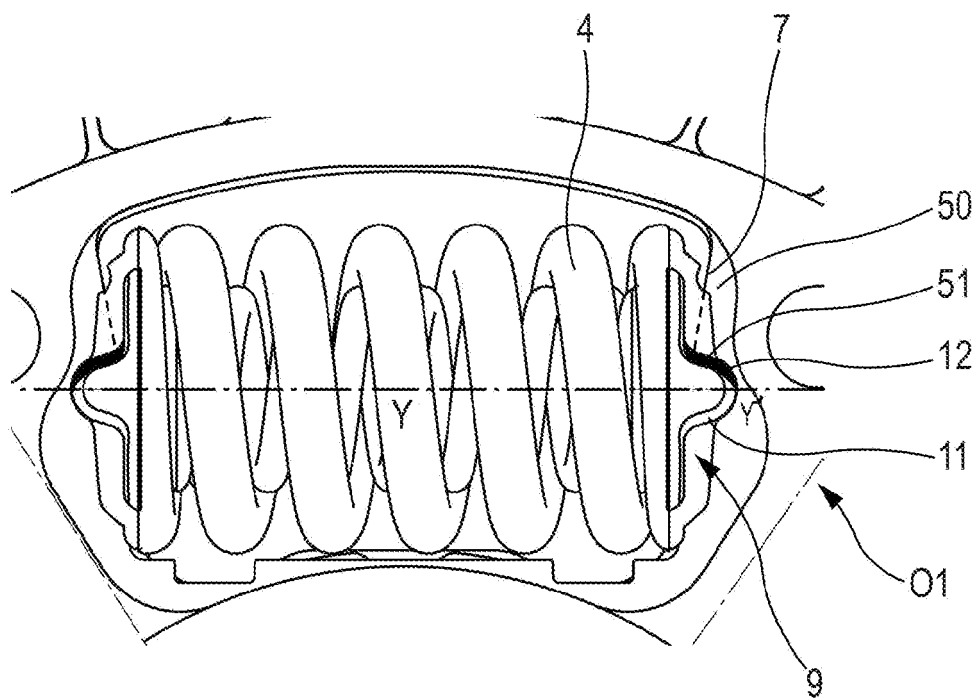


Fig. 9

[Fig. 10]

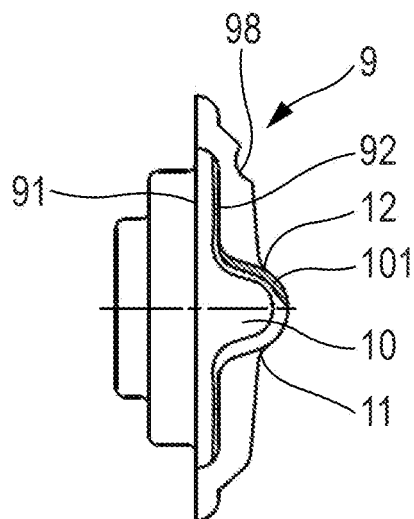


Fig. 10

[Fig. 11]

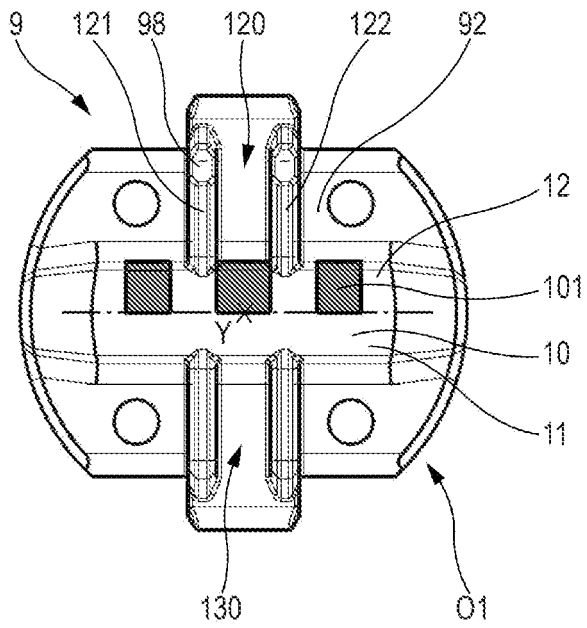


Fig. 11

[Fig. 12]

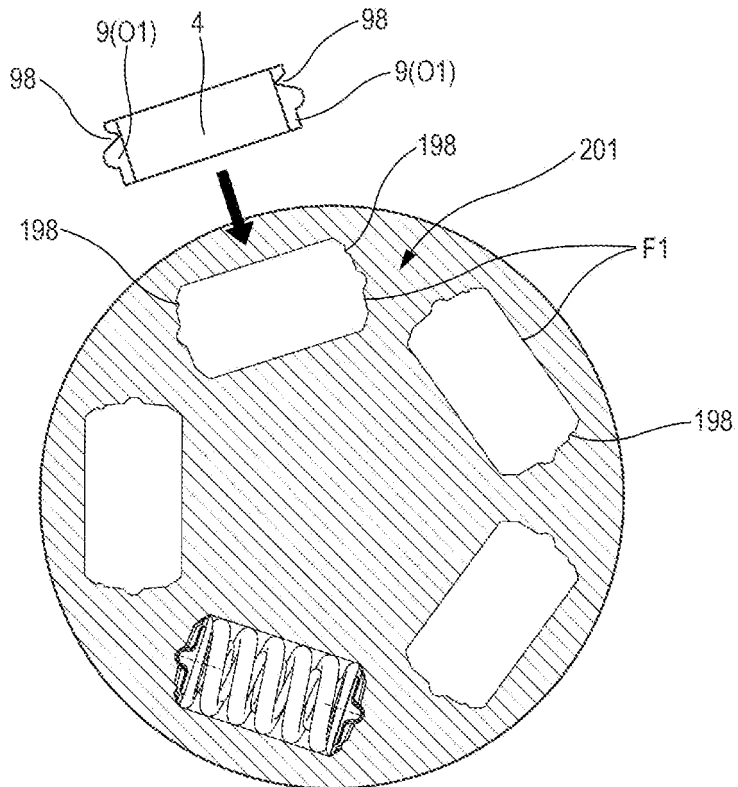


Fig. 12

[Fig. 13]

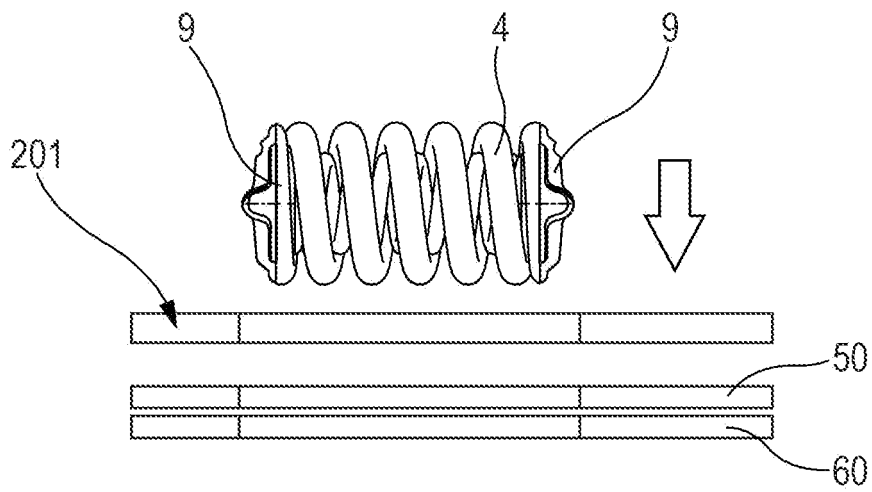


Fig. 13

[Fig. 14]

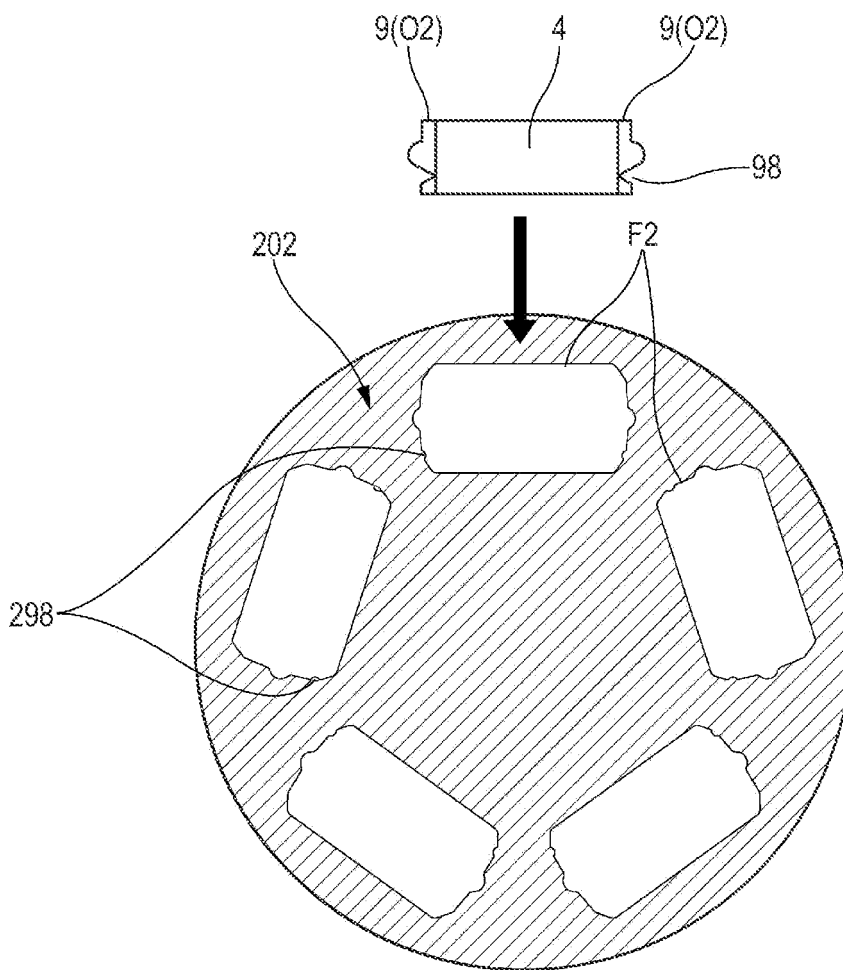


Fig. 14

# 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 (nouveau) 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

---

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

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.

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 2018 201536 A1 (ZAHNRADFABRIK  
FRIEDRICHSHAFEN [DE])  
1 août 2019 (2019-08-01)

DE 196 11 507 A1 (VALEO [FR])  
2 octobre 1996 (1996-10-02)

FR 2 875 882 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR])  
31 mars 2006 (2006-03-31)

**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