

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

①① N° de publication : **3 055 932**

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

②① N° d'enregistrement national : **16 58583**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **F 16 F 15/14 (2016.01), F 16 F 15/30**

⑫

## BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE COUPLE AVEC DISPOSITIF D'AMORTISSEMENT  
PENDULAIRE.

②② Date de dépôt : 14.09.16.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 16.03.18 Bulletin 18/11.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 07.06.19 Bulletin 19/23.

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 Société par  
actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : MALLEY MATTHIEU, FAFET  
OLIVIER, BOUCHE GABRIEL et VIGREUX ANTOINE.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES Société par  
actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO EMBRAYAGES Société par  
actions simplifiée.

FR 3 055 932 - B1



### **Dispositif de transmission de couple avec dispositif d'amortissement pendulaire**

La présente invention concerne un dispositif de transmission de couple, notamment un double volant amortisseur, avec un dispositif d'amortissement pendulaire. Ce dispositif de transmission de couple est par exemple intégré à un système de transmission de véhicule automobile.

5 Un tel dispositif d'amortissement pendulaire met classiquement en œuvre un support et un ou plusieurs corps pendulaires mobiles par rapport à ce support, le déplacement par rapport au support de chaque corps pendulaire étant guidé par deux organes de roulement coopérant d'une part avec des pistes de roulement solidaires du support, et d'autre part avec des pistes de roulement solidaires des corps pendulaires. Chaque corps pendulaire comprend par exemple deux masses pendulaires rivetées entre elles. Un double volant amortisseur comprenant un dispositif d'amortissement pendulaire est connu de la demande DE 10 2014 208 126.

Pour remédier aux problèmes de balourd, il est par exemple connu de la demande DE 10 2014 220 506 de disposer des masses de débalourdage sur un élément de protection du dispositif d'amortissement pendulaire contre l'éclatement centrifuge et/ou les poussières, les masses de débalourdage étant alors radialement à hauteur des corps pendulaires. L'élément de protection contre l'éclatement centrifuge et/ou les poussières n'est pas nécessairement rigide, de sorte que l'ajout des masses de débalourdage peut rendre plus complexe le positionnement et/ou la fixation de ces masses de débalourdage.

D'autres problèmes associés au positionnement du système de débalourdage sur l'élément de protection contre l'éclatement centrifuge et/ou les poussières peuvent exister, à savoir :

- la difficulté de réaliser ce débalourdage via des trous, qui affecteront la protection contre l'éclatement centrifuge et/ou les poussières qui est pourtant l'objet de cet élément,
- le positionnement de cet élément de protection proche de son environnement extérieur laisse peu de place à l'ajout de masses de débalourdage,
- la matière dans laquelle cet élément de protection est réalisé n'est pas nécessairement adaptée à la fixation de masses de débalourdage. Il existe un besoin pour améliorer encore le débalourdage de dispositifs de transmission de couple comprenant un dispositif d'amortissement pendulaire.

L'invention a pour but de répondre à ce besoin et elle y parvient, selon un premier de ses aspects, à l'aide d'un dispositif de transmission de couple, comprenant :

- un composant mobile en rotation autour d'un axe et disposé dans le chemin du couple lorsqu'un tel couple est transmis par le dispositif, et
  - un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant : un support fixé sur le composant et au moins un corps pendulaire mobile par rapport au support, le dispositif de transmission de couple comprenant un système de débalourdage positionné sur l'un au moins du support et du
- 35 composant.

Contrairement à ce qui est divulgué dans DE 10 2014 220 506, le système de débalourdage n'est pas porté par un dispositif de protection du dispositif d'amortissement pendulaire contre l'éclatement centrifuge.

5 Le système de débalourdage peut, selon ce premier aspect de l'invention, être exclusivement positionné sur un élément qui supporte, au sens de la gravité, le dispositif d'amortissement pendulaire. Ainsi, le système de débalourdage est positionné sur un élément servant à maintenir le corps pendulaire à distance de l'axe de rotation du composant.

Au sens de la présente demande :

- « axialement » signifie « parallèlement à l'axe de rotation »,
- 10 - « radialement » signifie « le long d'un axe appartenant à un plan orthogonal à l'axe de rotation et coupant cet axe de rotation »,
- « angulairement » ou « circonférentiellement » signifie « autour de l'axe de rotation »,
- « orthoradialement » signifie « perpendiculairement à une direction radiale »,
- « solidaire » signifie « rigidement couplé »,
- 15 - l'ordre d'excitation d'un moteur thermique est égal au nombre d'explosions de ce moteur par tour de vilebrequin, et
- la position de repos d'un corps pendulaire est celle dans laquelle ce corps pendulaire est centrifugé sans être soumis à des oscillations de torsion provenant des acyclismes du moteur thermique.

20 Selon l'invention, le système de débalourdage peut être fixé, avec ou sans pièce intermédiaire, sur l'un du support et du composant, le cas échéant par vissage, rivetage, soudure, collage.

Selon un premier exemple de mise en œuvre de ce premier aspect de l'invention, le système de débalourdage est positionné sur le support du dispositif d'amortissement pendulaire. Le système de débalourdage peut ainsi être fixé, avec ou sans pièce intermédiaire, sur ce support.

25 Le système de débalourdage peut dans ce cas être positionné : radialement à l'intérieur par rapport au corps pendulaire, radialement à hauteur du corps pendulaire, ou encore radialement à l'extérieur par rapport au corps pendulaire. Le cas échéant, le système de débalourdage est en plusieurs parties et ces dernières occupent des positions radiales différentes relativement au corps pendulaire.

30 Le dispositif d'amortissement pendulaire peut comprendre un unique support ou deux supports axialement décalés. Dans le cas de plusieurs supports, le système de débalourdage peut être réparti entre ces deux supports ou positionné sur un seul de ces supports.

35 Le cas échéant, ce ou ces supports peuvent présenter une extrémité libre qui est leur extrémité radialement intérieure ou leur extrémité radialement extérieure, c'est-à-dire que cette extrémité libre n'est reliée à rien.

Selon un deuxième exemple de mise en œuvre de ce premier aspect de l'invention, le système de débalourdage est positionné sur le composant mobile en rotation. Là encore, le système de débalourdage peut être fixé, avec ou sans pièce intermédiaire, sur ce composant.

5 Selon une première variante de ce deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention, le composant mobile en rotation comprend un moyeu et un flasque de liaison du moyeu au support du dispositif d'amortissement pendulaire.

10 Selon cette première variante, le système de débalourdage peut être positionné sur le flasque de liaison du support du dispositif d'amortissement pendulaire au moyeu. Dans ce cas, le dispositif de transmission peut comprendre un élément de protection du dispositif d'amortissement pendulaire contre l'éclatement centrifuge et/ou les poussières, et le système de débalourdage peut s'étendre au moins en partie dans une découpe ménagée dans cet élément de protection.

Lorsque le système de débalourdage est positionné sur le flasque de liaison, il peut être plus proche de la liaison de ce flasque au moyeu que de la liaison de ce flasque au support du dispositif d'amortissement pendulaire, ou inversement.

15 En alternative, et toujours selon cette première variante, le système de débalourdage peut être positionné sur le moyeu.

20 Selon une deuxième variante du deuxième exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention, le composant mobile comprend un moyeu présentant une extension radiale sur laquelle est fixé le support du dispositif d'amortissement pendulaire, le système de débalourdage étant positionné sur le moyeu, notamment sur son extension radiale. Selon cette deuxième variante, aucun flasque de liaison n'est prévu entre le moyeu et le support du dispositif d'amortissement pendulaire.

25 En alternative, et toujours selon cette deuxième variante, le composant mobile comprend un moyeu présentant une extension radiale formant le support du dispositif d'amortissement pendulaire, le système de débalourdage étant positionné sur le moyeu, notamment sur son extension radiale.

30 Selon une troisième variante du deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention, le composant mobile comprend un moyeu et un plateau de réaction pour embrayage, ce moyeu et ce plateau de réaction étant le cas échéant formés d'une seule pièce. Le système de débalourdage peut alors être positionné sur ce plateau de réaction. Le cas échéant, le système de débalourdage est en plusieurs parties et ces dernières occupent des positions radiales et/ou axiales différentes sur le plateau de réaction.

Selon ce premier aspect de l'invention, le système de débalourdage peut être disposé radialement :

35 - à hauteur du corps pendulaire,

- à l'intérieur du corps pendulaire, ou
- à l'extérieur du corps pendulaire.

Selon un deuxième aspect de l'invention, celle-ci concerne un dispositif de transmission de couple, comprenant :

- 5 - un composant mobile en rotation autour d'un axe et disposé dans le chemin du couple lorsqu'un tel couple est transmis par le dispositif, et
- un dispositif d'amortissement pendulaire, comprenant : un support fixé sur le composant et au moins un corps pendulaire mobile par rapport au support,
- 10 le dispositif comprenant un système de débalourdage radialement décalé par rapport au corps pendulaire.

Selon ce deuxième aspect de l'invention, le système de débalourdage n'est pas radialement à hauteur du corps pendulaire, contrairement à ce qui est par exemple sur la figure 1 de la demande DE 10 2014 220 506.

- 15 Selon un premier exemple de mise en œuvre de ce deuxième aspect de l'invention, le système de débalourdage est positionné radialement à l'extérieur du corps pendulaire.

Selon un deuxième exemple de mise en œuvre de ce deuxième aspect de l'invention, le système de débalourdage est positionné radialement à l'intérieur du corps pendulaire.

- 20 Selon l'un ou l'autre des exemples de mise en œuvre du deuxième aspect de l'invention, le système de débalourdage peut être positionné sur l'un au moins du support du dispositif d'amortissement pendulaire et du composant mobile. Le système de débalourdage est par exemple fixé sur ce support ou sur ce composant mobile, avec ou sans pièce intermédiaire. Cette fixation fait par exemple intervenir un vissage, un rivetage, une soudure ou encore un collage.

- 25 Le système de débalourdage est par exemple positionné sur le support du dispositif d'amortissement pendulaire. Le support peut être un support à extrémité libre radialement extérieure ou un support à extrémité libre radialement intérieure.

Le dispositif d'amortissement pendulaire peut être à support unique ou comprendre deux supports distincts décalés axialement. Dans ce dernier cas, seul l'un des deux supports peut porter le système de débalourdage, ou ce système de débalourdage peut être réparti entre ces deux supports.

- 30 En variante, le système de débalourdage est positionné sur le composant mobile en rotation. Le composant mobile comprend par exemple un moyeu et un flasque de liaison au moyeu du support du dispositif d'amortissement pendulaire, et le système de débalourdage peut être positionné sur l'un du moyeu et du flasque de liaison. Le cas échéant, le composant mobile peut comprendre un plateau de réaction pour embrayage, et le système de débalourdage peut être positionné sur ce
- 35 plateau de réaction. Le plateau de réaction et le moyeu peuvent être réalisés d'une seule pièce,

ainsi le cas échéant que le flasque de liaison, voire même que le support du dispositif d'amortissement pendulaire.

Le dispositif de transmission peut comprendre un élément de protection du dispositif d'amortissement pendulaire contre l'éclatement centrifuge et/ou les poussières. Selon une autre variante de ce deuxième aspect de l'invention, le système de débalourdage est positionné sur cet élément de protection.

Selon l'un quelconque des aspects ci-dessus de l'invention, le système de débalourdage peut être formé par au moins une masse rapportée ou par au moins un trou. Il s'agit par exemple d'une pluralité de plaquettes d'équilibrage se succédant circonférentiellement. Le cas échéant plusieurs rangées de plaquettes se succédant circonférentiellement sont décalées radialement. Il peut encore s'agir d'une pluralité de trous se succédant circonférentiellement. Le cas échéant, plusieurs rangées de trous se succèdent circonférentiellement et ces rangées sont décalées radialement.

Lorsque le système de débalourdage met en œuvre des plaquettes, toutes ces dernières peuvent partager une même orientation, par exemple être orientées radialement ou orthoradialement.

Toujours selon l'un ou l'autre des aspects ci-dessus de l'invention, le dispositif de transmission de couple peut former un double volant amortisseur. Ce double volant amortisseur peut alors comprendre :

- un volant primaire apte à être solidarisé à un vilebrequin de moteur thermique,
- le composant mobile en rotation, formant un volant secondaire, et
- une pluralité d'organes de rappel élastique interposés entre le volant primaire et le composant mobile, afin de permettre une rotation d'amplitude limitée entre ce volant primaire et ce composant.

Dans le cas d'un double volant amortisseur, ce dernier est avantageusement à pendule externe, c'est-à-dire que les corps pendulaires se situent : soit radialement au niveau des organes de rappel élastique, soit radialement extérieurement par rapport à ces organes de rappel élastique.

Dans tout ce qui précède, l'extrémité radialement intérieure du volant secondaire peut être définie par une partie de son moyeu.

Dans tout ce qui précède, le déplacement du corps pendulaire par rapport au support peut être guidé par au moins un, notamment deux, organe de roulement coopérant d'une part avec au moins une première piste de roulement solidaire du support et d'autre part avec au moins une deuxième piste de roulement solidaire du corps pendulaire. Chaque organe de roulement peut coopérer avec la ou les pistes de roulement solidaires du support et avec la ou les pistes de roulement solidaires du corps pendulaire uniquement via sa surface extérieure. Chaque organe de roulement est par exemple un rouleau réalisé en acier. Le rouleau peut être creux ou plein.

Le dispositif d'amortissement pendulaire comprend par exemple un nombre de corps pendulaires compris entre deux et huit, notamment trois, quatre, cinq ou six corps pendulaires.

Tous ces corps pendulaires peuvent se succéder circonférentiellement. Le dispositif d'amortissement pendulaire peut ainsi comprendre une pluralité de plans perpendiculaires à l'axe de rotation dans chacun desquels tous les corps pendulaires sont disposés.

Dans tout ce qui précède, le dispositif d'amortissement pendulaire peut être à support unique et le corps pendulaire peut comprendre une première masse pendulaire disposée axialement d'un premier côté du support et une deuxième masse pendulaire disposée axialement d'un deuxième côté du support, la première et la deuxième masses pendulaires étant solidarisées entre elles par au moins un organe de liaison. Dans ce cas, l'organe de liaison peut définir une deuxième piste de roulement sur laquelle roule l'un des organes de roulement du dispositif d'amortissement pendulaire pour guider le déplacement du corps pendulaire. Chaque organe de roulement peut alors être uniquement sollicité en compression entre la deuxième piste de roulement mentionnée ci-dessus et une première piste de roulement définie par le support. Ces première et deuxième pistes de roulement coopérant avec un même organe de roulement peuvent être au moins en partie radialement en regard, c'est-à-dire qu'il existe des plans perpendiculaires à l'axe de rotation dans lesquels ces pistes de roulement s'étendent toutes les deux.

En variante, dans le cas où le corps pendulaire comprend deux masses pendulaires solidarisées entre elles, chaque masse pendulaire d'un corps pendulaire peut définir une deuxième piste de roulement sur laquelle roule l'un des organes de roulement du dispositif d'amortissement pendulaire pour guider le déplacement du corps pendulaire. Chaque organe de roulement peut alors comprendre successivement axialement:

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

Le dispositif d'amortissement pendulaire peut encore être autre qu'un dispositif à support unique. Le dispositif d'amortissement pendulaire comprend par exemple deux supports axialement décalés et solidaires entre eux, le dispositif d'amortissement pendulaire comprenant également une pluralité de corps pendulaires, chaque corps pendulaire comprenant au moins une masse pendulaire disposée axialement entre les deux supports. Le corps pendulaire comprend par exemple plusieurs masses pendulaires solidarisées entre elles. Toutes ces masses pendulaires d'un même corps pendulaire peuvent être disposées axialement entre les deux supports. En variante

seule(s) certaine(s) masse(s) pendulaire(s) du corps pendulaire s'étend(ent) axialement entre les deux supports, d'autre(s) masse(s) pendulaire(s) de ce corps pendulaire s'étendant axialement au-delà de l'un ou de l'autre des supports.

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

En variante, chaque corps pendulaire peut être déplacé par rapport au support à la fois :

- en translation autour d'un axe fictif parallèle à l'axe de rotation du support et,
- également en rotation autour du centre de gravité de ladite masse pendulaire, un tel mouvement étant encore appelé « mouvement combiné ».

10 Dans tout ce qui précède, l'amortissement des chocs entre le support du dispositif d'amortissement pendulaire et les corps pendulaires peut être permis par un système d'amortissement de butée tel que décrit dans la demande déposée par la Déposante en France le 27 juillet 2016 sous le numéro 16 57203 et/ou par un ou plusieurs organes d'amortissement de butée portés par chaque corps pendulaire. Chacun de ces organes d'amortissement de butée est par  
15 exemple associé à un organe de liaison d'un corps pendulaire. La combinaison entre le système d'amortissement de butée solidaire du support et les organes d'amortissement de butée portés par les corps pendulaires peut permettre de réduire encore les chocs entre support et corps pendulaires, et ainsi les bruits et l'usure associés.

20 Dans tout ce qui précède, le dispositif d'amortissement pendulaire n'est pas nécessairement associé à un double volant amortisseur, étant par exemple monté dans un disque de friction pour embrayage, un convertisseur de couple hydrodynamique, un groupe motopropulseur hybride ou encore un double embrayage à sec ou humide.

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

- 25 - la figure 1 représente en coupe un dispositif de transmission de couple comprenant un dispositif d'amortissement pendulaire, sans système de débalourdage,
- les figures 2, 3 et 5 représentent différentes variantes d'un premier exemple de mise en œuvre d'un premier aspect de l'invention,
- 30 - la figure 4 représente une variante qui n'est pas couverte par le premier aspect de l'invention mais par un deuxième aspect de l'invention, - les figures 6 à 8 représentent différentes alternatives d'une première variante d'un deuxième exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention,
- les figures 9 et 10 représentent différentes alternatives d'une deuxième variante du deuxième exemple de mise en œuvre du premier aspect de l'invention,

- la figure 12 représente une troisième variante du deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention, et
- la figure 11 représente une variante qui n'est pas couverte par le premier aspect de l'invention mais par le deuxième aspect de l'invention.

5 On a représenté à la figure 1 un dispositif de transmission de couple qui est ici un double volant amortisseur 1. La figure 1 décrit le contexte global dans lequel peut être utilisée l'invention.

Ce double volant amortisseur 1 est intégré à un groupe motopropulseur de véhicule. Ce groupe motopropulseur comprend également un moteur thermique à deux, trois, quatre, six ou huit  
10 cylindres.

De façon connue, le double volant amortisseur 1 comprend un volant primaire 3. Le volant primaire 3 comprend un flasque 5 solidaire d'une couronne de démarreur 7.

Le double volant amortisseur 1 comprend encore un volant secondaire 6. Ce volant secondaire 6 comprend ici un flasque 8 interagissant avec une pluralité d'organes de rappel élastique montés  
15 en parallèle. Ces organes de rappel élastique comprennent ici des ressorts 9. Ces ressorts 9 permettent d'établir un mouvement de rotation d'amplitude limitée du volant secondaire 6 par rapport au volant primaire 3, autour d'un axe de rotation X.

On constate sur la figure 1 que ce flasque 8 est riveté sur un moyeu 10 du volant secondaire 6. Ce moyeu 10 présente par exemple des cannelures permettant son emmanchement sur un arbre.

20 Pour amortir la venue en position de butée du volant primaire 3 contre le volant secondaire 6 lors d'un déplacement relatif axial entre ces derniers, des moyens 15 tels que ceux décrits dans la demande déposée en France le 9 juin 2016 sous le numéro 1655311 peuvent être prévus.

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

Un élément de protection 28 du dispositif d'amortissement pendulaire 22 vis-à-vis de l'éclatement centrifuge et des poussières est prévu. Cet élément de protection 28 forme une coque, flexible ou non, s'étendant radialement au-delà du dispositif d'amortissement pendulaire 22.

30 On constate ici que le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22 est rapporté sur un flasque 29 du volant secondaire 6, ce flasque 29 établissant une liaison physique entre le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22 et le moyeu 10 du volant secondaire 6. On constate dans l'exemple décrit que le flasque de liaison 29, le flasque 8 et le moyeu 10 sont ici assemblés par de mêmes moyens de liaison qui sont des rivets 30. Autrement dit, dans l'exemple

considéré, une pluralité de rivets 30 sont prévus, et chaque rivet solidarise simultanément ensemble le flasque 8, le flasque de liaison 29 et le moyeu 10.

Dans l'exemple de la figure 1, la liaison entre le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22 et le flasque 29 se fait via des rivets 32 se succédant circonférentiellement.

5 Dans l'exemple décrit, plusieurs corps pendulaires 25 se succèdent circonférentiellement. Cinq corps pendulaires 25 se succèdent par exemple. Le déplacement de chaque corps pendulaire 25 par rapport au support 24 est guidé par deux organes de roulement non visibles sur les figures mais qui sont ici des rouleaux. Chacun de ces rouleaux roule, pour guider ce déplacement, d'une part sur une première piste de roulement définie par un bord d'une ouverture 37 ménagée dans le support 24 et d'autre part sur une deuxième piste de roulement définie par un bord d'une entretoise 40 solidarissant les deux masses pendulaires 27 du corps pendulaire 25 entre elles, une telle entretoise 40 étant par exemple visible sur les figures 7, 9 et 10.

10 Selon le premier et le deuxième aspect de l'invention, le dispositif de transmission de couple comprend un système de débalourdage. Dans les exemples décrits, ce système de débalourdage est formé par des plaquettes 42 qui sont fixées, par exemple soudées sur un élément du dispositif de transmission. Les plaquettes 42 se succèdent ici circonférentiellement sur une rangée.

15 Selon le premier aspect de l'invention, qui correspond à toutes les figures qui vont être décrites à présent à l'exception des figures 4 et 11, le système de débalourdage est positionné sur le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22 ou sur le composant 6 qui forme ici un volant secondaire.

20 Selon le deuxième aspect de l'invention, qui correspond à toutes les figures qui vont être décrites, à l'exception de la figure 5, le système de débalourdage est radialement décalé par rapport aux masses pendulaires 27, c'est-à-dire qu'il est soit disposé radialement à l'intérieur de ces dernières, soit disposé radialement à l'extérieur de ces dernières, mais sans chevauchement radial.

25 Tel que décrit en référence aux figures 2, 3 et 5, les plaquettes 42 sont positionnées sur le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire. Ces plaquettes 42 sont par exemple soudées sur le support 24.

30 Dans l'exemple de la figure 2, les plaquettes 42 sont positionnées sur le support 24, radialement à l'extérieur des masses pendulaires 25.

Dans l'exemple de la figure 3, les plaquettes 42 sont toujours positionnées sur le support 24, radialement à l'extérieur des masses pendulaires 25, mais cette fois-ci le support 24 est fixé au reste du volant secondaire 6 par son extrémité radialement extérieure. L'extrémité radialement intérieure 45 du support 24 est ici libre, n'étant reliée à rien.

Dans l'exemple de la figure 3, chaque plaquette 42 peut faire radialement saillie au-delà du volant primaire 3 et du reste du volant secondaire 6.

Dans l'exemple de la figure 4, et contrairement à ce qui est représenté sur la figure 1, l'élément de protection 28 est porté par le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire. On constate  
5 que cet élément 28 s'étend axialement de part et d'autre de l'extrémité radialement extérieure du support 24, et cet élément 28 est fixé sur ce support 24. Les plaquettes 42 sont ici positionnées sur la surface radialement extérieure de l'élément 28.

L'exemple de la figure 5 concerne un dispositif d'amortissement pendulaire 22 dont la structure est différente de celle qui a été décrite précédemment. Le dispositif d'amortissement  
10 pendulaire 22 de la figure 5 comprend en effet deux supports 24 décalés axialement. Chaque corps pendulaire 25 comprend ici une unique masse pendulaire 27 qui est disposée axialement entre ces deux supports 24. On constate sur la figure 5 que les deux supports 24 peuvent encapsuler la masse pendulaire 27, de sorte que la protection vis-à-vis de l'éclatement centrifuge et des poussières est ici réalisée directement par les deux supports 24. On constate encore sur cette figure  
15 5 que les plaquettes sont ici portées par l'un des deux supports 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22.

On va maintenant décrire en référence aux figures 6 à 12 d'autres exemples, se rapportant aussi bien au premier qu'au deuxième aspect de l'invention, à l'exception de la figure 11 qui ne concerne que le deuxième aspect de l'invention.

20 Selon ces figures 6 à 12, les plaquettes 42 sont positionnées sur le volant secondaire 6 du double volant amortisseur, à l'exception de la figure 11 sur laquelle ces plaquettes 42 sont positionnées sur l'élément de protection 28 qui est lui-même riveté sur le volant secondaire 6.

Dans l'exemple de la figure 6, l'élément de protection 28 contre l'éclatement centrifuge et les poussières s'étend non seulement radialement au-delà du dispositif d'amortissement pendulaire  
25 22, mais également axialement au-delà de ce dispositif d'amortissement pendulaire 22, du côté opposé de celui où se trouvent les ressorts 9.

On constate dans le cas de la figure 6 que les plaquettes 42 sont positionnées sur le flasque de liaison 29, étant par exemple soudées sur ce dernier. Toujours sur la figure 6, les plaquettes sont positionnées à proximité de la liaison entre le flasque 29 et le moyeu 10. Des découpes 45  
30 ménagées dans l'élément de protection 28 et accueillant chacune une plaquette 42 sont visibles sur la figure 6.

Dans l'exemple de la figure 7, les plaquettes 42 sont toujours positionnées sur le flasque de liaison 29 mais cette fois ces plaquettes 42 sont positionnées radialement à proximité de la liaison entre le flasque 29 et le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22. Similairement à

ce qui a été décrit en référence à la figure 1, cette liaison entre le flasque 29 et le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22 s'effectue sur la figure 6 via des rivets 32.

L'exemple de la figure 8 diffère de ce qui a été décrit en référence aux figures 6 et 7 par le fait que les plaquettes 42 sont ici positionnées sur le moyeu 10 et non sur le flasque de liaison 29. Les

5 plaquettes 42 sont par exemple soudées sur ce moyeu 10.

Sur les figures 1 à 8, on constate que le volant secondaire 6 comprenait un moyeu 10, un flasque de liaison 29 et un support 24 de dispositif d'amortissement pendulaire 22 qui sont des pièces distinctes solidarisiées entre elles.

10 Sur la figure 9, le moyeu 10 comprend une extension radiale 50 qui est fixée au support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22 via des rivets 32. Cette extension radiale 50, qui est réalisée d'une seule pièce avec le reste du moyeu 10, joue ainsi le rôle du flasque de liaison 29 des figures 1 à 8. Les plaquettes 42 sont ici positionnées sur l'extension radiale 50, radialement à proximité des rivets 32, similairement à ce qui est représenté sur la figure 7.

15 Sur la figure 10, l'extension radiale 50 du moyeu joue également le rôle de support du dispositif d'amortissement pendulaire 22. On constate en effet que l'ouverture 37 qui définit une première piste de roulement coopérant avec un rouleau pour guider le déplacement d'un corps pendulaire 25 est dans le cas de la figure 10 formée directement dans l'extension radiale 50. Cette dernière joue alors ici le rôle de flasque de liaison 29 et du support 24, par comparaison avec ce qui a été décrit en référence aux figures 1 à 8. Les plaquettes 42 sont ici positionnées sur

20 l'extension radiale 50, étant par exemple fixées sur une zone de cette extension radiale 50 directement adjacente au bord radialement intérieur de l'ouverture 37.

Sur les figures 11 et 12, les plaquettes 42 ne sont plus portées par le moyeu 10 ou par un éventuel flasque de liaison 29.

25 Sur la figure 11, l'élément de protection 28 contre l'éclatement centrifuge et les poussières est riveté sur le volant secondaire, et cet élément de protection 28 porte des plaquettes 42. Comme on peut le voir, les plaquettes 42 ne sont ici pas disposées radialement à hauteur des masses pendulaires 27, conformément au deuxième aspect de l'invention. Sur la figure 11, ces plaquettes 42 sont disposées radialement à l'extérieur par rapport à ces masses pendulaires 27.

30 Sur la figure 12, les plaquettes 42 sont positionnées sur le plateau de réaction 55 qui forme une partie du volant secondaire 6 [Dans un même plan de coupe axiale, on constate sur la figure 12 que plusieurs plaquettes distinctes peuvent être prévues. L'une de ces plaquettes 42 est ici positionnée sur le plateau de réaction 55, radialement à l'intérieur des masses pendulaires 27, tandis que l'autre de ces plaquettes 42 est toujours positionnée sur le plateau de réaction 55, mais radialement à l'extérieur des masses pendulaires 27.

35 L'invention n'est pas limitée aux exemples qui viennent d'être décrits.

En particulier, dans tout ce qui précède, et notamment dans le cas des figures 11 et 12, le système de débalourdage peut mettre en œuvre des trous et non des plaquettes rapportées. Ces trous peuvent alors être ménagés dans le support 24 du dispositif d'amortissement pendulaire 22, ou dans le moyeu 10, ou dans un éventuel flasque de liaison 29, ou dans le plateau de réaction 55.

5 Des mesures peuvent être obtenues des figures par l'homme du métier.

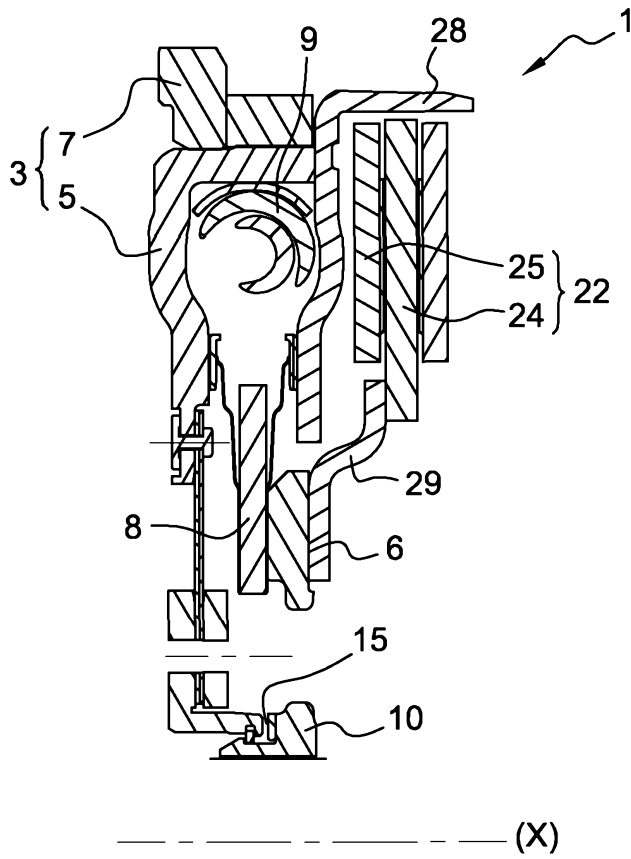
En particulier, on peut calculer:

- des ratios entre des dimensions axiales du dispositif d'amortissement pendulaire 22,
- des ratios entre des dimensions radiales du dispositif d'amortissement pendulaire 22,
- des ratios entre des dimensions du dispositif d'amortissement pendulaire 22 et des dimensions

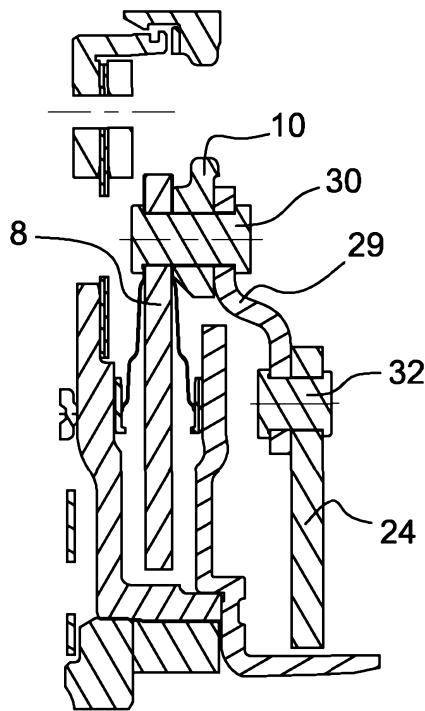
10 du double volant amortisseur.

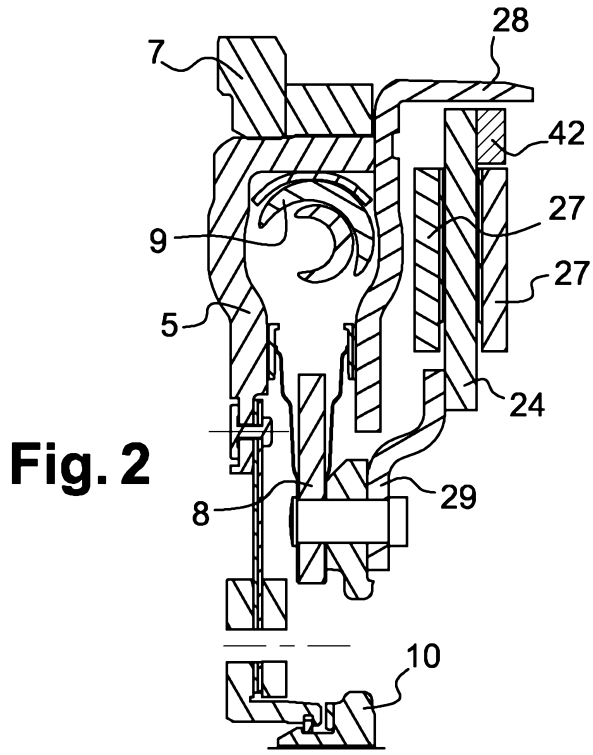
### Revendications

1. Dispositif de transmission de couple (1), comprenant :
- un composant (6) mobile en rotation autour d'un axe (X) et disposé dans le chemin du couple lorsqu'un tel couple est transmis par le dispositif, et
- 5 - un dispositif d'amortissement pendulaire (22), comprenant : un support (24) fixé sur le composant (6) et au moins un corps pendulaire (25) mobile par rapport au support (24), le dispositif de transmission de couple comprenant un système de débalourdage (42) positionné sur le composant (6), le système de débalourdage étant positionné sur le composant (6) mobile en rotation, le composant (6) mobile en rotation comprenant un moyeu (10) et un flasque de liaison
- 10 (29) du support (24) du dispositif d'amortissement pendulaire (22) au moyeu (10), le système de débalourdage (42) étant positionné sur le moyeu (10) ou sur le flasque de liaison (29) du support (24) du dispositif d'amortissement pendulaire (22) au moyeu (10).
2. Dispositif de transmission selon la revendication 1, comprenant un élément de protection (28) du dispositif d'amortissement pendulaire (22) contre l'éclatement centrifuge et/ou les poussières,
- 15 le système de débalourdage (42) étant positionné sur le flasque de liaison (29) du support (24) du dispositif d'amortissement pendulaire (22) au moyeu (10) et s'étendant au moins en partie dans une découpe ménagée dans cet élément de protection (28).
3. Dispositif de transmission selon la revendication 1, le composant (6) mobile comprenant un moyeu (10) présentant une extension radiale (50) sur laquelle est fixé le support (24) du dispositif
- 20 d'amortissement pendulaire (22), le système de débalourdage (42) étant positionné sur le moyeu (10), notamment sur son extension radiale (50).
4. Dispositif de transmission selon la revendication 1, le composant mobile (6) comprenant un moyeu (10) présentant une extension radiale (50) formant le support (24) du dispositif
- 25 d'amortissement pendulaire (22), le système de débalourdage (42) étant positionné sur le moyeu (10), notamment sur son extension radiale (50).
5. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications dépendantes, le système de débalourdage étant formé par au moins une masse rapportée (42) ou par au moins un trou.
6. Dispositif de transmission selon l'une quelconque des revendications précédentes, formant un double volant amortisseur comprenant :
- 30 - un volant primaire (3) apte à être solidarisé à un vilebrequin de moteur thermique,
- le composant (6) mobile en rotation, formant un volant secondaire, et
  - une pluralité d'organes de rappel élastique (9) interposés entre le volant primaire (3) et le composant (6), afin de permettre une rotation d'amplitude limitée entre ce volant primaire (3) et ce composant (6).



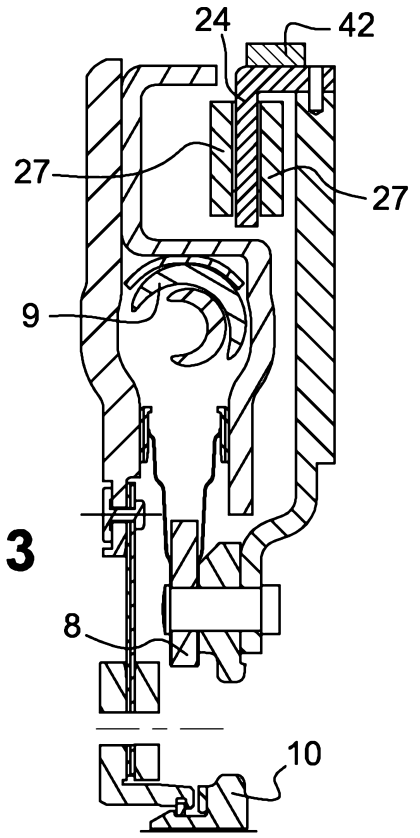
**Fig. 1**





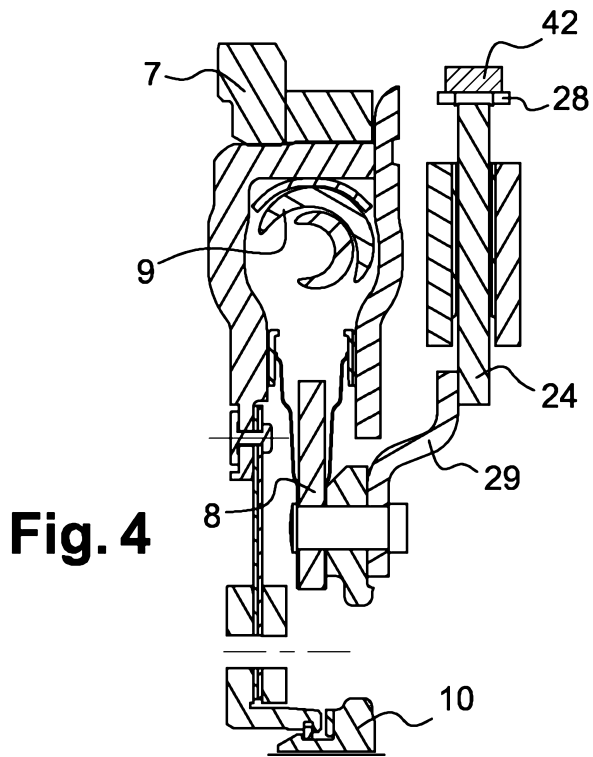
**Fig. 2**

(X)



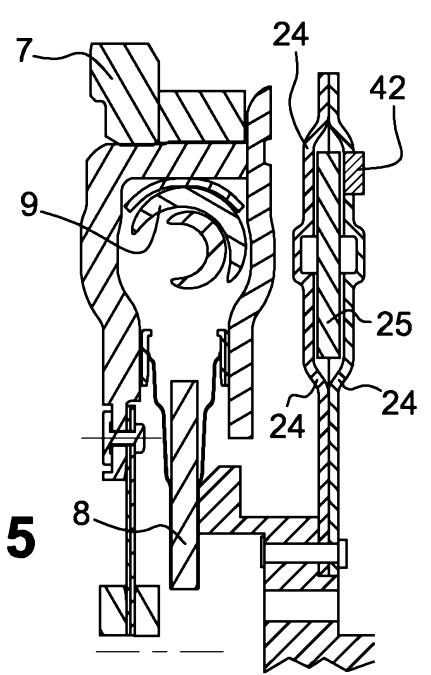
**Fig. 3**

(X)



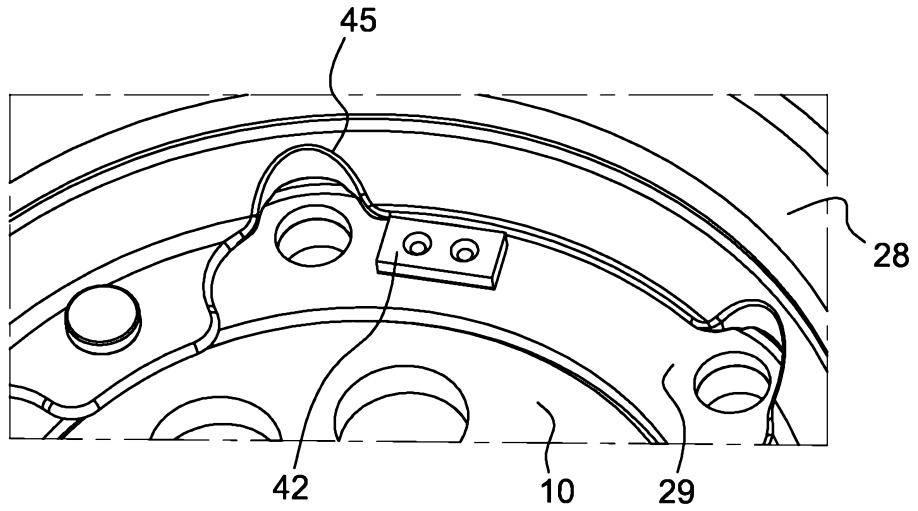
**Fig. 4**

(X)

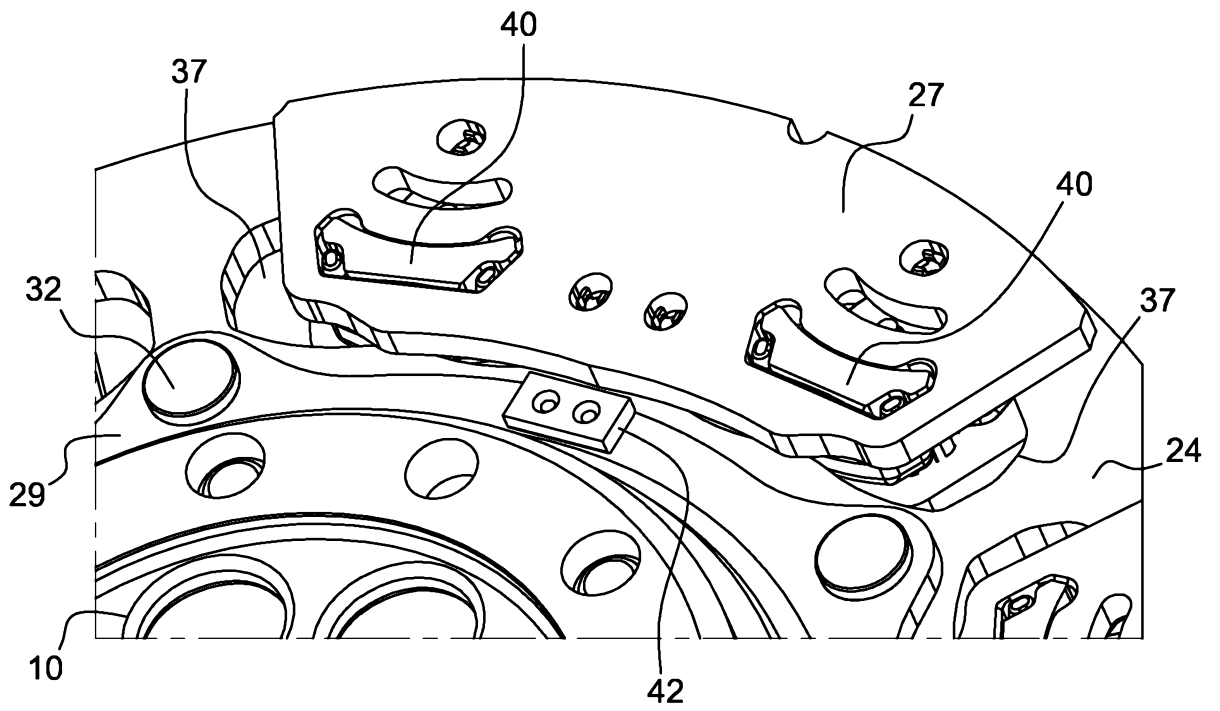


**Fig. 5**

(X)

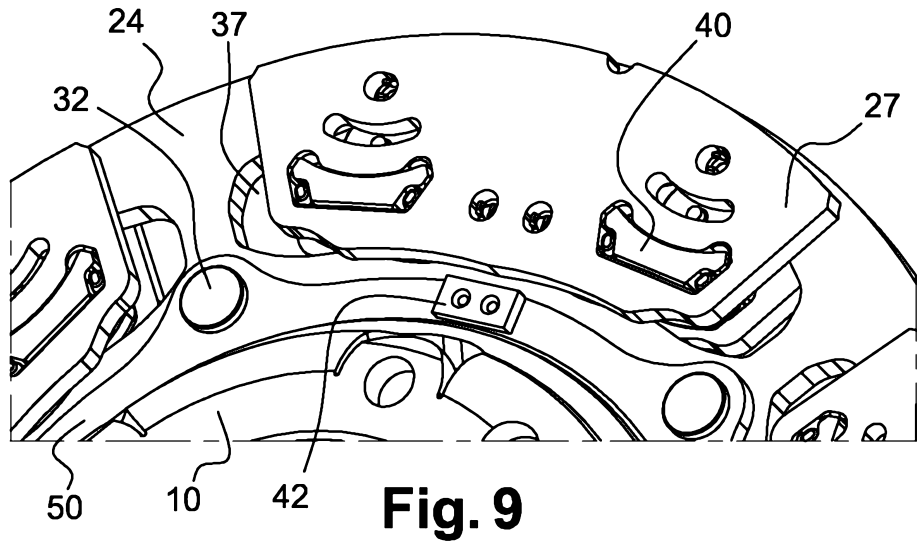
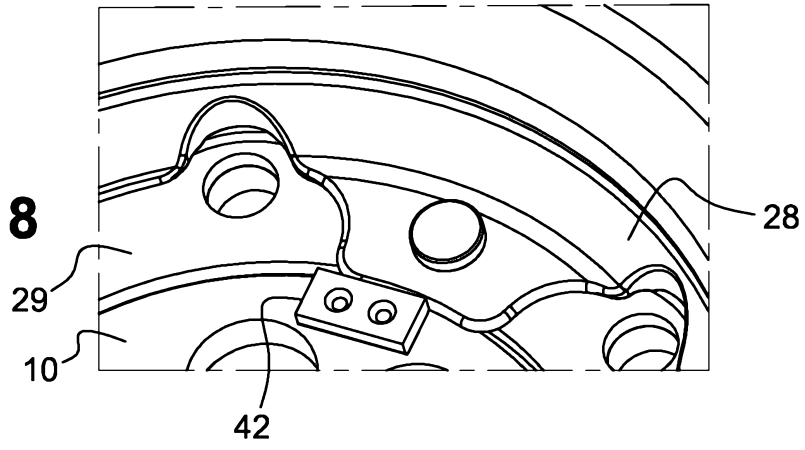


**Fig. 6**

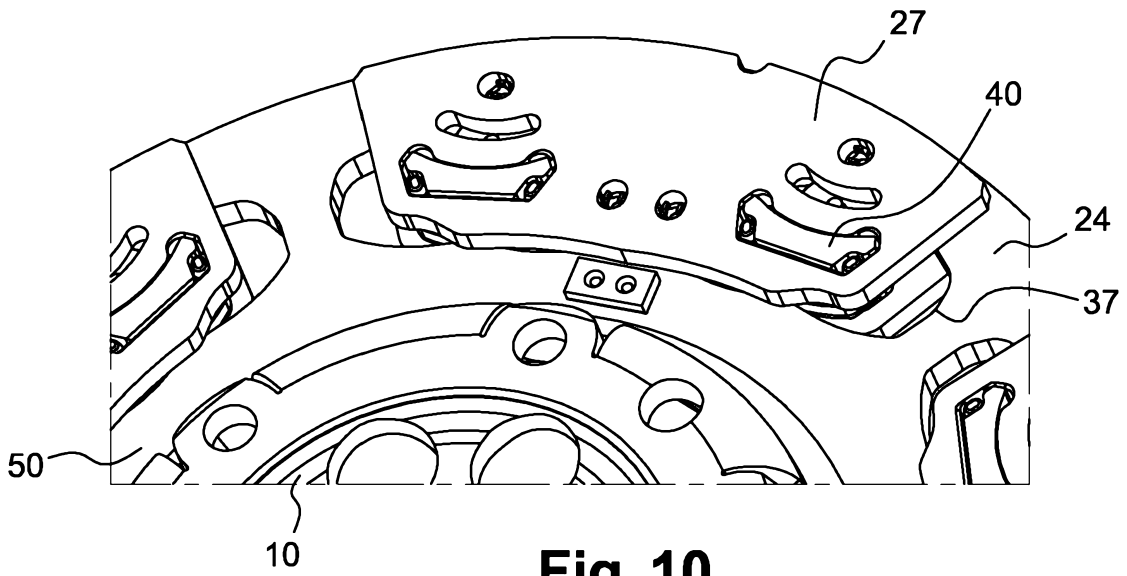


**Fig. 7**

**Fig. 8**

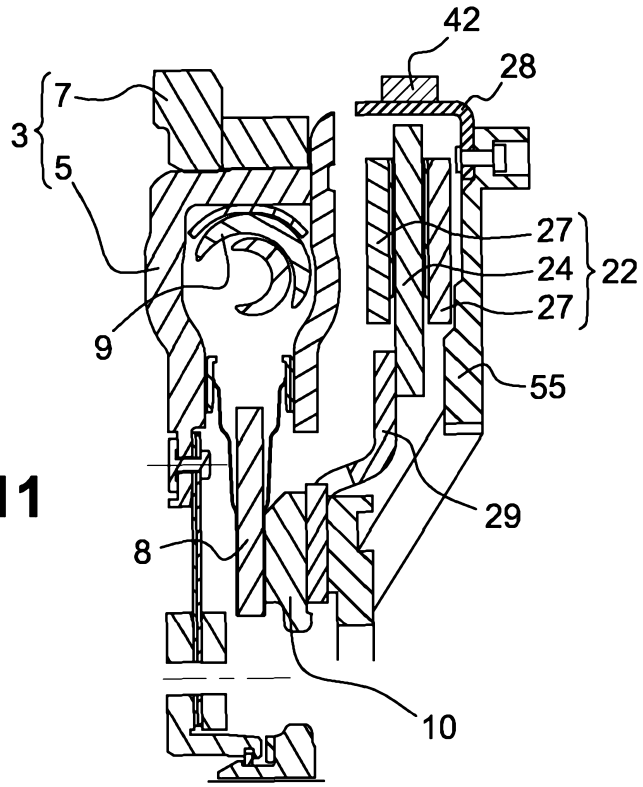


**Fig. 9**

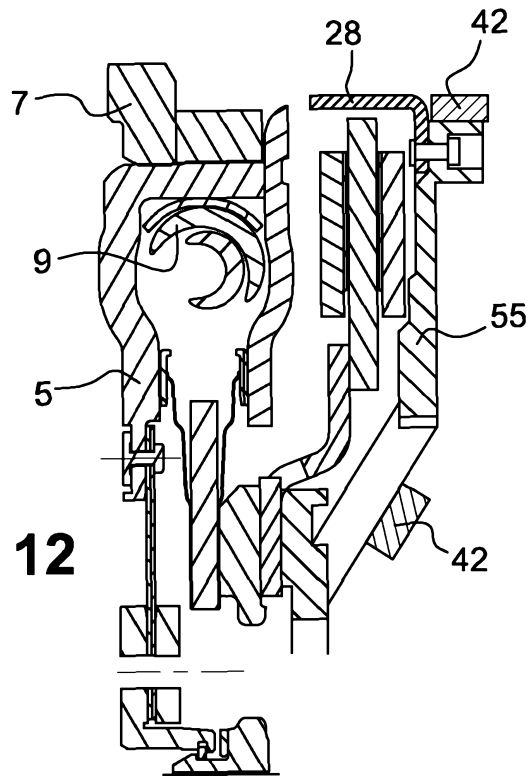


**Fig. 10**

5 / 5



**Fig. 11**



**Fig. 12**

# 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 2014 216541 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 25 février 2016 (2016-02-25)

DE 10 2014 220378 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 14 avril 2016 (2016-04-14)

DE 10 2014 220506 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 14 avril 2016 (2016-04-14)

DE 10 2015 204062 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 8 septembre 2016 (2016-09-08)

WO 2015/176721 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 26 novembre 2015 (2015-11-26)

WO 2007/006255 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS) 18 janvier 2007 (2007-01-18)

**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