



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, **Publiée :**

LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Dispositif de transmission de couple pour véhicule automobile

La présente invention concerne un dispositif de transmission de couple pour véhicule automobile.

5 Le document US 2010/0269497 décrit un convertisseur de couple hydraulique destiné à coupler un arbre de sortie d'un moteur à combustion interne, tel qu'un vilebrequin, à un arbre d'entrée d'une boîte de vitesses.

Le convertisseur de couple comporte classiquement une roue à aubes d'impulseur, apte à entraîner hydrocinétiquement une roue à aubes de turbine, par l'intermédiaire d'un réacteur.

10 La roue d'impulseur est couplée en rotation au vilebrequin et la roue de turbine est couplée en rotation à deux rondelles de guidage. Ces dernières sont montées de façon mobile autour d'un moyeu central couplé extérieurement en rotation à un voile annulaire et destiné à être couplé intérieurement à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses.

Un embrayage permet de transmettre un couple du vilebrequin aux rondelles de guidage, sans faire intervenir la roue d'impulseur et la roue de turbine. Cet embrayage comporte un élément d'entrée couplé au vilebrequin et un élément de sortie, prenant la forme d'un moyeu cannelé, 20 fixé aux rondelles de guidage.

Des organes élastiques sont montés circonférentiellement entre le voile annulaire et les rondelles de guidage. Ces organes élastiques sont groupés par paires, les organes élastiques d'une même paire étant agencés en série par l'intermédiaire d'un organe de phasage commun, de 25 façon à ce que les organes élastiques se déforment en phase les uns par rapport aux autres.

Des moyens d'amortissement pendulaire sont montés sur l'organe de phasage et comportent des masses pendulaires montées de façon mobile sur la périphérie radialement externe de l'organe de phasage.

Les moyens d'amortissement pendulaire et les organes élastiques permettent d'absorber et d'amortir les vibrations et les acyclismes de rotation, dus notamment aux explosions du moteur à combustion interne.

De tels moyens d'amortissement pendulaire peuvent être utilisés
5 sur d'autres dispositifs de transmission de couple, tels notamment que les doubles volants amortisseurs.

On rappelle qu'un double volant amortisseur comporte classiquement un volant d'inertie primaire, destiné à être couplé à un vilebrequin, et un volant d'inertie secondaire, destiné à être couplé à un
10 arbre d'entrée d'une boîte de vitesses par l'intermédiaire d'un embrayage.

Les deux volants sont mobiles en rotation l'un par rapport à l'autre et sont couplés par l'intermédiaire notamment d'organes élastiques.

Des masses pendulaires peuvent être montées sur un support formé par un élément mobile du double volant amortisseur, tel par exemple
15 qu'une rondelle de guidage, un voile annulaire ou un organe de phasage.

Les masses sont alors montées sur le support, en général par l'intermédiaire de rouleaux de guidage engagés dans des trous oblongs en arc de cercle des masses et du support. Les concavités des trous des masses sont opposées aux concavités des trous du support. Le
20 mouvement des masses obtenu est du type pendulaire et est fonction de la forme des trous oblongs précités.

En fonctionnement, lors de la rotation du support sur lequel sont montées les masses, ces dernières se déplacent entre deux positions extrêmes.

25 Afin d'éviter que les masses s'entrechoquent à leurs extrémités circonférentielles ou que les rouleaux viennent en butée contre le fond des trous oblongs précités, le document DE 10 2009 042 836 propose de disposer des butées en matériau élastomère circonférentiellement entre les masses pendulaires. De cette manière, les masses pendulaires prennent
30 appui, dans leurs positions extrêmes, sur des organes de butée en élastomère fixés sur le support, ce qui permet de réduire les bruits.

Plus précisément, les organes de butée comportent des anneaux en élastomère montés sur des rivets fixés dans des trous du support.

Lors de l'appui d'une masse pendulaire sur l'organe de butée correspondant, seule la partie de l'anneau en élastomère située entre le rivet et la masse pendulaire est déformée, ce qui limite l'efficacité de l'amortissement.

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

A cet effet, elle propose un dispositif de transmission de couple, comportant au moins un support, des moyens d'amortissement pendulaire comprenant au moins une masse pendulaire montée de façon mobile sur ledit support, au moins un élément d'amortissement, par exemple en élastomère, d'un organe de butée qui est fixé sur le support, le déplacement de la masse pendulaire étant limité par appui de cette dernière sur l'élément d'amortissement, caractérisé en ce que le support comporte un trou dans lequel est monté l'élément d'amortissement de sorte que l'effort provoqué par l'appui de la masse pendulaire sur l'organe de butée peut être transmis directement de la masse pendulaire à l'élément d'amortissement et de l'élément d'amortissement au support.

Une telle structure permet à l'élément d'amortissement de se déformer non seulement dans sa partie en contact avec la masse pendulaire, mais également dans sa partie en contact avec le support.

De préférence, l'élément d'amortissement est traversé par au moins un élément rigide, tel qu'un rivet.

Cet élément rigide permet d'améliorer la tenue et la résistance de l'élément d'amortissement et sert également à mieux répartir les efforts et les déformations au sein de l'élément d'amortissement.

Dans une forme de réalisation de l'invention, le dispositif comporte au moins une masse pendulaire montée de chaque côté du support, l'organe d'amortissement comportant deux parties latérales

s'étendant de chaque côté du support et destinées à l'appui des deux masses pendulaires, et une partie médiane montée dans le trou du support.

Dans ce cas, les parties de l'organe d'amortissement peuvent avoir chacune une forme sensiblement cylindrique, le diamètre des parties latérales étant supérieur au diamètre de la partie médiane.

Les parties latérales maintiennent ainsi axialement l'élément d'amortissement en position dans le trou du support.

Selon une autre forme de réalisation, la masse pendulaire est montée entre deux supports couplés en rotation, l'organe d'amortissement comportant deux parties latérales montées chacune dans un trou de l'un des supports, et une partie médiane destinée à l'appui de la masse pendulaire.

Dans ce cas, les parties de l'organe d'amortissement peuvent avoir chacune une forme sensiblement cylindrique, le diamètre des parties latérales étant inférieur au diamètre de la partie médiane.

La partie médiane de plus grand diamètre assure ainsi le positionnement axial de l'élément d'amortissement entre les deux supports.

L'organe d'amortissement peut comporter au moins une partie destinée à l'appui de la masse pendulaire et au moins une partie montée à l'intérieur du trou du support, lesdites parties étant d'une seule pièce ou indépendantes.

Lorsqu'il s'agit de parties indépendantes, celles-ci peuvent être collées les unes aux autres ou être reliées entre elles par l'élément rigide précité traversant l'ensemble de l'élément d'amortissement.

Dans le document DE 10 2009 042 836 précité, un comportement aléatoire des masses pendulaires a été détecté, pour certaines conditions particulières de fonctionnement. Les masses peuvent en effet se déplacer de façon asynchrone les unes par rapport aux autres, ce qui réduit les performances de l'amortissement pendulaire.

Afin d'éviter un tel phénomène, les moyens d'amortissement pendulaire peuvent comporter au moins deux masses pendulaires,

montées circonférentiellement et de façon mobile sur le support, le dispositif comportant en outre au moins un organe de synchronisation pivotant par rapport au support et qui est disposé circonférentiellement entre les deux masses pendulaires, les extrémités circonférentielles desdites masses comportant des zones aptes à venir en appui sur l'organe de synchronisation de part et d'autre de celui-ci lors du déplacement desdites masses par rapport au support, en entraînant le pivotement de l'organe de synchronisation, de façon à synchroniser les déplacements desdites masses.

10 Un tel organe de synchronisation est connu notamment de la demande de brevet FR 1250778, déposée par la Demanderesse et non encore publiée.

De préférence, l'organe de synchronisation comporte une partie de synchronisation écartée radialement d'un axe de pivotement de l'organe de synchronisation, et une partie de butée située au niveau de l'axe de pivotement, les extrémités des masses pendulaires tournées vers l'organe de synchronisation comportant chacune une première zone apte venir en appui sur la partie de synchronisation de l'organe de synchronisation lors du déplacement de la masse pendulaire correspondante par rapport au support, et une seconde zone apte à venir en appui contre la partie de butée de l'organe de synchronisation, dans une position extrême de la masse pendulaire, la partie de butée comportant un élément d'amortissement servant à l'appui de la masse pendulaire et monté libre en rotation dans un trou du support, de manière à autoriser le pivotement de l'organe de synchronisation.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un dispositif de transmission de couple tel que décrit dans le document DE 10 2009 042 836 de l'art antérieur,

5 - la figure 2 est une vue en coupe, de dessus, d'une partie du dispositif de la figure 1,

- les figures 3 et 4 sont des vues correspondant à la figure 2, illustrant une première forme de réalisation de l'invention, respectivement dans une position de repos et dans une position de butée des masses pendulaires,

10 - les figures 5 à 11 sont des vues représentant schématiquement les différentes étapes de montage de l'organe de butée des figures 3 et 4 sur le support,

- les figures 12 et 13 sont des vues correspondant respectivement aux figures 3 et 4, d'une deuxième forme de réalisation de l'invention,

15 - les figures 14 et 15 sont des vues correspondant respectivement aux figures 3 et 4, d'une troisième forme de réalisation de l'invention,

- la figure 16 est une vue en perspective d'une partie d'un dispositif de transmission de couple selon une quatrième forme de réalisation de l'invention,

20 - la figure 17 est une vue correspondant à la figure 16, montrant une position extrême des masses pendulaires et de l'organe de synchronisation,

- la figure 18 est une vue en coupe du dispositif des figures 16 et 17, selon la ligne A de la figure 16.

25 La figure 1 illustre un dispositif de transmission de couple connu du document DE 10 2009 042 836, comportant un support annulaire 1, de part et d'autre duquel sont montées circonférentiellement des masses pendulaires 2, mobiles par rapport au support 1.

30 Les masses 2 sont montées sur le support 1 par l'intermédiaire notamment de rouleaux de guidage 3 engagés dans des trous oblongs en arc de cercle 4 des masses 2 et du support 1. Les concavités des trous 4

des masses 2 sont opposées aux concavités des trous (non visibles) du support 1. Le mouvement des masses 2 est du type pendulaire et est fonction de la forme des trous oblongs précités.

Le déplacement des masses pendulaires 2 est limité par appui de ces dernières sur des éléments d'amortissement formés par des anneaux en élastomère 5 montés sur des rivets 6 fixés dans des trous 7 (figure 2) du support 1, entre les extrémités circonférentielles 8 correspondantes des masses 2. Un organe de butée 9 est ainsi formé par deux anneaux en élastomère 5 et un rivet 6.

Comme cela est mieux visible à la figure 2, lors de l'appui des masses pendulaires 2 sur l'organe de butée 9 correspondant, seule les parties des anneaux en élastomère 5 situées entre le rivet 6 et les extrémités 8 des masses pendulaires 2 sont déformées, ce qui limite l'efficacité de l'amortissement. L'effort d'appui de chaque masse 2 sur l'élément d'amortissement 5 correspondant porte la référence F à la figure 2 et l'effort de réaction du support 1 sur le rivet 6 est indiqué par sa norme 2F et sa direction sur cette figure.

Les figures 3 et 4 représentent un dispositif de transmission selon une première forme de réalisation de l'invention, comportant des masses pendulaires 2 disposées de part et d'autre d'un support 1. Comme précédemment, les masses pendulaires 2 sont agencées en regard les unes des autres, reliées deux à deux par des entretoises, et montés sur le support 1 par l'intermédiaire de rouleaux.

Le dispositif comprend des éléments d'amortissements 10 comportant chacun deux parties latérales cylindriques 10a s'étendant de chaque côté du support 1 et destinées à l'appui des deux masses pendulaires 2, et une partie médiane cylindrique 10b montée dans un trou 11 de forme et de diamètre correspondants du support 1. Le diamètre des parties latérales 10a est supérieur au diamètre de la partie médiane 10b, de sorte que, après montage de l'élément d'amortissement dans le trou 11, cet élément d'amortissement 10 est maintenu axialement en position par

appui des parties latérales 10a sur les faces radiales 12 correspondantes du support 1.

Un rivet 13 se présentant sous la forme d'une douille métallique est monté dans un trou central 14 traversant longitudinalement l'élément d'amortissement 10. Le rivet 13 et l'élément d'amortissement 10 forment l'organe de butée 9.

Comme cela est mieux visible à la figure 4, lors de l'appui des masses pendulaires 2 sur l'organe de butée 9, l'effort est transmis directement des masses pendulaires 2 à l'élément d'amortissement 10 et de l'élément d'amortissement 10 au support 1. Ainsi, lors d'un tel appui des masses pendulaires 2, on déforme non seulement les zones des parties latérales 10a situées entre les extrémités circonférentielles 8 des masses pendulaires 2 et le rivet central 13, mais également la zone opposée de la partie médiane 10b située entre le rivet 13 et le support 1.

La présence du rivet rigide 13 au sein de l'élément d'amortissement 10 permet d'augmenter encore la zone déformée et, ainsi, d'améliorer l'efficacité de l'amortissement réalisé, ce qui a pour effet de réduire considérablement les bruits.

Comme indiqué précédemment, le rivet 13 permet également d'augmenter la tenue et la résistance de l'organe de butée 9, et donc d'améliorer sa durée de vie.

Bien entendu, l'élément d'amortissement 9 pourrait être plein et/ou dépourvu d'élément rigide central, tel qu'un rivet.

Les figures 5 à 11 illustrent le procédé de montage de l'organe de butée 9 décrit précédemment sur le support 1.

Ce procédé comporte les étapes consistant à :

(a) apposer un organe de guidage annulaire 15 contre une face radiale 12 du support 1, autour du trou 11, l'organe de guidage 15 comportant au moins une paroi conique centrale 16 se rétrécissant en direction du trou 11 et servant au guidage et au centrage de l'élément d'amortissement 10 (figure 5),

(b) contraindre l'élément d'amortissement 10 à s'insérer dans le trou 11 du support 1, au travers de l'organe de guidage annulaire 15, par exemple à l'aide d'une presse (figures 6 et 7), puis

- 5 (c) monter un élément rigide, tel qu'un rivet 13, dans le trou central 14 de l'élément d'amortissement 10 (figures 8 à 11).

Lors de l'étape b, l'une des parties latérales 10a, de plus grand diamètre que le trou 11 du support 1, est nécessairement déformée afin de pouvoir monter l'élément d'amortissement 10 jusqu'à ce que sa partie
10 médiane 10b soit située dans le trou 11.

Dans le cadre de l'étape c, des outils de rivetage 17 peuvent être utilisés au niveau de chaque extrémité du rivet 13, comme cela est connu en soi.

Les figures 12 et 13 représentent une seconde forme de réalisation, qui diffère de la précédente en ce que les parties latérales 10a et la partie
15 médiane 10b sont des parties indépendantes, qui peuvent être soit collées les unes aux autres, soit assemblées uniquement par l'intermédiaire du rivet 13. Ce dernier se présente en outre sous la forme d'un rivet plein 13 aux figures 12 et 13.

20 Les figures 14 et 15 illustrent une troisième forme de réalisation dans laquelle le dispositif de transmission de couple comporte deux supports 1, 1' couplés en rotation, les masses pendulaires 2 étant montées entre les supports 1, 1'.

Dans cette forme de réalisation, chaque élément d'amortissement 10
25 comporte deux parties latérales 10a montées chacune dans un trou 11 de l'un des supports 1, 1', et une partie médiane 10b destinée à l'appui de la masse pendulaire 2. Les parties 10a, 10b de l'organe d'amortissement 10 ont chacune une forme sensiblement cylindrique, le diamètre des parties latérales 10a et des trous 11 étant inférieur au diamètre de la partie
30 médiane 10b. L'élément d'amortissement 10 est ainsi maintenu axialement

en position par la partie médiane 10b. Le rivet 13 traversant l'élément d'amortissement 10 est similaire à celui des figures 3 et 4.

Les figures 16 à 18 illustrent une quatrième forme de réalisation de l'invention, dans laquelle les masses pendulaires 2 sont montées de part et d'autre du support 1, qui peut être par exemple une rondelle de phasage.

Comme dans le cas des figures 3 et 4, les masses 2 sont agencées en regard les unes des autres et sont montées de façon mobile sur le support 1, par l'intermédiaire de rouleaux 18 engagés dans des trous oblongs du support 1 et des masses 2, comme cela est connu en soi.

Des organes de synchronisation 19 en matériau plastique, par exemple en élastomère, sont montés entre les extrémités circonférentielles 8 des masses pendulaires 2, de part et d'autre du support 1. Les organes de synchronisation 19 comportent une partie de synchronisation 20, radialement externe, et une partie de butée 21, radialement interne. Plus particulièrement, chaque partie de butée 21 comporte une première zone 21a (figure 18) destinée à former une butée proprement dite pour les masses pendulaires 2, et une seconde zone 21b insérée dans un trou 11 du support 1. Les secondes zones 21b des deux organes de synchronisation 19, 19' opposés viennent en appui l'une sur l'autre, à l'intérieur du trou 11, et permettent la rotation des deux organes de synchronisation 19, 19' par rapport au support 1. Les deux parties de butée 21 correspondantes sont traversées et fixées l'une à l'autre par un arbre central 22 dont les extrémités comportent des anneaux élastiques ou circlips 23, montés dans des gorges de l'arbre 22, de façon à immobiliser axialement les organes de synchronisation 19, 19'.

Les parties de butée 21 ont une forme globalement cylindrique et les parties de synchronisation 20 s'étendent depuis les parties de butée 21 et comportent chacune deux zones latérales opposées 24 de forme concave, agencées de façon symétrique par rapport à un plan A passant par l'axe X de rotation des organes de synchronisation 19, 19' correspondants.

Les extrémités circonférentielles 8 des masses pendulaires 2 comportent chacune une première zone 25 située radialement à l'extérieur, formant un doigt dont l'extrémité arrondie est destinée à venir en appui dans la zone concave correspondante 22 de l'organe de synchronisation
5 correspondant 19, 19'.

Les extrémités circonférentielles 8 des masses pendulaires 2 comportent en outre des secondes zones 26 présentant des surfaces planes et s'étendant radialement, destinées à venir en appui sur les parties de butée 21 des organes de synchronisation 19, 19'. Les efforts appliqués
10 par les masses 2 sur les organes de synchronisation 19, 19' sont sensiblement perpendiculaires aux surfaces formées par les secondes zones correspondantes 26 et passent par l'axe X des organes de synchronisation 19, 19'.

Les doigts arrondis 25, situés à la périphérie radialement externe
15 des masses pendulaires 2, sont reliés à la seconde zone 26 par une paroi 27 sensiblement plane et s'étendant de façon oblique par rapport à la direction radiale. Les doigts 25 des masses pendulaires 2 s'étendent ainsi circonférentiellement vers les organes de synchronisation 19, 19' au-delà des secondes zones 26 des masses pendulaires 2.

20 Les formes et les dimensions des masses pendulaires 2 et des organes de synchronisation 19, 19' sont telles que, après montage, les doigts 25 des masses pendulaires 2 sont retenus à l'intérieur des zones concaves 24 des organes de synchronisation 19, 19', quelle que soit la position desdites masses pendulaires 2 et desdits organes de
25 synchronisation 19, 19'.

En effet, les doigts 25 sont aptes à venir en butée contre les parties périphériques externes et internes des zones concaves 24, de façon à empêcher le retrait accidentel des doigts 25 hors de ces zones concaves 24 et assurer ainsi le maintien radial des masses pendulaires 2.

30 En fonctionnement, le support 1 est entraîné en rotation, entraînant le déplacement des masses pendulaires 2 par rapport audit support 1, de

façon synchrone par l'intermédiaire des organes de synchronisation 19, 19' qui pivotent autour des zones 21b. Le déplacement synchrone signifie que les masses 2 sont déplacées en même temps, et dans le même sens.

Lors du déplacement des masses pendulaires 2, les doigts 25
5 pivotent et glissent légèrement sur les faces concaves correspondantes 24. Lorsque le déplacement des masses 2 est important, celui-ci est limité par appui des secondes zones 26 sur les parties de butée 21 (figure 17). Les zones de contact entre les secondes zones 26 et les parties de butée 21 sont des lignes situées au droit de l'axe X de pivotement des organes de
10 synchronisation 19, 19'.

Comme précédemment, les parties de butée 21 des organes de synchronisation 19, 19' se déforment à la fois dans la zone située entre le point de contact avec la masse pendulaire correspondante 2 et l'arbre central rigide 22, et dans la zone située entre l'arbre central rigide 22 et le
15 support 1.

Dans la position extrême illustrée à la figure 17, la face oblique 27 ne prend pas appui sur l'organe de synchronisation 19. En effet, les formes des organes de synchronisation 19, 19' et des extrémités circonférentielles 8 des masses pendulaires 2 sont telles que les zones d'appui entre ces
20 différents éléments sont strictement limitées aux doigts 25 et aux secondes zones 26, pour ce qui concerne les masses pendulaires 2, ainsi qu'aux zones concaves 24 et aux zones de butée 21a, pour ce qui concerne les organes de synchronisation 19, 19'.

A titre d'exemple, le débattement angulaire des organes de
25 synchronisation 19, 19' est compris entre $- 50^\circ$ et $+ 50^\circ$.

En cas d'arrêt, les masses pendulaires 2 qui ne sont plus centrifugées peuvent retomber sous l'effet de leur propre poids. Dans ce cas, la chute de certaines des masses 2 est limitée par appui des doigts 25 sur les bords internes 28 des zones concaves 24.

30 Un jeu de fonctionnement peut être prévu entre les doigts 25 et les zones concaves 24, ce jeu étant supérieur aux tolérances de fabrication,

par exemple inférieur à 2 mm. Le jeu doit être relativement faible afin de ne pas désynchroniser les masses pendulaires 2.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de transmission de couple, comportant au moins un support (1), des moyens d'amortissement pendulaire comprenant au moins
5 une masse pendulaire (2) montée de façon mobile sur ledit support (1), au moins un élément d'amortissement (5, 10, 21), par exemple en élastomère, d'un organe de butée (9) qui est fixé sur le support (1), le déplacement de la masse pendulaire (2) étant limité par appui de cette dernière sur
10 l'élément d'amortissement, caractérisé en ce que le support (1) comporte un trou (11) dans lequel est monté l'élément d'amortissement (10, 21) de sorte que l'effort provoqué par l'appui de la masse pendulaire (2) sur l'organe de butée (9) peut être transmis directement de la masse pendulaire (2) à l'élément d'amortissement (10) et de l'élément d'amortissement (10) au support (1).

15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'amortissement (10, 21) est traversé par au moins un élément rigide (13, 22), tel qu'un rivet (13).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une masse pendulaire (2) montée de chaque côté du
20 support (1), l'organe d'amortissement (10, 21) comportant deux parties latérales (10a, 21a) s'étendant de chaque côté du support (1) et destinées à l'appui des deux masses pendulaires (2), et une partie médiane (10b, 21b) montée dans le trou (11) du support (1).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que les
25 parties (10a, 10b, 21a, 21b) de l'organe d'amortissement (10, 21) ont chacune une forme sensiblement cylindrique, le diamètre des parties latérales (10a) étant supérieur au diamètre de la partie médiane (10b).

5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la
30 masse pendulaire (2) est montée entre deux supports (1, 1') couplés en rotation, l'organe d'amortissement (10) comportant deux parties latérales

(10a) montées chacune dans un trou (11) de l'un des supports (1, 1'), et une partie médiane (10b) destinée à l'appui de la masse pendulaire (2).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les parties (10a, 10b) de l'organe d'amortissement ont chacune une forme sensiblement cylindrique, le diamètre des parties latérales (10a) étant inférieur au diamètre de la partie médiane (10b).

7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'organe d'amortissement (10, 21) comporte au moins une partie (10a, 10b, 21a) destinée à l'appui de la masse pendulaire (2) et au moins une partie (10b, 10a, 21b) montée à l'intérieur du trou (11) du support (1), lesdites parties étant d'une seule pièce ou indépendantes.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les moyens d'amortissement pendulaire comportent au moins deux masses pendulaires (2), montées circonférentiellement et de façon mobile sur le support (1), le dispositif comportant en outre au moins un organe de synchronisation (19, 19') pivotant par rapport au support (1) et qui est disposé circonférentiellement entre les deux masses pendulaires (2), les extrémités circonférentielles (8) desdites masses (2) comportant des zones (25) aptes à venir en appui sur l'organe de synchronisation (19, 19') de part et d'autre de celui-ci lors du déplacement desdites masses (2) par rapport au support (1), en entraînant le pivotement de l'organe de synchronisation (19, 19'), de façon à synchroniser les déplacements desdites masses (2).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'organe de synchronisation (19, 19') comporte une partie de synchronisation (20) écartée radialement d'un axe de pivotement (X) de l'organe de synchronisation (19, 19'), et une partie de butée (21) située au niveau de l'axe de pivotement (X), les extrémités (8) des masses pendulaires (2) tournées vers l'organe de synchronisation (19, 19') comportant chacune une première zone (25) apte venir en appui sur la partie de synchronisation (20) de l'organe de synchronisation (19, 19') lors du déplacement de la masse pendulaire correspondante (2) par rapport au

support (1), et une seconde zone (26) apte à venir en appui contre la partie de butée (21) de l'organe de synchronisation (19, 19'), dans une position extrême de la masse pendulaire (2), la partie de butée comportant un élément d'amortissement (21) servant à l'appui de la masse pendulaire (2)

5 et monté libre en rotation dans un trou (11) du support, de manière à autoriser le pivotement de l'organe de synchronisation (19, 19').

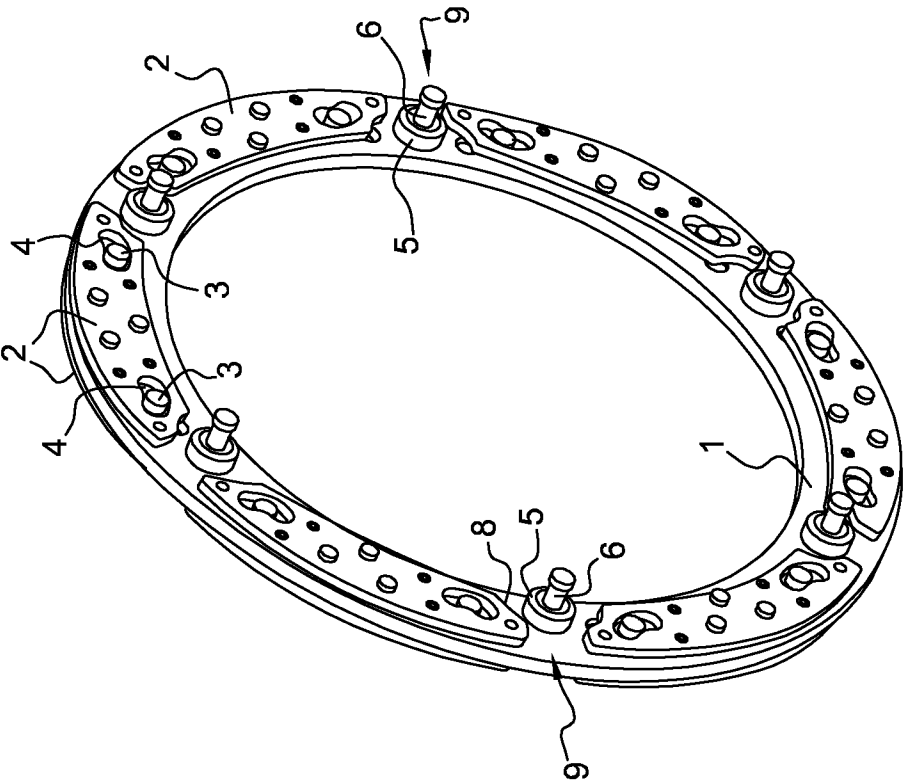


Fig. 1

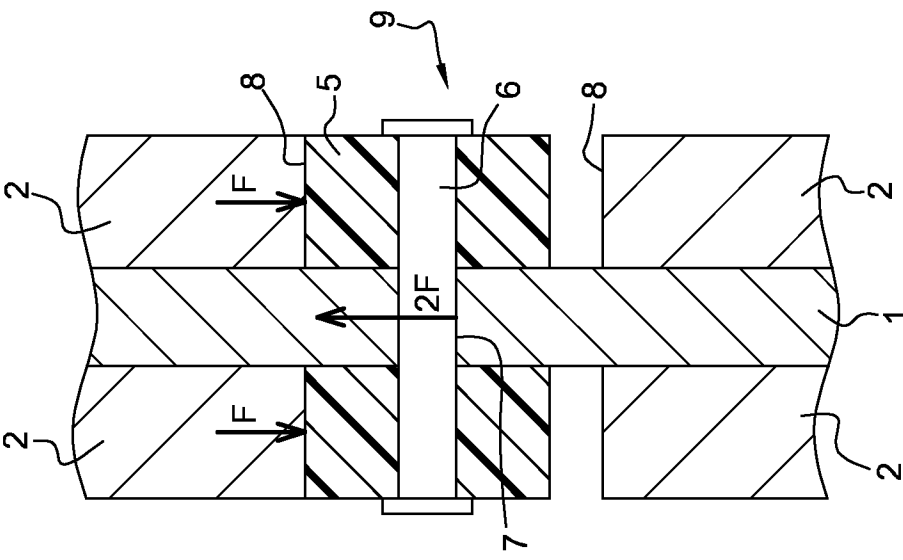


Fig. 2

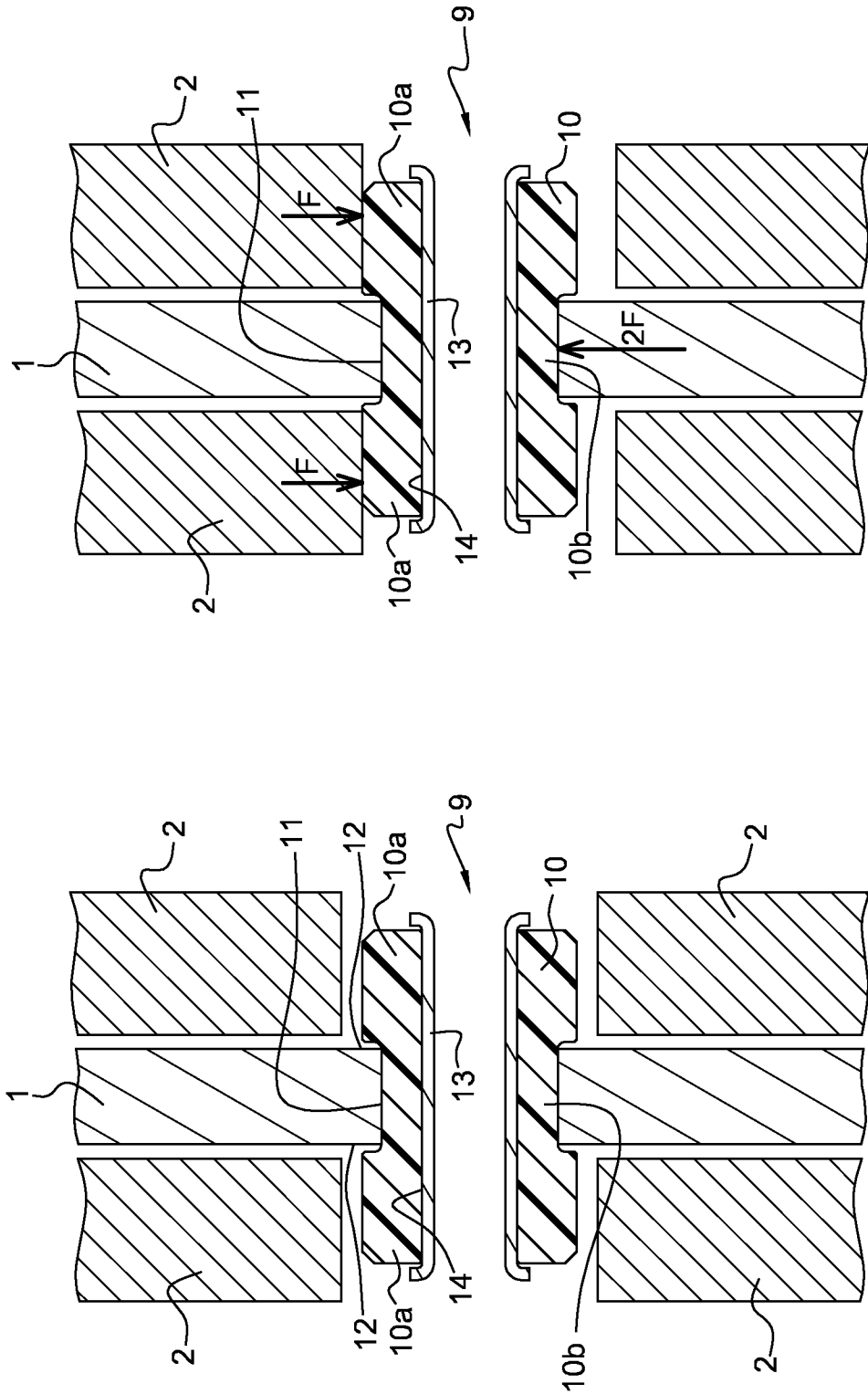
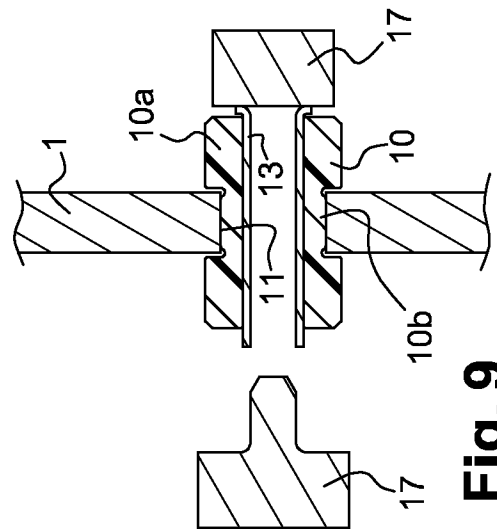
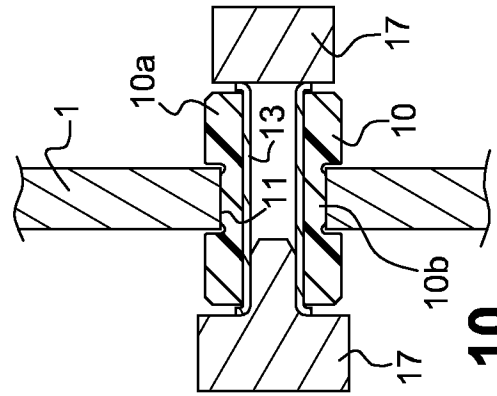
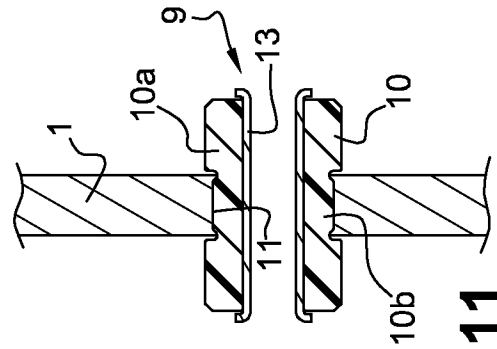
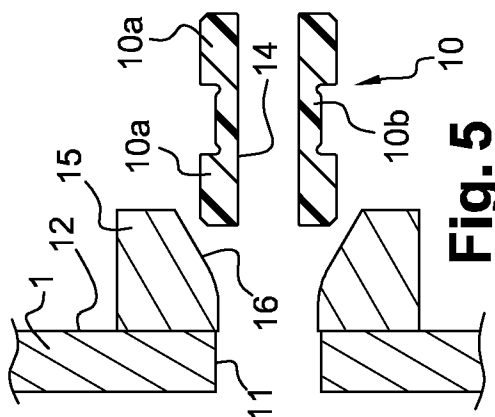
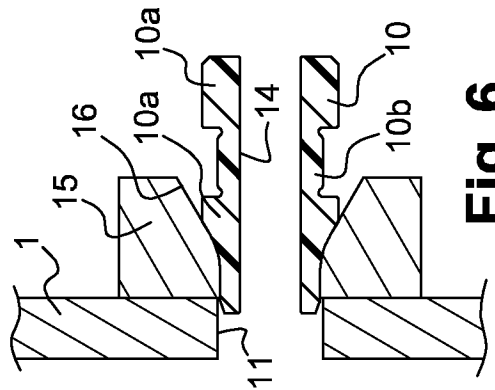
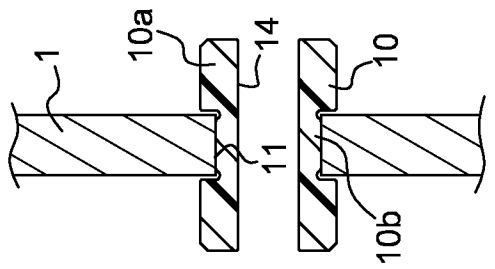
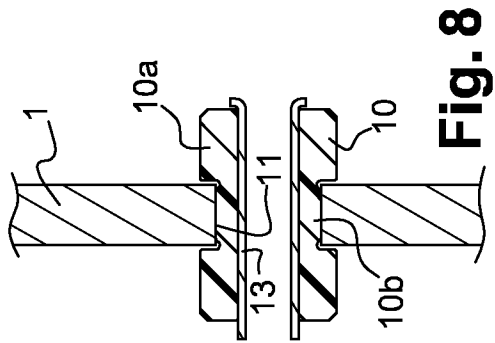


Fig. 4

Fig. 3



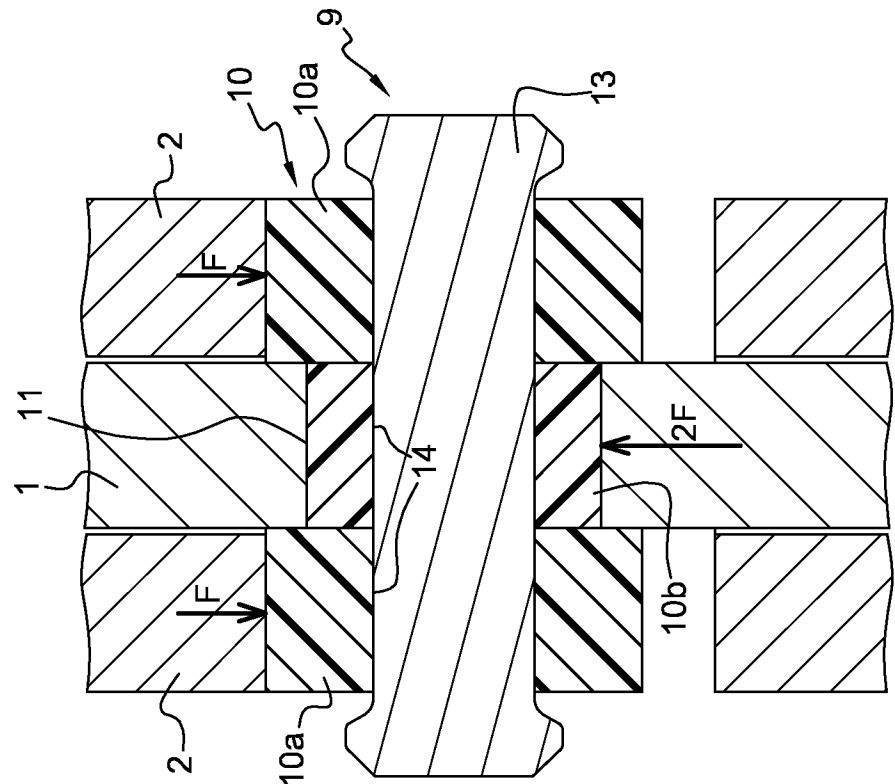


Fig. 13

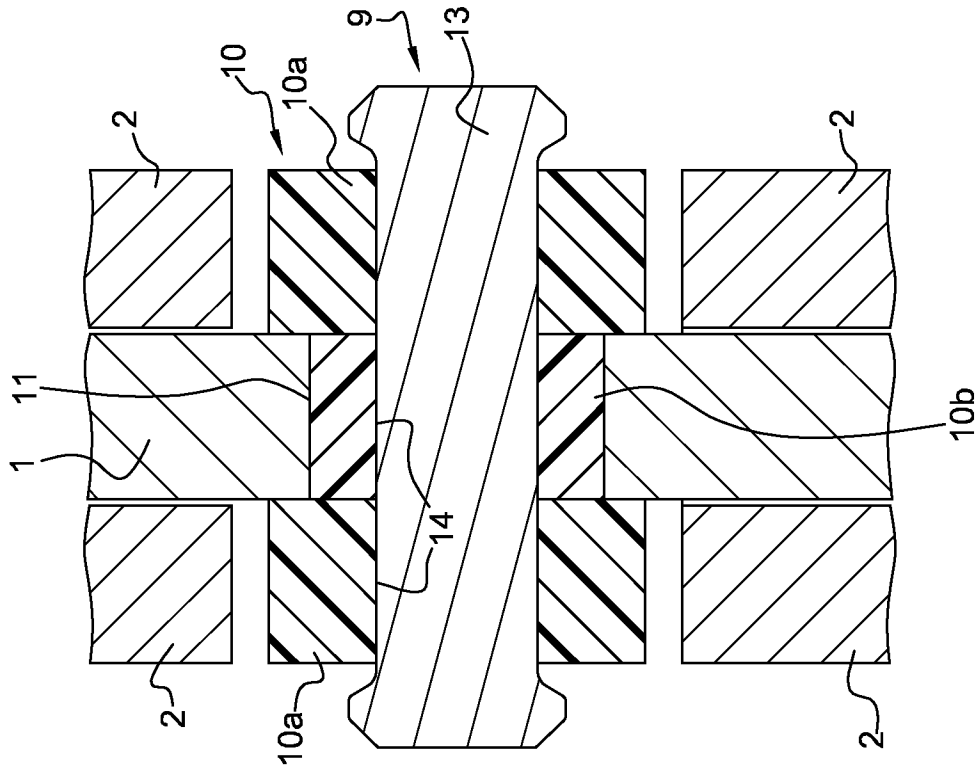


Fig. 12

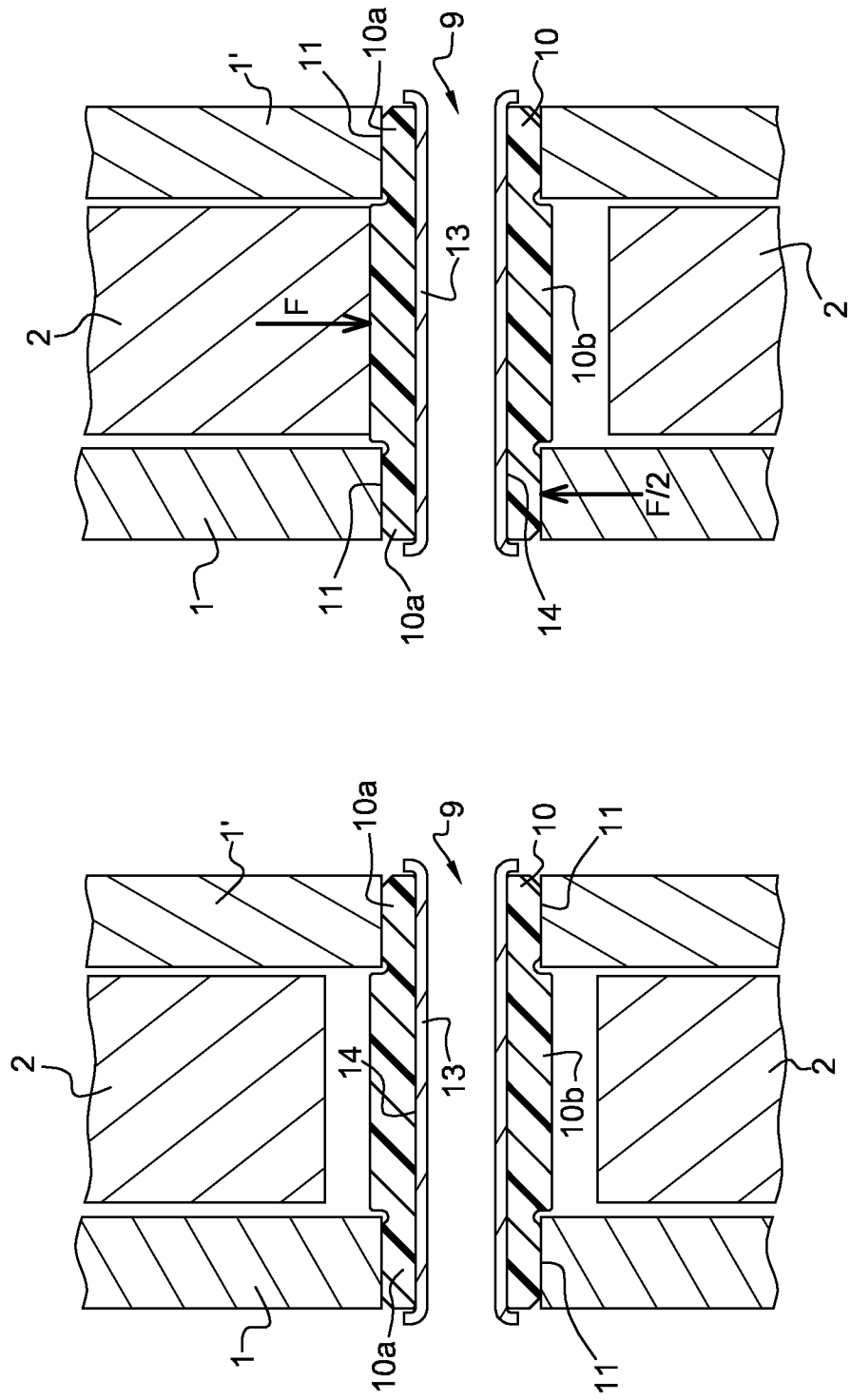
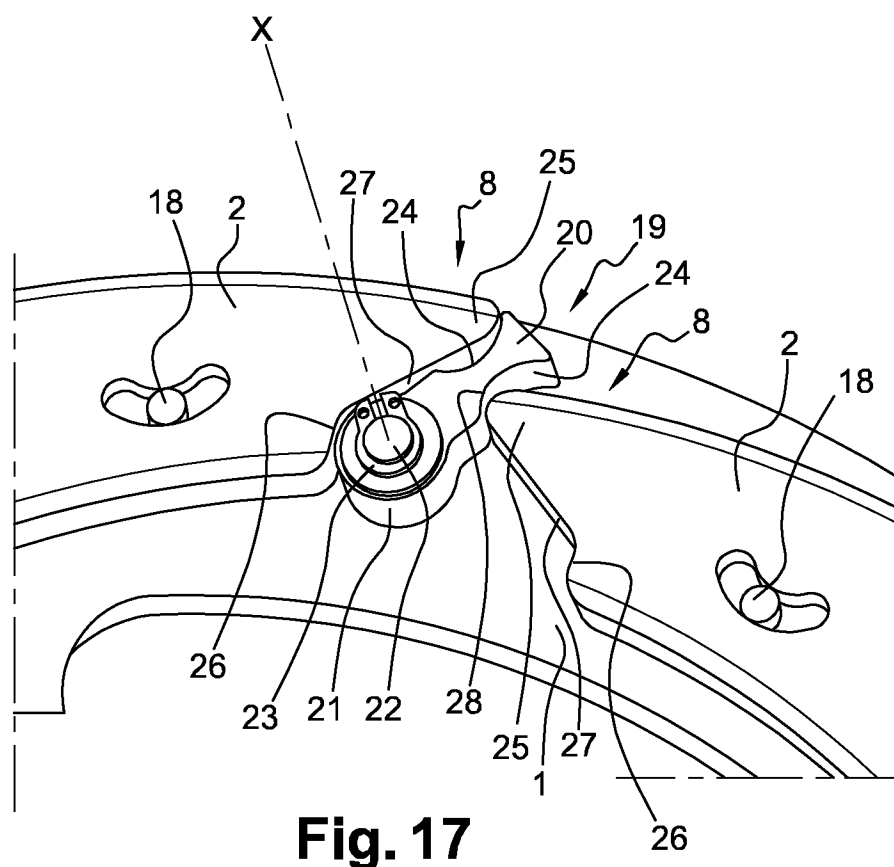
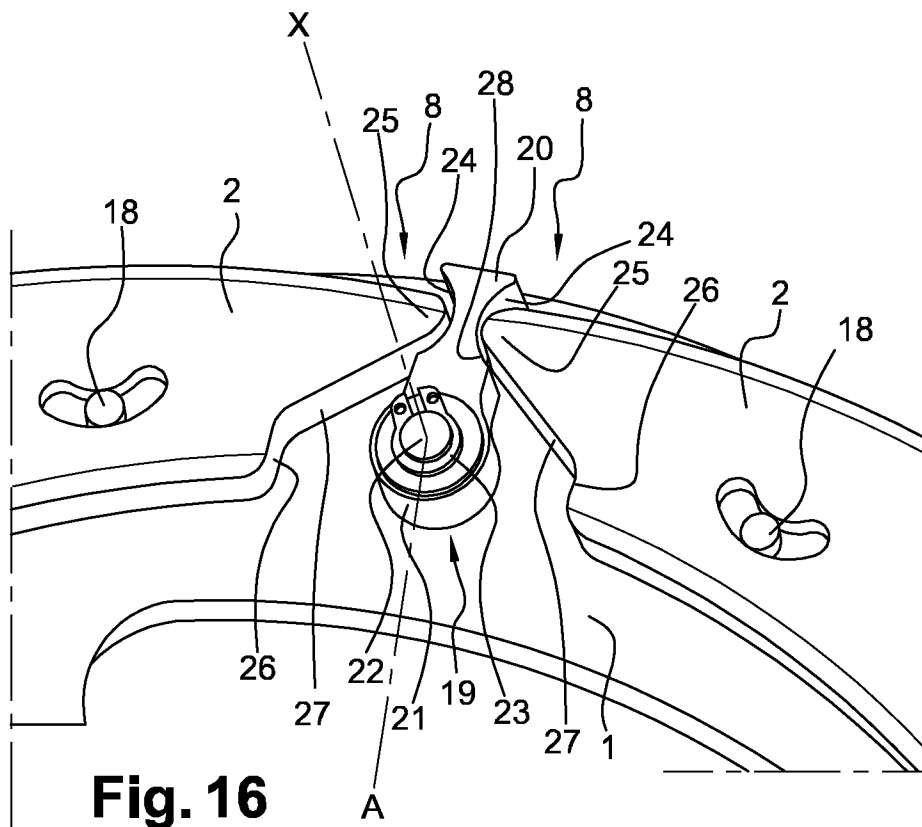


Fig. 15

Fig. 14



7 / 7

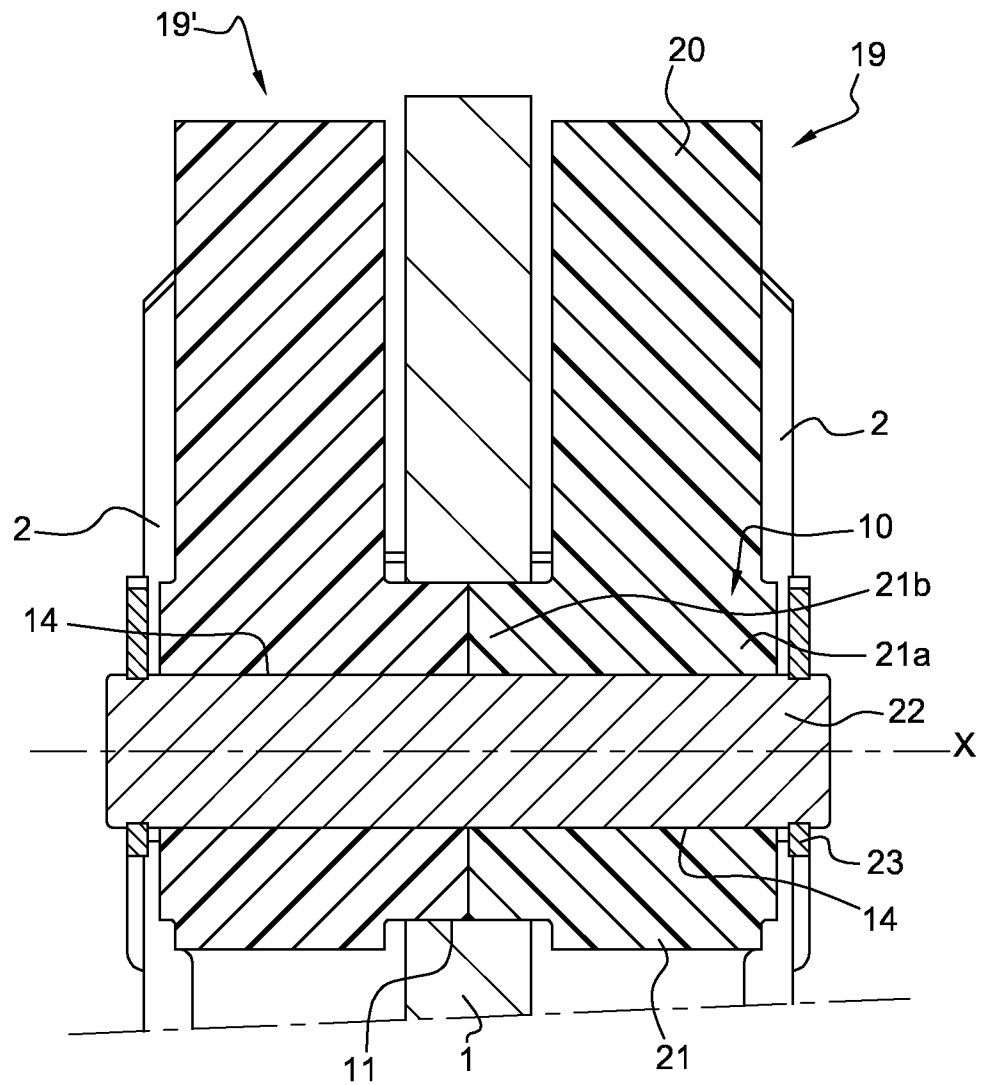


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/14
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16F

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2009 042836 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27 May 2010 (2010-05-27) the whole document	1-9
X	US 6 382 050 B1 (CARLSON CORA [DE] ET AL) 7 May 2002 (2002-05-07) figures 9,10 column 9, line 4 - line 35; figures 9,10	1,7
A	DE 10 2007 029609 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 8 January 2009 (2009-01-08) the whole document	1-4,7
A	EP 1 780 434 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2 May 2007 (2007-05-02) paragraph [0024] - paragraph [0026]; figures 5-9	1-4
	-/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 July 2013

Date of mailing of the international search report

09/07/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Burley, James

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058791

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2011 102812 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15 December 2011 (2011-12-15) the whole document -----	8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/058791

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009042836 A1	27-05-2010	NONE	

US 6382050	B1	07-05-2002	
		DE 19911560 A1	21-09-2000
		FR 2791107 A1	22-09-2000
		JP 2000283233 A	13-10-2000
		US 6382050 B1	07-05-2002

DE 102007029609 A1	08-01-2009	NONE	

EP 1780434	A2	02-05-2007	
		CN 1955502 A	02-05-2007
		EP 1780434 A2	02-05-2007

DE 102011102812 A1	15-12-2011		
		DE 102011102812 A1	15-12-2011
		DE 112011101985 A5	11-04-2013
		WO 2011157255 A1	22-12-2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2013/058791

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16F15/14 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 10 2009 042836 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 27 mai 2010 (2010-05-27) le document en entier -----	1-9
X	US 6 382 050 B1 (CARLSON CORA [DE] ET AL) 7 mai 2002 (2002-05-07) figures 9,10 colonne 9, ligne 4 - ligne 35; figures 9,10 -----	1,7
A	DE 10 2007 029609 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 8 janvier 2009 (2009-01-08) le document en entier -----	1-4,7
A	EP 1 780 434 A2 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2 mai 2007 (2007-05-02) alinéa [0024] - alinéa [0026]; figures 5-9 ----- -/--	1-4
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 1 juillet 2013		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 09/07/2013
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Burley, James

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 10 2011 102812 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 15 décembre 2011 (2011-12-15) le document en entier -----	8,9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2013/058791

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102009042836 A1	27-05-2010	AUCUN	
US 6382050 B1	07-05-2002	DE 19911560 A1 FR 2791107 A1 JP 2000283233 A US 6382050 B1	21-09-2000 22-09-2000 13-10-2000 07-05-2002
DE 102007029609 A1	08-01-2009	AUCUN	
EP 1780434 A2	02-05-2007	CN 1955502 A EP 1780434 A2	02-05-2007 02-05-2007
DE 102011102812 A1	15-12-2011	DE 102011102812 A1 DE 112011101985 A5 WO 2011157255 A1	15-12-2011 11-04-2013 22-12-2011