



(51) Classification internationale des brevets :
F16F 15/133 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/052362

(22) Date de dépôt international :
3 février 2017 (03.02.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
15/041,215 11 février 2016 (11.02.2016) US

(71) Déposant : VALEO EMBRAYAGES [FR/FR]; 81 avenue Roger Dumoulin, 80009 Amiens cedex 2 (FR).

(72) Inventeurs : FENIOUX, Daniel; 11, rue Ernest Cauvin, 80480 Saleux (FR). DURHAM, Patrick; c/o Valeo Powertrain Systems, 150 Stephenson Highway, Troy, Michigan 48083 (US).

(74) Mandataire : CARDON, Nicolas; Valeo Embrayages, Snc Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des Beguines, 95892 Cergy Pontoise Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : TORQUE TRANSMISSION DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE COUPLE

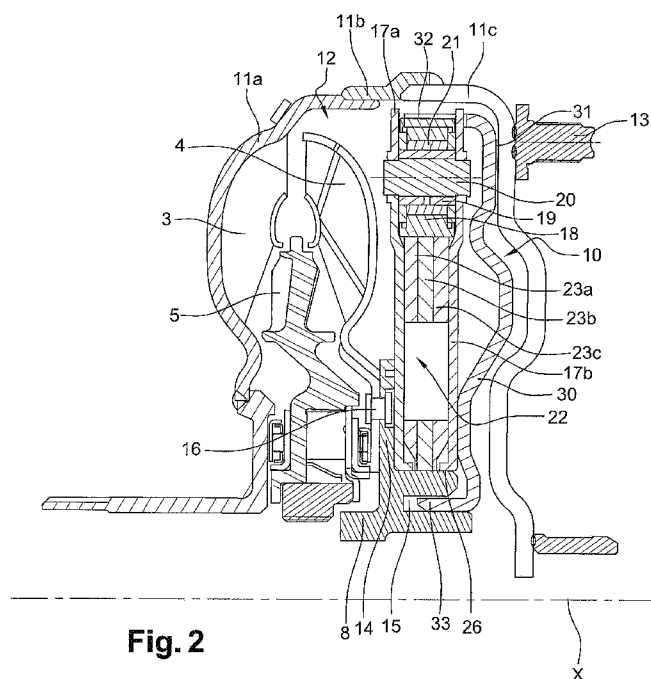


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a torque transmission device comprising an input torque element (17, 17b) and an output torque element (8) able to pivot around an axis (X) with respect to one another, and at least one resilient blade (22), connected to rotate with the output torque element (8) or respectively with the input torque element (17a, 17b), the resilient blade (22) being able to be maintained resiliently and radially supported on a support member (18) carried by the input torque element (17, 17b) or respectively by the output torque element (8), the resilient blade (22) being able to flex during rotation of the input torque element (17a, 17b) with respect to the output torque element (8).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif de transmission de couple comportant un élément d'entrée de couple (17, 17b) et un élément de sortie de couple (8) aptes à pivoter autour d'un axe (X) l'un par rapport à l'autre, au moins une lame élastique (22), liée en rotation à l'élément de sortie de couple (8) ou respectivement à l'élément d'entrée de couple (17a, 17b), la lame élastique (22) étant apte à être maintenue élastiquement et radialement en appui sur un organe d'appui (18) porté par l'élément d'entrée de couple (17, 17b) ou respectivement par l'élément de sortie de couple (8), la lame élastique (22) étant apte à fléchir lors de la rotation de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par rap-

port à l'élément de sortie de couple (8).

Dispositif de transmission de couple

La présente invention concerne un dispositif de transmission de couple, un embrayage hydrocinétique pour un véhicule automobile, tel par exemple qu'un convertisseur de couple, ainsi qu'un double volant amortisseur.

Un convertisseur de couple hydrodynamique connu est illustré schématiquement et de façon partielle à la figure 1 et permet de transmettre un couple d'un arbre de sortie d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, tel par exemple qu'un vilebrequin 1, à un arbre d'entrée 2 d'une boîte de vitesses.

Le convertisseur de couple comporte classiquement une roue d'impulseur 3, apte à entraîner hydrocinétiquement une roue de turbine 4, par l'intermédiaire d'un réacteur 5.

La roue d'impulseur 3 est couplée au vilebrequin 1 et la roue de turbine 4 est couplée à des rondelles de guidage 6.

Un premier groupe d'organes élastiques 7a, 7b de type ressorts de compression est monté entre les rondelles de guidage 6 et un moyeu central 8 est couplé à l'arbre d'entrée 2 de la boîte de vitesses. Les organes élastiques 7a, 7b du premier groupe sont agencés en série par l'intermédiaire d'un organe de phasage 9, de façon à ce que lesdits organes élastiques 7a, 7b se déforment en phase l'un avec l'autre, l'organe de phasage 9 étant mobile par rapport aux rondelles de guidage 6 et par rapport au moyeu 8.

Un second groupe d'organes élastiques 7c est monté avec jeu entre les rondelles de guidage 6 et le moyeu central 8, en parallèle du premier groupe d'organes élastiques 7a, 7b, lesdits organes élastiques 7c étant conçus pour être actifs sur une plage angulaire limitée, en particulier en fin de course angulaire des rondelles de guidage 6 par rapport au moyeu central 8. La course angulaire, ou le décalage angulaire noté α , des rondelles de guidage 6 par rapport au moyeu 8, est définie par rapport à

une position de repos ($\alpha=0$) dans laquelle aucun couple n'est transmis au travers des moyens d'amortissement formés par les organes élastiques 7a, 7b précités.

Le convertisseur de couple comporte par ailleurs des moyens
5 d'embrayage 10 permettant de transmettre un couple du vilebrequin 1 aux rondelles de guidage 6, dans une phase de fonctionnement déterminée, sans faire intervenir la roue d'impulseur 3 et la roue de turbine 4.

Le second groupe d'organes élastiques 7c permet d'augmenter la raideur des moyens d'amortissement en fin de course angulaire, c'est-à-
10 dire pour un décalage angulaire α important des rondelles de guidage 6 par rapport au moyeu 8 (ou inversement).

On constate que la représentation de la fonction $M=f(\alpha)$ définissant le couple M transmis au travers du dispositif en fonction du décalage angulaire α , comporte une première portion linéaire de pente K_a
15 (pour les faibles valeurs du décalage angulaire α) et une seconde portion linéaire de pente K_b plus importante (pour les fortes valeurs du décalage angulaire α). K_a et K_b sont les raideurs angulaires du dispositif, respectivement en début et en fin de course angulaire. Si l'on définit par K_1 les raideurs cumulées des premiers ressorts de chaque paire du premier
20 groupe, par K_2 les raideurs cumulées des seconds ressorts de chaque paire du premier groupe et par K_3 les raideurs cumulées des ressorts du second groupe, alors $K_a = (K_1.K_2)/(K_1+K_2)$ et $K_b = K_a + K_3$.

La rupture de pente entre les première et seconde portions de la courbe peut générer des vibrations et un hystérésis important lors du
25 fonctionnement du convertisseur de couple affectant la qualité de la filtration obtenue à l'aide des moyens d'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
30 comportant un élément d'entrée de couple et un élément de sortie de couple aptes à pivoter autour d'un axe l'un par rapport à l'autre, au moins

une lame élastique, liée en rotation à l'élément de sortie de couple ou respectivement à l'élément d'entrée de couple, la lame élastique étant apte à être maintenue élastiquement et radialement en appui sur un organe d'appui porté par l'élément d'entrée de couple ou respectivement par
5 l'élément de sortie de couple, la lame élastique étant apte à fléchir lors de la rotation de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple,

caractérisé en ce que la lame élastique comporte au moins deux lamelles élastiques empilées, les deux lamelles et l'organe d'appui étant
10 configurés de façon à ce que ledit organe d'appui est apte à prendre appui sur l'une seulement des deux lamelles sur une première course angulaire de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple, ledit organe d'appui étant apte à prendre appui simultanément sur les deux lamelles sur une seconde course angulaire de l'élément d'entrée de couple
15 par rapport à l'élément de sortie de couple.

Un tel dispositif de transmission offre ainsi des moyens d'amortissement ayant une courbe caractéristique progressive, sans rupture de pente. L'invention permet ainsi de réduire les vibrations générées en fonctionnement et assure une bonne qualité de filtration.

20 Le décalage entre l'appui de l'organe d'appui sur l'une des lamelles puis sur les deux lamelles permet de faire varier la raideur de tels moyens d'amortissement, en fonction de la course de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple. Cette raideur peut ainsi être faible en début de course et plus importante en fin de course. En effet,
25 la constante de raideur de tels moyens d'amortissement est faible lorsque l'organe d'appui est en appui sur l'une seulement des lamelles élastiques, cette constante de raideur étant plus importante lorsque l'organe d'appui est en appui simultanément sur les deux lamelles élastiques.

Enfin, la réalisation de la lame élastique à partir d'un empilement
30 de plusieurs lamelles permet de faciliter la fabrication de ladite lame. Les lamelles peuvent en effet être réalisées aisément par découpage de tôles.

On notera que les termes « radial » et « axial » sont définis par rapport à l'axe du dispositif de transmission, qui est notamment l'axe de rotation de l'élément d'entrée par rapport à l'élément de sortie de couple.

D'autre part, la lame est agencée de telle sorte à ce que les
5 lamelles puissent fléchir indépendamment les unes par rapport aux autres.

Les profils de came sont adaptés pour obtenir la raideur souhaitée et dont les sections à l'encastrement sont adaptées pour obtenir les contraintes souhaitées.

La lame multicouches présente un nombre impaire de lamelles,
10 de préférence 3 avec un nombre n identique de lamelles d'une certaine raideur et un nombre $n-1$ identique de lamelles d'une autre raideur.

La lame élastique peut comporter au moins trois lamelles élastiques empilées, les trois lamelles et l'organe d'appui étant configurés de façon à ce que ledit organe d'appui est apte à prendre appui sur l'une
15 seulement des trois lamelles sur une première course angulaire de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple, ledit organe d'appui étant apte à prendre appui simultanément sur deux lamelles seulement sur une deuxième course angulaire de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple, ledit organe
20 d'appui étant apte à prendre appui simultanément sur trois lamelles sur une troisième course angulaire de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple. L'intérêt de trois lamelles est d'avoir une force générée par les lamelles dans le plan médian de l'organe d'appui (ou galet) (pas de couple de basculement).

25 Chaque lamelle peut comporter une zone de liaison à l'élément de sortie de couple, respectivement à l'élément d'entrée de couple, et une zone d'appui de l'organe d'appui, la zone d'appui de chaque lamelle comportant au moins une portion décalée radialement de la portion correspondante de la zone d'appui de l'autre lamelle.

30 L'organe d'appui peut être cylindrique et s'étendre parallèlement à l'axe du dispositif de transmission de couple. Le décalage radial entre les

différentes portions des zones d'appui des lamelles permet à l'organe d'appui d'être en appui sur l'une seulement des lamelles sur la première course angulaire, sur deux lamelles sur la deuxième course, et sur les trois lamelles sur la troisième course.

5 Au moins deux lamelles peuvent avoir des raideurs différentes.

Dans ce cas, au moins une lamelle peut avoir une épaisseur, c'est-à-dire une dimension axiale, différente de l'autre lamelle.

 Ou bien, au moins une lamelle peut avoir une largeur, c'est-à-dire une dimension mesurée le long d'une droite perpendiculaire à une ligne
10 d'allongement de la lamelle, différente de l'autre lamelle. Dans un exemple, pour augmenter la raideur d'une lamelle, il peut être prévu que la largeur de cette lamelle soit plus grande que celle de l'autre lamelle.

 La lamelle présente une extrémité distale libre et une extrémité proximale liée à l'élément d'entrée de couple, respectivement à l'élément
15 de sortie de couple par l'intermédiaire d'un élément de liaison. Dans un exemple, la largeur de la lamelle est modifiée à un endroit éloigné de son extrémité distale libre et proche de l'endroit de liaison à l'entrée de couple, respectivement à la sortie de couple.

 Par ailleurs, chaque lamelle peut comporter une zone de liaison
20 à l'élément de sortie de couple, respectivement à l'élément d'entrée de couple, et une zone d'appui de l'organe d'appui, la zone de liaison et la zone d'appui étant reliées l'une à l'autre par une zone courbe, les zones courbes d'au moins deux lamelles étant décalées circonférentiellement l'une de l'autre.

25 Les zones courbes peuvent présenter des formes différentes et/ou des rayons de courbures différents.

 Les zones de liaison des lamelles peuvent être annulaires et comporter des cannelures radialement internes, aptes à coopérer avec des cannelures de l'élément de sortie de couple, respectivement de l'élément
30 d'entrée de couple.

L'organe d'appui peut comporter un corps roulant monté pivotant autour d'un axe, ledit axe étant fixé à l'élément d'entrée de couple, respectivement à l'élément de sortie de couple.

Dans ce cas, le corps roulant de l'organe d'appui peut être formé
5 par un galet monté pivotant autour d'un axe, par exemple par l'intermédiaire d'un palier à roulement, tel par exemple qu'un roulement à aiguilles.

La lame élastique peut être conçue de façon à ce que, dans une position angulaire relative entre l'élément d'entrée de couple et l'élément de
10 sortie de couple différente d'une position de repos, l'organe d'appui exerce un effort de flexion sur la lame élastique produisant une force de réaction contraire de la lame élastique sur l'organe d'appui, cette force de réaction présentant une composante circonférentielle tendant à rappeler l'élément d'entrée de couple et l'élément de sortie de couple vers ladite position
15 relative de repos.

La lame élastique peut être conçue de façon à ce que, dans une position angulaire relative entre l'élément d'entrée de couple et l'élément de sortie de couple différente d'une position de repos, l'organe d'appui exerce un effort de flexion sur la lame élastique produisant une force de réaction
20 contraire de la lame élastique sur l'organe d'appui, cette force de réaction présentant une composante radiale tendant à maintenir la lame élastique en contact avec l'organe d'appui.

Le débattement angulaire de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple peut être supérieur à 20°, de
25 préférence supérieur à 40°.

Les moyens d'amortissement peuvent comporter au moins deux lames élastiques, chaque lame élastique étant solidaire en rotation de l'élément de sortie de couple, ou respectivement de l'élément d'entrée de couple, chaque lame étant associée à un organe d'appui lié en rotation à
30 l'élément d'entrée de couple, ou respectivement à l'élément de sortie de couple, chaque lame étant maintenue élastiquement en appui sur ledit

organe d'appui correspondant, chaque lame élastique étant apte à fléchir lors de la rotation de l'élément d'entrée de couple par rapport à l'élément de sortie de couple.

L'invention concerne également un embrayage hydrocinétique
5 pour un véhicule automobile, comportant

- une roue d'impulseur destinée à être couplée en rotation à un vilebrequin,
- une roue de turbine apte à être entraînée hydrocinétiquement en rotation par la roue d'impulseur, et apte à être couplée en rotation à un
10 arbre d'entrée d'une boîte de vitesses,
- des moyens d'embrayage,
- un dispositif de transmission de couple du type précité, l'élément d'entrée de couple étant relié ou formé par les moyens d'embrayage, l'élément de sortie de couple étant relié à ou formé par un
15 moyeu destiné à être couplé en rotation à l'arbre d'entrée d'une boîte de vitesses,
- les moyens d'embrayage étant mobiles entre une position embrayée dans laquelle la roue d'impulseur et l'élément d'entrée de couple du dispositif de transmission de couple sont couplés en rotation et une
20 position débrayée dans laquelle la roue d'impulseur et ledit élément d'entrée de couple sont découplés en rotation.

Un tel embrayage hydrocinétique est par ailleurs relativement facile à monter et peu coûteux.

Le moyeu peut être couplé en rotation à la roue de turbine.

25 Les moyens d'embrayage peuvent comporter un piston.

On notera qu'un embrayage hydrocinétique peut être un convertisseur de couple lorsque les moyens de couplage hydrocinétique comportent une roue d'impulseur, une roue de turbine et un réacteur, ou peut être un coupleur lorsque les moyens de couplage hydrocinétique sont
30 dépourvus de réacteur.

La roue d'impulseur couplée en rotation à l'élément d'entrée de couple et apte à entraîner hydrocinétiquement la roue de turbine, par l'intermédiaire d'un réacteur.

L'embrayage hydrocinétique peut également comporter l'une ou
5 plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'organe d'appui est monté en périphérie radialement externe d'au moins un flasque appartenant à l'élément d'entrée de couple,
- ledit flasque est couplé en rotation au piston, par exemple au niveau de la périphérie radialement externe du flasque,
- 10 - le flasque est monté pivotant autour de l'élément de sortie de couple,
- l'organe d'appui est monté axialement entre deux flasques s'étendant radialement et décalés axialement l'un de l'autre,
- la roue d'impulseur est couplée en rotation à un couvercle dans
15 lequel sont logés, au moins en partie, la roue d'impulseur, la roue de turbine et/ou le dispositif de transmission de couple,
- l'élément de sortie de couple comporte un moyeu destiné à être couplé en rotation à un arbre d'entrée d'une boîte de vitesses.

RIVETAGE RDG AMORTISSEUR - TURBINE

20 L'invention concerne également un double volant amortisseur comprenant un dispositif de transmission de couple du type précité. 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
25 lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un convertisseur de couple de l'art antérieur,
- la figure 2 est une demi-section, selon un plan s'étendant axialement, d'un convertisseur de couple selon l'invention,

- la figure 3 est une vue en perspective d'une partie d'une lame et d'un organe d'appui, selon une première forme de réalisation de l'invention,

5 - la figure 4 est une vue de face des éléments illustrés à la figure 3,

- la figure 5 est une vue du détail A de la figure 4,

- la figure 6 est une vue en perspective illustrant une deuxième forme de réalisation de l'invention,

10 - la figure 7 est une vue correspondant à la figure 4, illustrant une troisième forme de réalisation de l'invention,

- la figure 8 est une vue en perspective illustrant la troisième forme de réalisation.

- la figure 9 est une vue en perspective illustrant une quatrième forme de réalisation de l'invention,

15 - la figure 10 est vue de face des éléments illustrés figure 9.

Un embrayage hydrocinétique selon une première forme de réalisation de l'invention est représenté aux figures 2 à 5. L'embrayage hydrocinétique est en particulier un convertisseur de couple hydrodynamique. Celui-ci permet de transmettre un couple d'un arbre de sortie d'un moteur à combustion interne d'un véhicule automobile, tel par
20 exemple qu'un vilebrequin 1, à un arbre d'entrée 2 d'une boîte de vitesses. L'axe du convertisseur de couple porte la référence X.

Dans ce qui suit, les termes « axial » et « radial » sont définis par rapport à l'axe X.

25 Le convertisseur de couple comporte une roue à aubes d'impulseur 3, apte à entraîner hydrocinétiquement une roue à aubes de turbine 4, par l'intermédiaire d'un réacteur 5.

La roue d'impulseur 3 est fixée à un couvercle formé de plusieurs parties 11a, 11b, 11c assemblées par soudage les unes aux
30 autres et délimitant un volume interne 12 logeant la roue d'impulseur 3, la roue de turbine 4 et le réacteur 5. Ledit couvercle 11a, 11b, 11c, noté

également de manière plus générale couvercle 11, comporte des moyens de fixation 13 permettant de coupler en rotation ledit couvercle 11 au vilebrequin 1.

Le convertisseur de couple comporte en outre un moyeu central 8 dont la périphérie radialement interne est cannelée, d'axe X et logé dans le volume interne 12 du couvercle 11. Le moyeu central 8 comporte un rebord annulaire 14 s'étendant radialement vers l'extérieur et une gorge annulaire 15 débouchant axialement à l'opposé de la roue d'impulseur 3 et de la roue de turbine 4.

La roue de turbine 4 est fixée au premier rebord annulaire 14 du moyeu central 8, par exemple par l'intermédiaire de rivets 16 ou par soudage.

Le convertisseur de couple comporte en outre deux flasques 17a, 17b radiaux, décalés axialement l'un de l'autre. Les flasques 17a, 17b sont montés pivotants autour du moyeu 8.

Deux organes d'appui ou corps roulants 18, se présentant sous la forme de galets ou de rouleaux cylindriques, sont fixés en périphérie radialement externe des flasques 17a, 17b, axialement entre les flasques 17a, 17b. Les corps roulants 18 sont situés l'un par rapport à l'autre de façon diamétralement opposée. En particulier, les corps roulants 18 sont montés autour d'axes 19 s'étendant axialement entre les flasques 17a, 17b et couplant lesdits flasques 17a, 17b en rotation. Les axes 19 sont montés sur les flasques 17a, 17b par l'intermédiaire de rivets 20, de vis ou de boulons par exemple. Les corps roulants 18 sont montés sur les axes 19 par l'intermédiaire de paliers roulants, tels par exemple que des roulements à aiguilles 21.

Le convertisseur de couple comporte en outre deux lames élastiques 22 opposées, formées par trois lamelles 23a, 23b, 23c empilées les unes sur les autres. Comme cela est mieux visible aux figures 3 à 5, chaque lamelle 23a, 23b, 23c est symétrique par rapport à l'axe X, seule une moitié des lamelles étant représentée sur les figures.

Chaque lamelle 23a, 23b, 23c comporte une zone de liaison annulaire 24 radialement interne, comportant des cannelures ou des dents 25 radialement internes et coopérant avec des cannelures radialement externes 26 du moyeu 8 de façon à coupler en rotation ledit moyeu 8 et
5 lesdites lamelles 23a, 23b, 23c. Chaque lamelle comporte en outre deux brins 27 radialement externes et diamétralement opposés (seul un brin 27 est représenté sur les figures), formant les lames 22, relié chacun à la zone de liaison 24 par une zone courbe ou arquée 28. Chaque brin externe 27 et chaque zone courbe 28 sont élastiquement déformables. La zone courbe
10 présente un angle d'environ 180°.

Chaque brin externe 27 se développe circonférentiellement sur un angle compris entre 120° et 180°. Le brin radial ement externe 27 comporte une surface radialement externe 29 formant une piste de roulement venant en appui sur le corps roulant correspondant 18, ledit
15 corps roulant 18 étant situé radialement à l'extérieur des brins externes 27 des lamelles élastiques 23a, 23b, 23c. Chaque piste de roulement 29 présente une forme globalement convexe. La piste de roulement peut être formée directement par une zone du brin externe 27 ou encore par une pièce qui est rapportée sur ledit brin externe 27.

20 Les pistes de roulement 29 des trois lamelles 23a, 23b, 23c sont partiellement décalées radialement les unes des autres, comme cela est mieux visible à la figure 5, de façon à ce que ledit corps roulant 18 est apte à prendre appui sur l'une seulement des trois lamelles 23a, 23b, 23c sur une première course angulaire (autour de l'axe X) du corps roulant 18
25 par rapport aux lamelles, ledit corps roulant 18 étant apte à prendre appui simultanément sur deux lamelles seulement sur une deuxième course angulaire du corps roulant 18 par rapport aux lamelles 23a, 23b, 23c, ledit corps roulant 18 étant apte à prendre appui simultanément sur trois lamelles 23a, 23b, 23c sur une troisième course angulaire du corps roulant
30 18 par rapport aux lamelles 23a, 23b, 23c.

Entre chaque lamelle élastique 23a, 23b, 23c et le corps roulant correspondant 18, le couple transmis se décompose en efforts radiaux et en efforts circonférentiels. Les efforts radiaux permettent de faire fléchir la lamelle correspondante 23a, 23b, 23c et les efforts circonférentiels permettent au corps roulant correspondant 18 de se déplacer sur la piste de roulement 29 de la lamelle et de transmettre le couple.

Le convertisseur de couple comporte de plus des moyens d'embrayage 10 aptes à coupler en rotation le couvercle 11 et les flasques 17a, 17b, dans une position embrayée, et aptes à libérer le couvercle 11 et les flasques 17a, 17b, dans une position débrayée.

Les moyens d'embrayage 10 comportent un piston annulaire 30 s'étendant radialement, logé dans l'espace interne 12 du couvercle 10, dont la périphérie radialement externe comporte une zone d'appui équipée de garnitures de friction 31 et apte à venir en appui sur la partie 11c du couvercle 11 en position embrayée de manière à réaliser un couplage en rotation du couvercle 11 et du piston 30.

La périphérie radialement externe du piston 30 comporte en outre au moins une patte de couplage 32 s'étendant axialement, engagée dans une encoche ou un évidement de forme complémentaire des flasques 17a, 17b, de manière à réaliser un couplage en rotation du piston 30 et des flasques 17a, 17b tout en autorisant un déplacement axial du piston 30 par rapport aux flasques 17a, 17b.

La périphérie radialement interne du piston comporte un rebord cylindrique 33 logé dans la gorge annulaire 15 du moyeu et guidé en rotation autour de la surface cylindrique radialement interne de ladite gorge 15.

Le déplacement axial du piston 30 est commandé par des chambres de pression situées de part et d'autre du piston 30.

De tels moyens d'embrayage 10 permettent de transmettre un couple du vilebrequin 1 à l'arbre d'entrée 2 de la boîte de vitesses, dans une phase de fonctionnement déterminée, sans faire intervenir les moyens

de couplage hydrocinétique formés par la roue d'impulseur 3, la roue de turbine 4 est le réacteur 5.

En fonctionnement, le couple provenant du vilebrequin 1 est transmis au couvercle 11 par l'intermédiaire des moyens de fixation 13. En position débrayée du piston 30, le couple traverse les moyens de couplage hydrocinétique, à savoir la roue d'impulseur 3 puis la roue de turbine 4 fixée au moyeu 8. Le couple est ainsi transmis à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses 2 couplé au moyeu par l'intermédiaire des cannelures internes du moyeu 8.

En position embrayée du piston 30, le couple provenant du couvercle 11 est transmis aux flasques 17 par l'intermédiaire des moyens d'amortissement formés par les lames élastiques 22 et par les organes d'appui 18. Le couple est alors transmis au moyeu interne 8 couplé aux lamelles 23a, 23b, 23c, puis à l'arbre d'entrée de la boîte de vitesses 2 couplé au moyeu 8 par l'intermédiaire des cannelures internes dudit moyeu 8.

En position embrayée du piston 30, lorsque le couple transmis entre le couvercle 11 et le moyeu 8 varie, les efforts radiaux s'exerçant entre chaque lame élastique 22 et le corps roulant correspondant 18 varient et la flexion de la lame élastique 22 est modifiée. La modification de la flexion de la lame 22 est accompagnée d'un déplacement du corps roulant 18 le long des pistes de roulement 29 correspondantes sous l'action des efforts circonférentiels.

Les pistes de roulement 29 présentent des profils agencés de telle sorte que, lorsque le couple transmis augmente, les corps roulants 18 exercent chacun un effort de flexion sur les lamelles élastiques 23a, 23b, 23c correspondantes entraînant un rapprochant de l'extrémité distale libre des lamelles élastiques 23a, 23b, 23c en direction de l'axe X et une rotation relative entre le couvercle 11 et le moyeu 8 telle que ces derniers s'écartent de leur position relative de repos. On définit par position de repos la

position relative du couvercle 11 par rapport au moyeu 8 dans laquelle aucun couple n'est transmis entre ces derniers.

Les profils des pistes de roulement 29 sont donc tels que les corps roulants 18 exercent sur les lames élastiques 22 des efforts de flexion ayant des composantes radiales et des composantes
5 circonférentielles.

Les lames élastiques 22 exercent sur les corps roulants 18 une force de rappel ayant une composante circonférentielle qui tend à faire tourner les corps roulants 18 selon un sens de rotation opposé et à
10 rappeler ainsi la roue de turbine 4 et le moyeu 8 vers leur position relative de repos, et une composante radiale dirigée vers l'extérieur tendant à maintenir les pistes de roulement 29 en appui sur le corps roulant correspondant 18.

Les efforts exercés varient en fonction du nombre de lamelles 23a, 23b, 23c en appui sur les corps roulants 18, c'est-à-dire en fonction de la position angulaire autour de l'axe X, desdites lamelles 23a, 23b, 23c par
15 rapport aux axes 19, comme indiqué précédemment.

De préférence, lorsque le couvercle 11 et le moyeu 8 sont dans leur position de repos, la lame élastique 22 est précontrainte radialement vers l'axe X de sorte à exercer une force de réaction, dirigée radialement
20 vers l'extérieur, de façon à maintenir au moins une lamelle 23a, 23b, 23c en appui sur le corps roulant 18 correspondant.

Les profils des pistes de roulement 29 peuvent indifféremment être agencés de telle sorte que la courbe caractéristique de transmission du couple en fonction du débattement angulaire soit symétrique ou non par
25 rapport à la position de repos. Selon un mode de réalisation avantageux, le débattement angulaire peut être plus important dans un sens de rotation dit direct, que dans un sens de rotation opposé, dit sens rétro.

Le débattement angulaire du couvercle 11 par rapport au moyeu 8 peut être supérieur à 20°, de préférence supérieur à 40°.
30

Les lames élastiques 22 sont régulièrement réparties autour de l'axe X et sont symétriques par rapport à l'axe X de manière à garantir l'équilibre du convertisseur de couple.

Le convertisseur de couple peut également comporter des
5 moyens de friction agencés pour exercer un couple résistant entre le couvercle 11 et le moyeu 8 lors de leur débattement relatif de manière à dissiper l'énergie accumulée dans les lames élastiques 22.

Comme cela est illustré à la figure 6, les lamelles 23a, 23b, 23c peuvent présenter des épaisseurs différentes. Dans le cas illustré à la
10 figure 6, la lamelle 23a présente une épaisseur plus importante que les autres lamelles 23b, 23c de sorte que la lamelle 23a présente une constante de raideur plus importante que les autres lamelles 23b, 23c, lesdites lamelles 23a, 23b, 23c étant par exemple réalisées dans un même matériau.

Par ailleurs, comme cela est illustré aux figures 7 et 8, les
15 zones courbes 28 des différentes lamelles 23a, 23b, 23c d'une même lame élastique 22 peuvent présenter des formes différentes ou des rayons de courbure différents, de sorte que ces zones courbes 28 soit décalées circonférentiellement les unes par rapport aux autres, au moins
20 partiellement. De cette manière, les lamelles 23a, 23b, 23c peuvent présenter des constantes de raideur différentes les unes par rapport aux autres.

Dans un autre exemple de l'invention, les lamelles peuvent avoir des raideurs différentes du fait également de leur largeur 34,35 qui
25 peut varier d'une lamelle à une autre, figures 8 et 9. Sur les figures 8 et 9 est illustrée une lame comprenant deux lamelles 23a et 23b. Chacune de ces lamelles présente une largeur 34,35 différente d'une lamelle à une autre. La largeur 34 de la lamelle 23a est plus petite que la largeur 35 de la lamelle 23b. La largeur 34,35 de chacune des lamelles 23a et 23b est
30 mesurée sur la lamelle le long d'un axe (illustré en traits pointillés) qui est perpendiculaire à une ligne d'allongement 36 de la lamelle. Chacune des

lamelles présente une extrémité distale 37 et une extrémité proximale 38, l'extrémité distale 37 étant éloignée de la zone de liaison 24 contrairement à l'extrémité proximale 38. Chacune des largeurs 34,35 est mesurée sur l'extrémité proximale 38 de la lamelle, c'est-à-dire à un endroit proche de la

5 zone de liaison 24.

Dans l'exemple tel qu'illustré figures 8 et 9, la lamelle 23b a une largeur 35 plus grande que la largeur 34 de la lamelle 23a.

Afin de faciliter le montage des lames élastiques 22, il est prévu des moyens de détrompage 39 formés sur la zone de liaison

10 annulaire 24 radialement interne. En effet, une partie de la denture est interrompue en 39.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de transmission de couple comportant un élément d'entrée de couple (17, 17b) et un élément de sortie de couple (8) aptes à
5 pivoter autour d'un axe (X) l'un par rapport à l'autre, au moins une lame élastique (22), liée en rotation à l'élément de sortie de couple (8) ou respectivement à l'élément d'entrée de couple (17a, 17b), la lame élastique (22) étant apte à être maintenue élastiquement et radialement en appui sur un organe d'appui (18) porté par l'élément d'entrée de couple (17, 17b) ou
10 respectivement par l'élément de sortie de couple (8), la lame élastique (22) étant apte à fléchir lors de la rotation de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par rapport à l'élément de sortie de couple (8),

caractérisé en ce que la lame élastique (22) comporte au moins deux lamelles élastiques (23a, 23b, 23c) empilées, les deux lamelles (23a, 23b, 23c) et l'organe d'appui (18) étant configurés de façon à ce que ledit
15 organe d'appui (18) est apte à prendre appui sur l'une seulement des deux lamelles (23a, 23b, 23c) sur une première course angulaire de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par rapport à l'élément de sortie de couple (8), ledit organe d'appui (18) étant apte à prendre appui simultanément sur
20 les deux lamelles (23a, 23b, 23c) sur une seconde course angulaire de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par rapport à l'élément de sortie de couple (8).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la lame élastique (22) comporte au moins trois lamelles élastiques (23a, 23b, 23c)
25 empilées, les trois lamelles (23a, 23b, 23c) et l'organe d'appui (18) étant configurés de façon à ce que ledit organe d'appui (18) est apte à prendre appui sur l'une seulement des trois lamelles (23a, 23b, 23c) sur une première course angulaire de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par rapport à l'élément de sortie de couple (8), ledit organe d'appui (18) étant
30 apte à prendre appui simultanément sur deux lamelles seulement sur une deuxième course angulaire de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par

rapport à l'élément de sortie de couple (8), ledit organe d'appui (18) étant apte à prendre appui simultanément sur trois lamelles (23a, 23b, 23c) sur une troisième course angulaire de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par rapport à l'élément de sortie de couple (8).

5 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque lamelle (23a, 23b, 23c) comporte une zone (24) de liaison à l'élément de sortie de couple (8), respectivement à l'élément d'entrée de couple (17a, 17b), et une zone (27) d'appui de l'organe d'appui (18), la zone d'appui (27) de chaque lamelle (23a, 23b, 23c) comportant au moins
10 une portion décalée radialement de la portion correspondante de la zone d'appui (27) de l'autre lamelle (23a, 23b, 23c).

4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'au moins deux lamelles (23a, 23b, 23c) ont des raideurs différentes.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'au moins
15 une lamelle (23a) a une épaisseur, c'est-à-dire une dimension axiale, différente de l'autre lamelle (23b, 23c).

6. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 5, caractérisé en ce qu'au moins une lamelle (23a) a une largeur, c'est-à-dire une dimension mesurée le long d'une droite perpendiculaire à une ligne d'allongement de
20 la lamelle, différente de l'autre lamelle (23b).

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que chaque lamelle (23a, 23b, 23c) comporte une zone de liaison (24) à l'élément de sortie de couple (8), respectivement à l'élément d'entrée de couple (17a, 17b), et une zone (27) d'appui de l'organe d'appui (18), la
25 zone de liaison (24) et la zone d'appui (27) étant reliées l'une à l'autre par une zone courbe (28), les zones courbes (28) d'au moins deux lamelles (23a, 23b, 23c) étant décalées circonférentiellement l'une de l'autre.

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'organe d'appui comporte un corps roulant (18) monté pivotant autour
30 d'un axe (19), ledit axe (19) étant fixé à l'élément d'entrée de couple (17a, 17b), respectivement à l'élément de sortie de couple (8).

9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le corps roulant (18) de l'organe d'appui est formé par un galet monté pivotant autour d'un axe (19), par exemple par l'intermédiaire d'un palier à roulement, tel par exemple qu'un roulement à aiguilles (21).

5 10. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la lame élastique (22) est conçue de façon à ce que, dans une position angulaire relative entre l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) et l'élément de sortie de couple (8) différente d'une position de repos, l'organe d'appui (18) exerce un effort de flexion sur la lame élastique (22) produisant
10 une force de réaction contraire de la lame élastique (22) sur l'organe d'appui (18), cette force de réaction présentant une composante circonférentielle tendant à rappeler l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) et l'élément de sortie de couple (8) vers ladite position relative de repos.

 11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en
15 ce que la lame élastique (22) est conçue de façon à ce que, dans une position angulaire relative entre l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) et l'élément de sortie de couple (8) différente d'une position de repos, l'organe d'appui (18) exerce un effort de flexion sur la lame élastique (22) produisant une force de réaction contraire de la lame élastique (22) sur l'organe
20 d'appui (18), cette force de réaction présentant une composante radiale tendant à maintenir la lame élastique (22) en contact avec l'organe d'appui (18).

 12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le débattement angulaire de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b)
25 par rapport à l'élément de sortie de couple (8) est supérieur à 20°, de préférence supérieur à 40°.

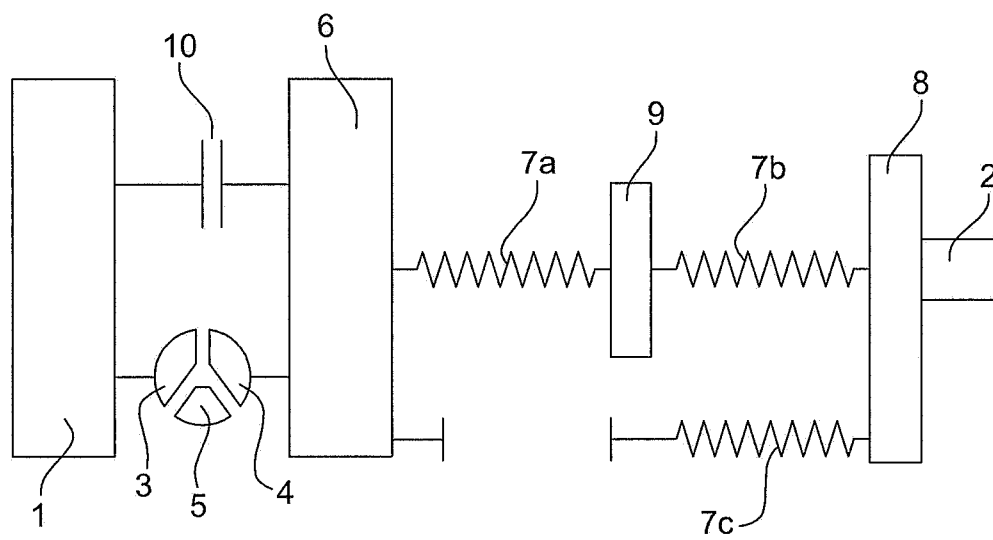
 13. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les moyens d'amortissement comportent au moins deux lames élastiques (22), chaque lame élastique (12) étant solidaire en rotation de
30 l'élément de sortie de couple (8), ou respectivement de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b), chaque lame (22) étant associée à un organe d'appui

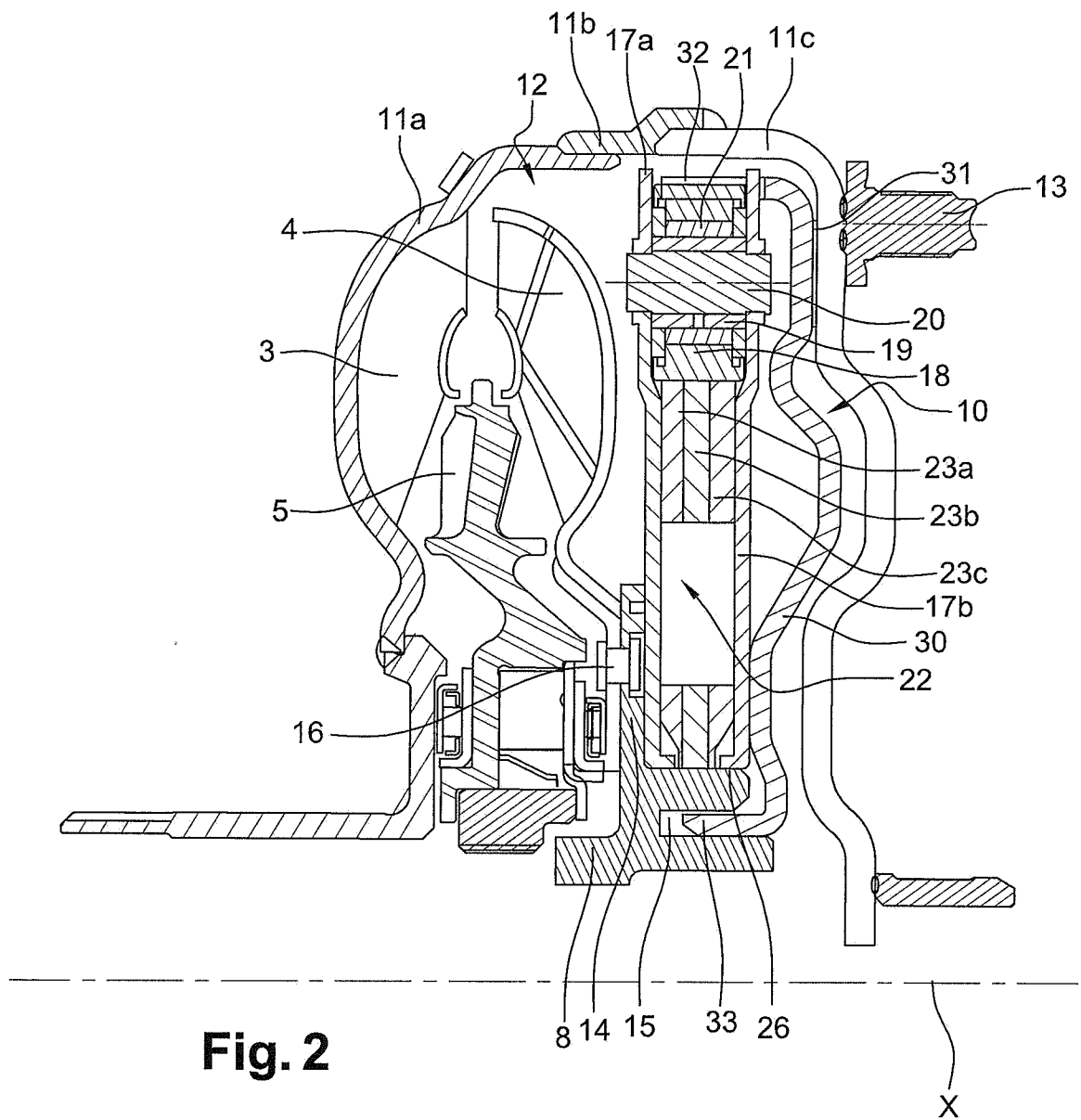
(18) lié en rotation à l'élément d'entrée de couple (17a, 17b), ou respectivement à l'élément de sortie de couple (8), chaque lame (22) étant maintenue élastiquement en appui sur ledit organe d'appui (18) correspondant, chaque lame élastique (22) étant apte à fléchir lors de la
5 rotation de l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) par rapport à l'élément de sortie de couple (8).

14. Embrayage hydrocinétique pour un véhicule automobile, comportant

- une roue d'impulseur (3) destinée à être couplée en rotation à
10 un vilebrequin (1),
- une roue de turbine (4) apte à être entraînée hydrocinétiquement en rotation par la roue d'impulseur (3), et apte à être couplée en rotation à un arbre d'entrée (2) d'une boîte de vitesses,
- des moyens d'embrayage (10, 30),
- 15 - un dispositif de transmission de couple selon l'une des revendications 1 à 12, l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) étant relié à ou formé par les moyens d'embrayage (10), l'élément de sortie de couple étant relié ou formé par un moyeu (8) destiné à être couplé en rotation à l'arbre d'entrée (2) de la boîte de vitesses,
- 20 - les moyens d'embrayage (10, 30) étant mobiles entre une position embrayée dans laquelle la roue d'impulseur (3) et l'élément d'entrée de couple (17a, 17b) du dispositif de transmission de couple sont couplés en rotation et une position débrayée dans laquelle la roue d'impulseur (3) et ledit élément d'entrée de couple (17a, 17b) sont
25 découplés en rotation.

15. Embrayage hydrocinétique selon la revendication 14, caractérisé en ce que le moyeu (8) est couplé en rotation à la roue de turbine (4).

**Fig. 1**



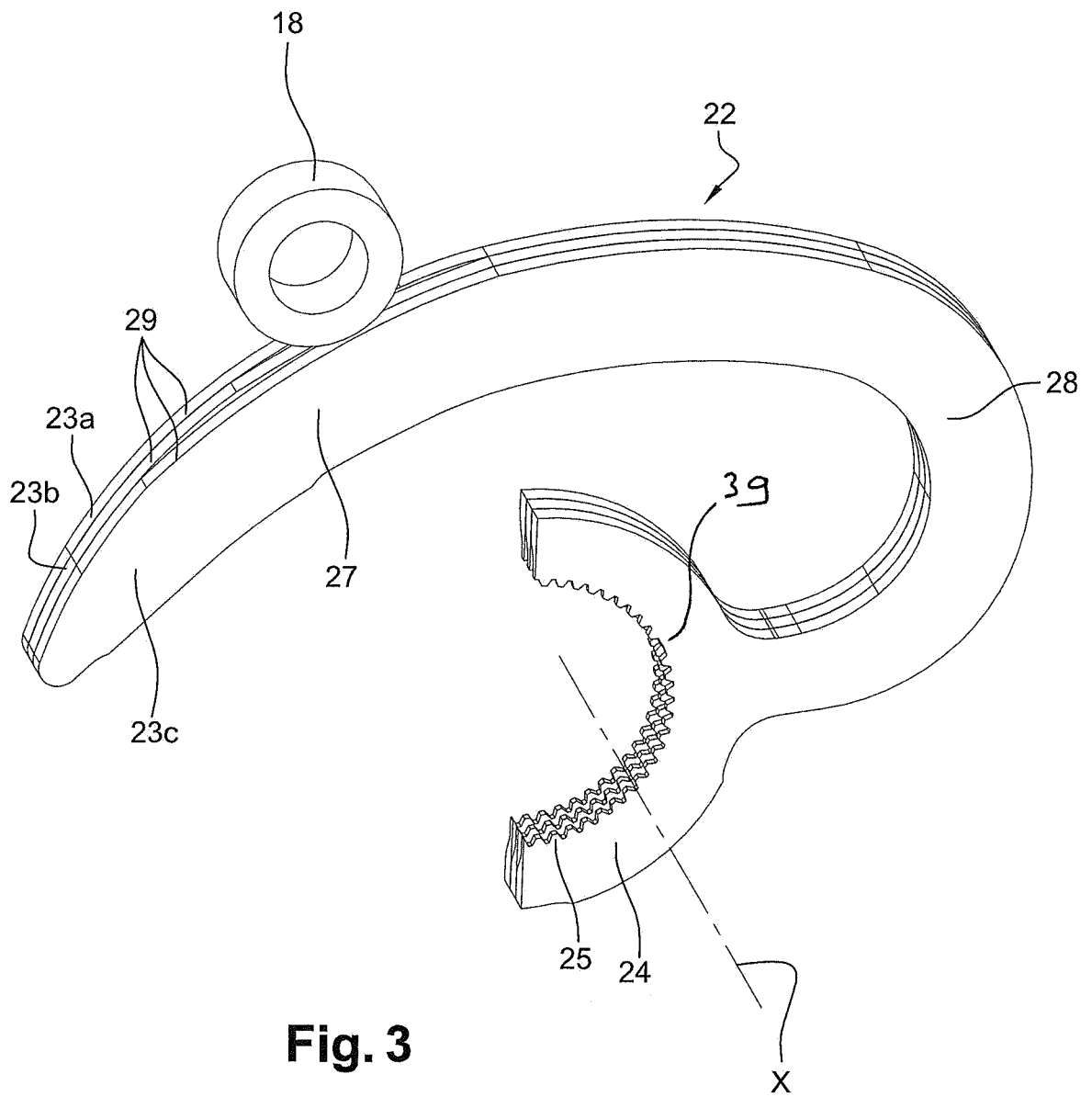
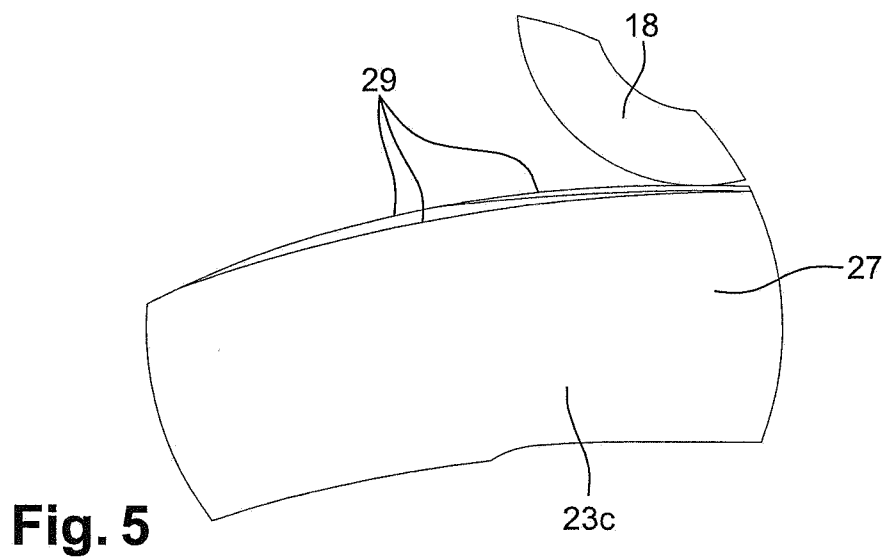
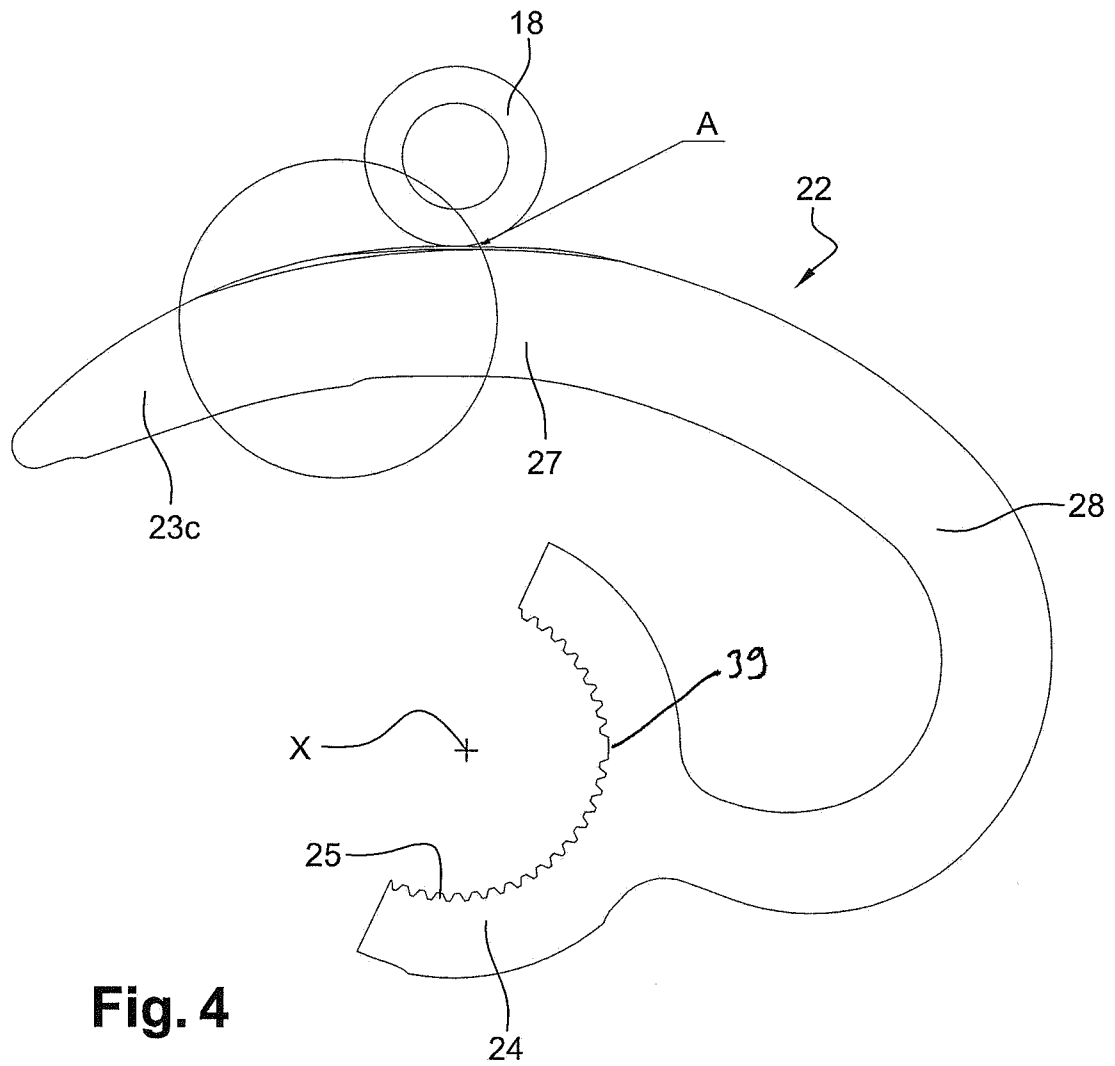


Fig. 3



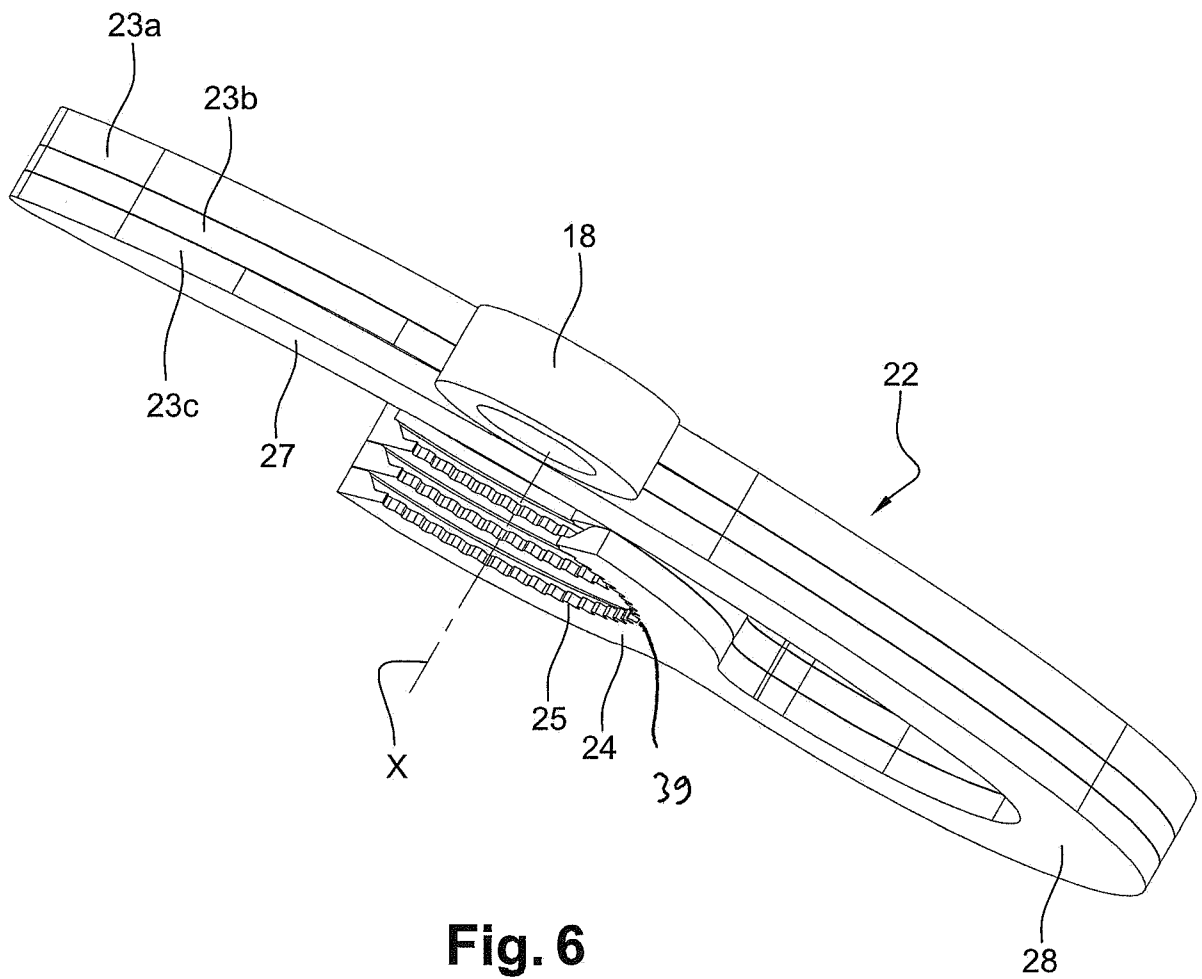
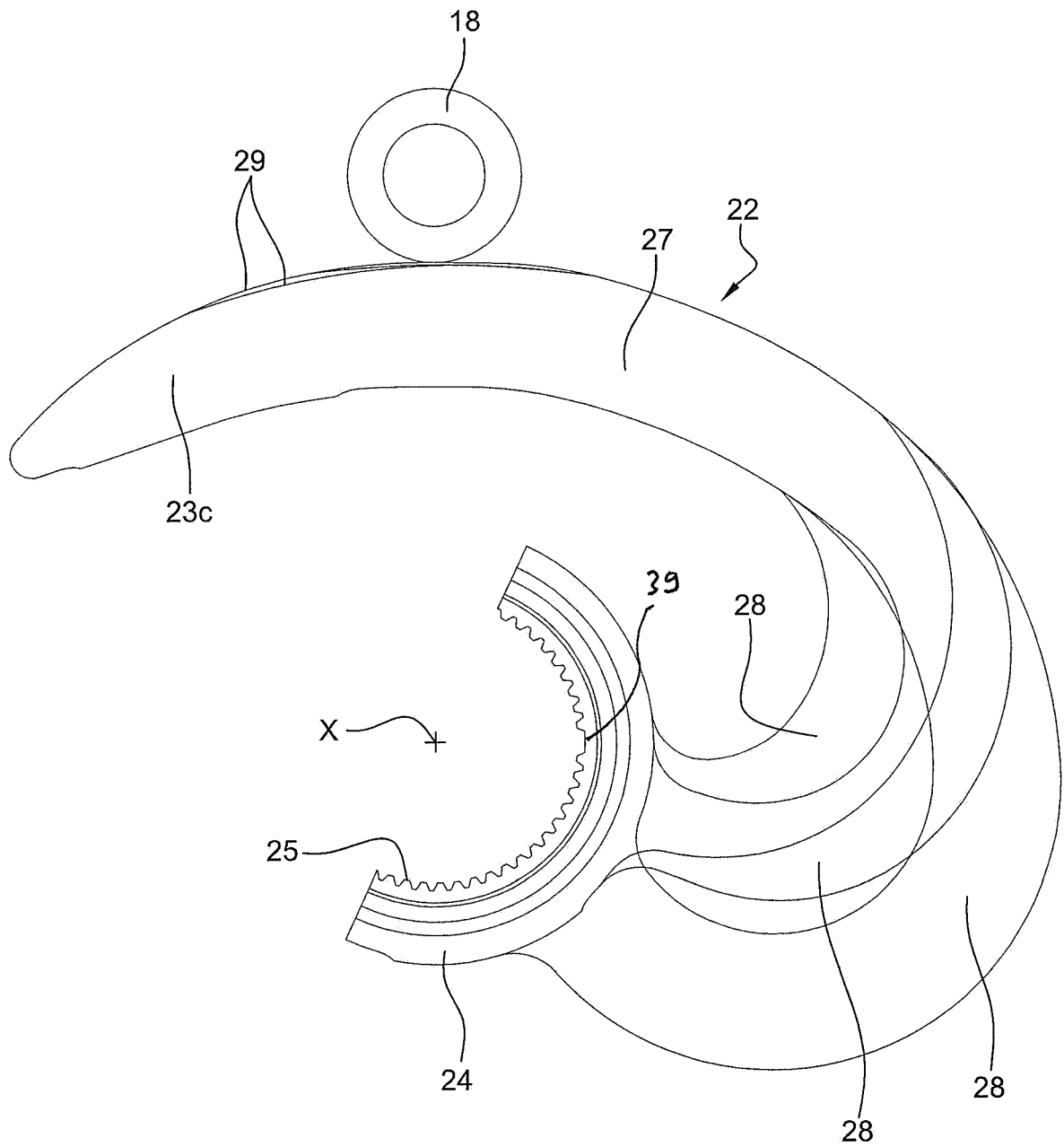


Fig. 6

**Fig. 7**

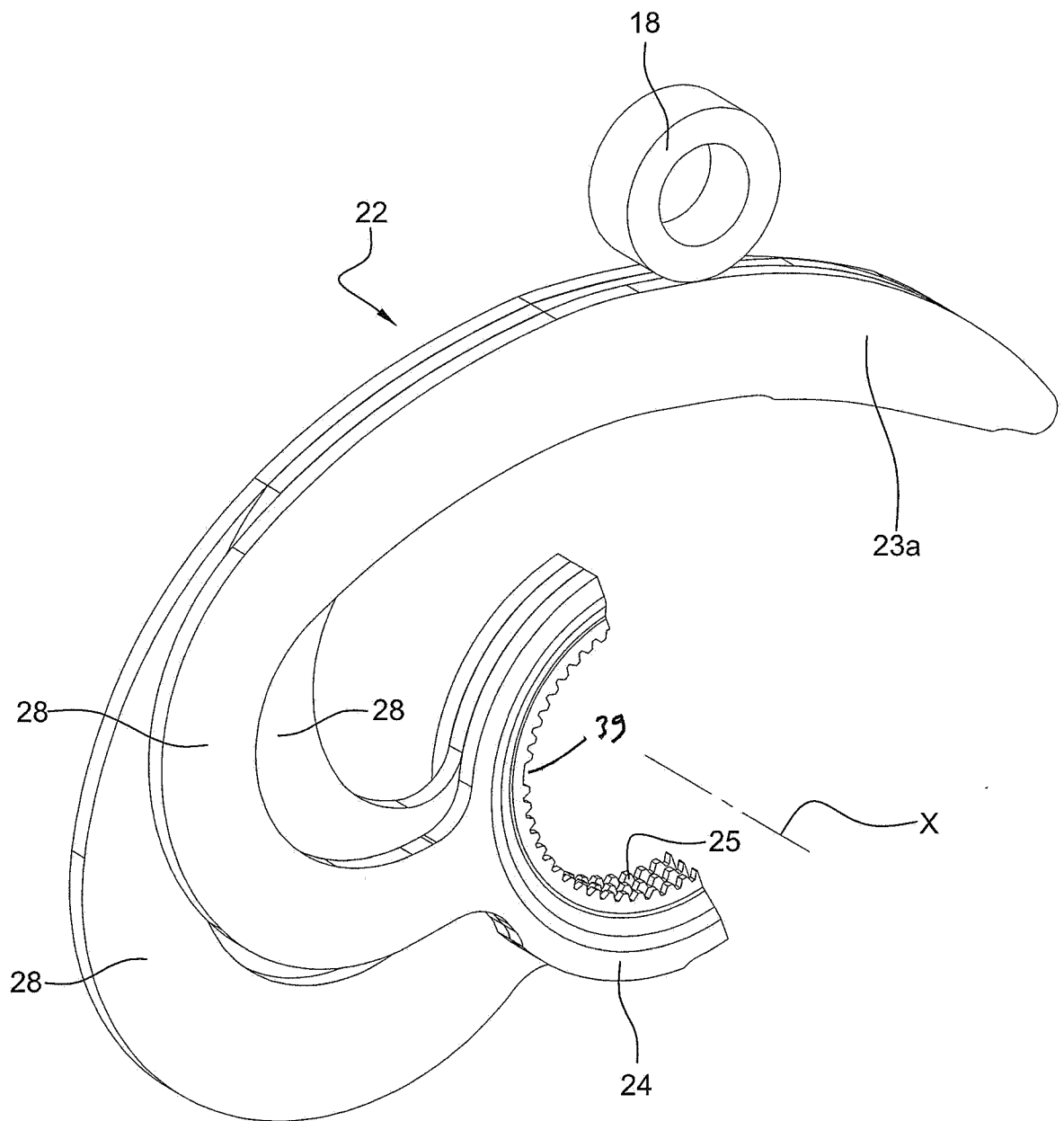
**Fig. 8**

Figure 8

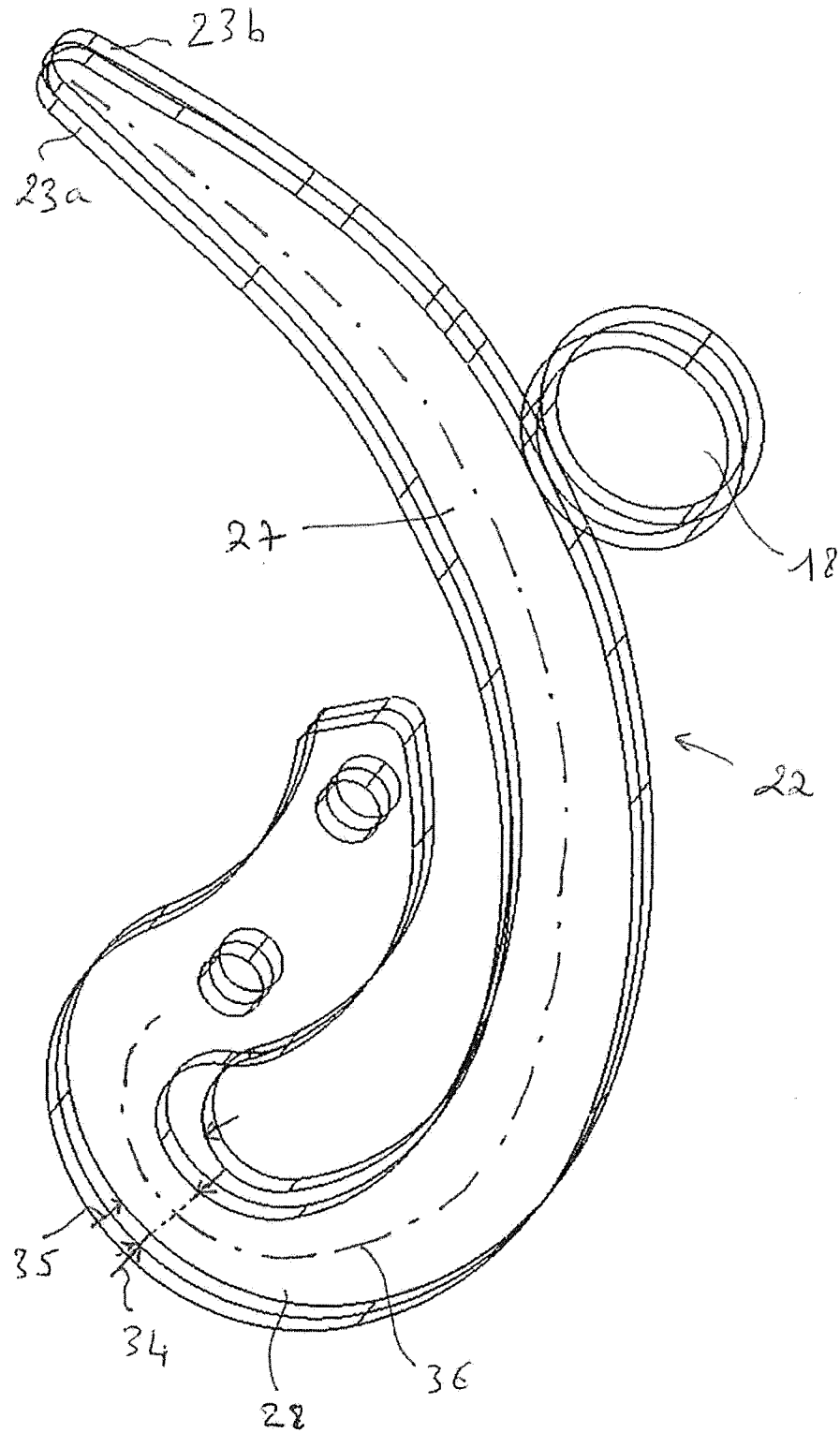
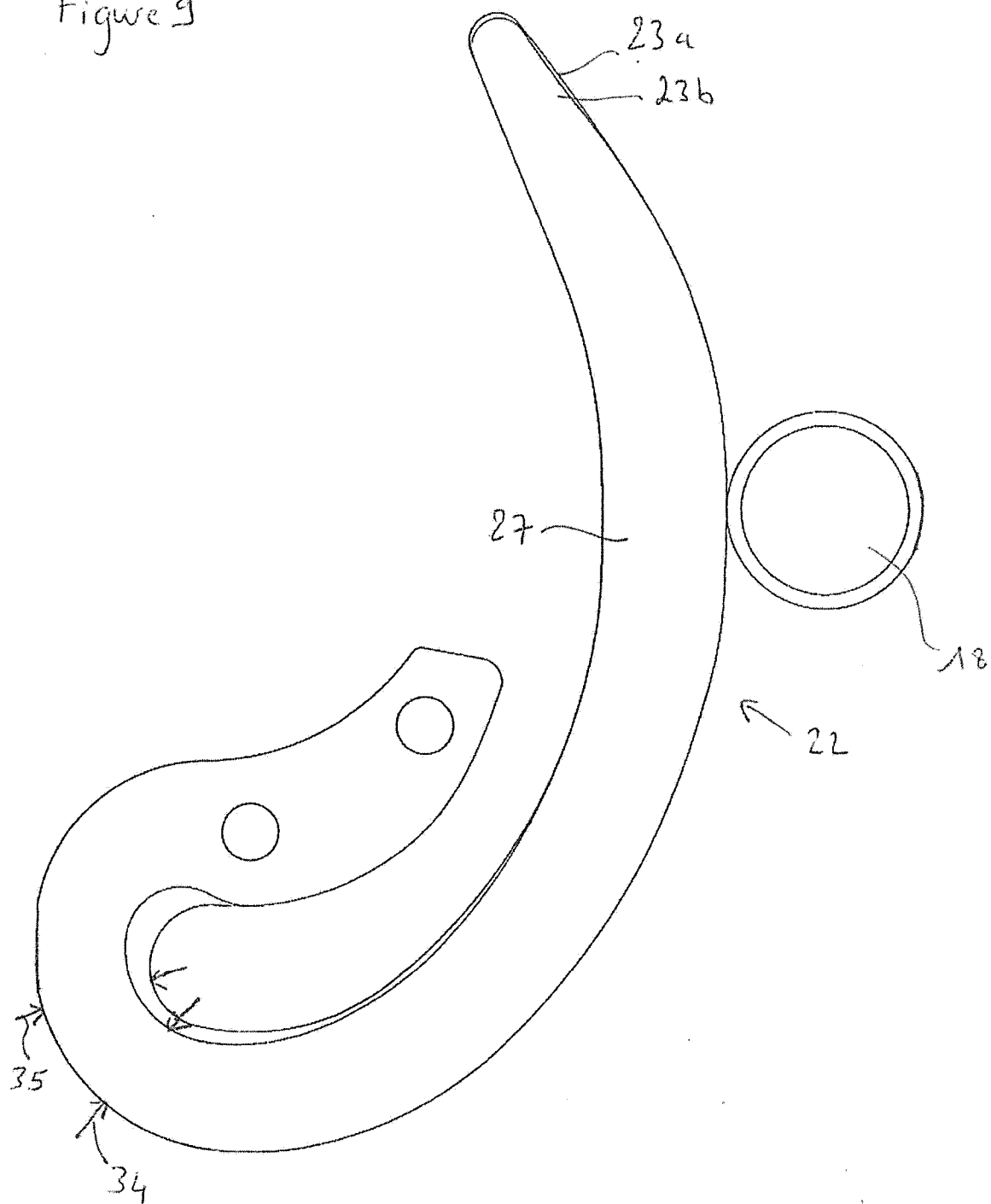


Figure 9



TOUTE RÉFÉRENCE À LA FIGURE 10 SERA
CONSIDÉRÉE COMME INEXISTANTE

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/052362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16F15/133
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 A	JP 2000 192992 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 11 July 2000 (2000-07-11) figures 2, 5, 6	1,2,4-6, 10-13 3,7-9, 14,15
X,P Y,P A,P	----- WO 2016/020584 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 11 February 2016 (2016-02-11) figures 16, 20	1,2,4-6, 8-13 14,15 3,7
X,P Y,P A,P	----- WO 2016/146415 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 22 September 2016 (2016-09-22) figure 3	1,3-12 14,15 2,13
A	----- US 4 703 840 A (BOPP WARREN G [US]) 3 November 1987 (1987-11-03) figures 1-3 column 4, line 15 - line 45 -----	1-15



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

24 April 2017

Date of mailing of the international search report

17/05/2017

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

Rossatto, Cédric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/052362

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000192992 A	11-07-2000	NONE	
WO 2016020584 A1	11-02-2016	FR 3024758 A1 WO 2016020584 A1	12-02-2016 11-02-2016
WO 2016146415 A1	22-09-2016	FR 3033857 A1 WO 2016146415 A1	23-09-2016 22-09-2016
US 4703840 A	03-11-1987	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/052362

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16F15/133
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 A	JP 2000 192992 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 11 juillet 2000 (2000-07-11) figures 2, 5, 6	1,2,4-6, 10-13 3,7-9, 14,15
X,P Y,P A,P	----- WO 2016/020584 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 11 février 2016 (2016-02-11) figures 16, 20	1,2,4-6, 8-13 14,15 3,7
X,P Y,P A,P	----- WO 2016/146415 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 22 septembre 2016 (2016-09-22) figure 3	1,3-12 14,15 2,13
A	----- US 4 703 840 A (BOPP WARREN G [US]) 3 novembre 1987 (1987-11-03) figures 1-3 colonne 4, ligne 15 - ligne 45 -----	1-15



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

24 avril 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

17/05/2017

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

Rossatto, Cédric

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/052362

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2000192992 A	11-07-2000	AUCUN	
WO 2016020584 A1	11-02-2016	FR 3024758 A1 WO 2016020584 A1	12-02-2016 11-02-2016
WO 2016146415 A1	22-09-2016	FR 3033857 A1 WO 2016146415 A1	23-09-2016 22-09-2016
US 4703840 A	03-11-1987	AUCUN	