(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
18 octobre 2018 (18.10.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/189453 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16C 27/06 (2006.01) *F16F 1/02* (2006.01)
F16D 3/56 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/050839

(22) Date de dépôt international :
04 avril 2018 (04.04.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1753149 11 avril 2017 (11.04.2017) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR [FR/—] ; 14 avenue des Béguines, 95800 CERGY SAINT CHRISTOPHE (FR).

(72) Inventeurs : BESNARD, Mickael ; 14 avenue des Béguines, 95800 CERGY SAINT CHRISTOPHE (FR). GAUTIER, Sylvain ; 14 avenue des Béguines, 95800 CERGY SAINT CHRISTOPHE (FR). RIBERA, Frédéric ; 14 avenue des Béguines, 95800 CERGY SAINT CHRISTOPHE (FR).

(74) Mandataire : BOUTROT, Dominique ; 14 avenue des Béguines, 95800 CERGY SAINT CHRISTOPHE (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,

(54) Title: DEVICE FOR RETAINING A ROLLING BEARING

(54) Titre : DISPOSITIF DE MAINTIEN D'UN ROULEMENT

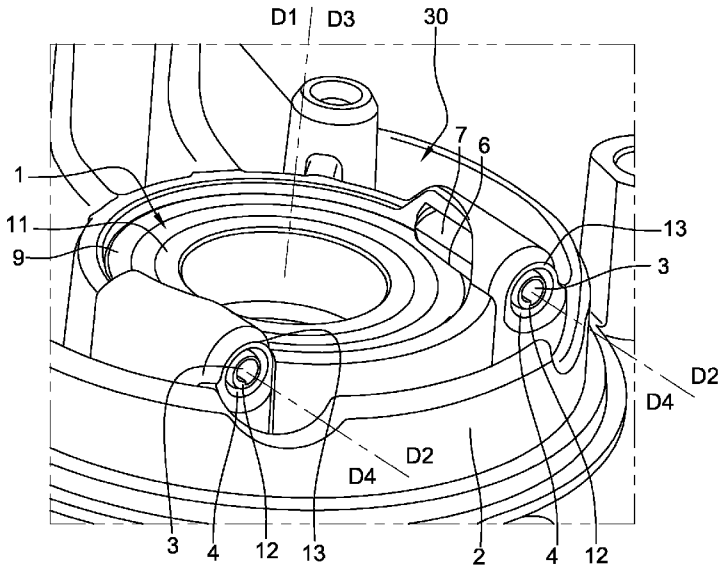


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a device (30) for retaining a rolling bearing (1), the device (30) comprising: - a rolling bearing (1) extending along an axis (D1), - a body (2) receiving the rolling bearing (1), - a retaining pin (3) extending along an axis (D2), - a housing (4) receiving the retaining pin (3), the retaining pin (3) keeping the rolling bearing (1) in abutment against the body (2), wherein the retaining pin (3) is elastically deformable in a direction radial to the axis (D2).

(57) Abrégé : Dispositif de maintien (30) d'un roulement (1), le dispositif (30) comprenant: - Un roulement (1) s'étendant selon un axe (Dl), - Un corps (2) recevant le roulement (1), - Une goupille de maintien (3) s'étendant selon un axe (D2), - Un logement (4) recevant la goupille de maintien (3), la goupille de maintien (3) maintenant le roulement (1) en appui contre le corps (2), où la goupille de maintien

WO 2018/189453 A1

[Suite sur la page suivante]

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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), eurasien (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))*

(3) est élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe (D2).

DISPOSITIF DE MAINTIEN D'UN ROULEMENT

La présente invention concerne un dispositif de maintien d'un roulement, notamment un roulement à billes d'un mécanisme d'actionnement d'une vanne de contrôle du débit de gaz d'échappement recirculés à l'admission d'un moteur thermique d'automobile.

Il est connu, par exemple par la demande de brevet FR3019248, d'utiliser un roulement à billes dans le mécanisme d'actionnement de l'obturateur mobile d'une vanne de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur thermique. L'utilisation d'un roulement à billes permet de garantir un faible niveau de frottement et un faible jeu mécanique dans le mécanisme d'actionnement de la vanne. Ainsi, une bonne précision de positionnement de l'obturateur mobile de la vanne peut être obtenue, ainsi qu'un bon rendement mécanique.

Il est également connu d'assurer le maintien du roulement dans le corps de vanne par une ou plusieurs vis, une portion de tête de vis plaquant alors le roulement dans le corps de vanne. Un inconvénient d'une telle solution est l'encombrement des vis elles-mêmes, ainsi que la nécessité de laisser un espace libre autour des vis afin de permettre le passage de l'outil de vissage.

Afin d'améliorer la situation et de diminuer l'encombrement, il est également connu de maintenir le roulement par une goupille cylindrique rigide. La goupille est introduite dans un logement transverse à l'axe de l'alésage dans lequel est monté le roulement. La goupille joue ainsi le rôle de butée pour le roulement, et assure son maintien axial dans le logement du corps.

Une difficulté de ce type de solution est de garantir un serrage correct entre le roulement et la goupille pour tous les cas de dispersions dimensionnelles des composants assemblés. Si le serrage est trop élevé, les efforts générés sur la cage du roulement en contact avec la goupille rigide ont tendance à déformer cette cage, ce qui perturbe le bon fonctionnement du roulement. Dans un tel cas, l'usure du roulement est accélérée et le niveau de frottements est augmenté.

Si au contraire le serrage est insuffisant, autrement dit s'il y a trop de jeu entre la goupille rigide et le roulement, le roulement peut bouger dans son logement. Dans un tel cas, les pièces liées au roulement peuvent également bouger, ce qui dégrade également leur fonctionnement et provoque généralement des problèmes de fiabilité.

Les dispersions de serrage proviennent des dispersions des dimensions de chaque pièce, qui se cumulent.

Le but de l'invention est de permettre d'assurer un maintien correct du roulement pour toutes les variations dimensionnelles des pièces de l'assemblage. De plus, l'invention permet de compenser l'évolution des dimensions des pièces, ces évolutions dimensionnelles pouvant provenir des dilatations thermiques différentielles ou encore de l'usure des différentes pièces de l'assemblage.

A cet effet, l'invention propose un dispositif de maintien d'un roulement, le dispositif comprenant :

- Un roulement s'étendant selon un axe,
- Un corps recevant le roulement,
- Une goupille de maintien s'étendant selon un axe,
- Un logement recevant la goupille de maintien, la goupille de maintien maintenant le roulement en appui contre le corps,

caractérisé en ce que la goupille de maintien est élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe.

La déformation élastique de la goupille selon une direction radiale à son axe permet d'assurer un appui de la goupille sur le roulement pour toute la gamme de dispersions dimensionnelles des composants.

De préférence, la goupille de maintien est cylindrique.

Selon un mode de réalisation, la goupille de maintien est obtenue par déformation d'un feuillard métallique.

Plus précisément, et selon un mode de réalisation préféré, la goupille de maintien est obtenue par enroulement d'un feuillard métallique.
L'enroulement du feuillard métallique permet de conférer une élasticité radiale à la goupille.

Avantageusement, le logement de la goupille de maintien est cylindrique.
Le logement de la goupille est ainsi facilement réalisé, et permet une insertion facile de la goupille.

Par exemple, le logement de la goupille de maintien est obtenu par usinage.
Le diamètre du logement peut ainsi être obtenu précisément, avec un état de surface bien maitrisé.

En variante, le logement de la goupille de maintien est obtenu par moulage.
La cavité formant le logement peut aussi être obtenue directement lors d'une phase de moulage, aucun usinage n'est alors nécessaire.

Selon un mode de réalisation, le logement de la goupille de maintien est un trou borgne réalisé dans le corps.
Le logement de la goupille ne crée ainsi aucune fuite potentielle dans le corps.

Selon un autre mode de réalisation, le logement de la goupille de maintien est un trou débouchant réalisé dans le corps.
Il est ainsi possible de faire ressortir la goupille de son logement en appliquant un effort par l'intermédiaire d'un outil introduit dans le trou débouchant, ce qui permet un démontage facile de la goupille si nécessaire.

Avantageusement, le logement de la goupille de maintien s'étend selon un axe et le roulement est reçu dans un alésage s'étendant selon un axe, l'axe du logement de la goupille et l'axe de l'alésage du roulement étant perpendiculaires.
La goupille joue ainsi le rôle de butée s'opposant à l'extraction du roulement de l'alésage formant logement pour le roulement. Le maintien en position du roulement dans son alésage est ainsi assuré par la goupille. L'élasticité de la goupille permet d'appliquer une précontrainte plaquant le roulement dans son alésage. La fixation du roulement est ainsi assurée de manière fiable, tout en permettant un temps de montage très court.

Selon un mode de réalisation, la direction de l'axe du logement de la goupille de maintien et la direction de l'axe de l'alésage du roulement forment un angle compris entre 80° et 90°.
Comme précédemment, la goupille de maintien joue ainsi le rôle de butée maintenant le roulement dans son logement, sans exiger une stricte perpendicularité de l'axe de la goupille de maintien et de l'axe de l'alésage dans lequel le roulement est reçu.

Selon un mode de réalisation préféré, une portion d'une surface latérale de la goupille de maintien est en contact avec un bord périphérique d'une cage extérieure du roulement.
Le contact mécanique entre la goupille et le roulement est ainsi assuré au plus près de la zone de mouvement potentiel du roulement. Le maintien est amélioré.

Par exemple, une portion d'une surface latérale de la goupille de maintien est en contact avec un chanfrein réalisé sur le bord périphérique de la cage extérieure du roulement.
Le chanfrein offre ainsi une surface d'appui à la goupille, ce qui diminue la pression de contact entre les deux éléments.

Selon une variante de l'invention, une portion d'une surface latérale de la goupille est en contact avec une cage intérieure du roulement.
Le maintien se fait alors sur la cage intérieure du roulement, et la cage extérieure est libre de tourner par rapport au corps.

Selon un mode de réalisation, une première extrémité axiale de la goupille de maintien affleure une extrémité axiale du logement.
La goupille est ainsi totalement engagée dans son logement, et est protégée d'éventuels chocs susceptibles de la détériorer.

Selon un mode de réalisation de l'invention, une deuxième extrémité axiale de la goupille de maintien est distante d'une deuxième extrémité axiale du logement.
Il reste un jeu entre le fond du logement et l'extrémité de la goupille, afin que l'effort généré par la goupille soit entièrement radial.

Avantageusement, la goupille de maintien est emmanchée dans le logement.
La goupille de maintien est insérée et poussée dans le logement jusqu'à atteindre la position souhaitée.

De préférence, la goupille de maintien exerce un effort dirigé dans le sens de l'axe du roulement.
L'effort généré par la goupille sur le roulement possède une composante orientée de façon à plaquer le roulement au fond de l'alésage formant le logement pour le roulement.

De préférence encore, la goupille de maintien exerce un effort dirigé perpendiculairement à l'axe du roulement.
L'effort généré par la goupille sur le roulement possède aussi une composante orientée de façon à assurer un maintien radial du roulement.

Selon un mode de réalisation, le roulement est un roulement à billes.
Ce type de roulement est peu onéreux et bien adapté à une large gamme d'applications.

Selon un autre mode de réalisation, le roulement est un roulement à aiguilles.
En variante, le roulement est un roulement à rouleaux.

Selon un mode de réalisation préféré, la goupille de maintien est en acier.
La goupille possède ainsi une limite élastique élevée qui permet d'assurer des efforts de maintien élevés.

De préférence, le dispositif de maintien comporte deux goupilles de maintien s'étendant selon un axe, deux logements configurés pour recevoir chacun une goupille de maintien et maintenir la goupille de maintien contre le roulement, chaque goupille de maintien étant élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe.
Un maintien réalisé par deux goupilles distinctes permet d'équilibrer les efforts sur le roulement et d'optimiser son positionnement.

Avantageusement, les deux logements s'étendent selon des axes parallèles.
La réalisation des logements est ainsi facilitée, de même que le montage de chacune des goupilles dans leur logement respectif.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de maintien comporte au moins trois logements configurés pour recevoir chacun une goupille de maintien.
En multipliant le nombre de zones de maintien, on augmente les efforts transmissibles.
Avantageusement, les goupilles de maintien sont identiques.
Les pièces sont ainsi standardisées, ce qui évite les risques d'erreur au montage.

De préférence, les diamètres de logements des goupilles de maintien sont identiques.

Les mêmes outils peuvent ainsi être utilisés pour la réalisation des différents logements des goupilles, ce qui simplifie la fabrication.

Alternativement, les goupilles de maintien ont un diamètre différent.
Cette option peut être appliquée par exemple lorsque l'encombrement des goupilles doit être limité.

Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de maintien comporte deux zones de contact entre les goupilles de maintien et le roulement, les zones de contact étant diamétralement opposées par rapport à l'axe de l'alésage du roulement.
Les efforts de maintien sont ainsi équilibrés de chaque coté du roulement.

L'invention se rapporte également à une vanne de circulation de fluide, comportant :

- Un corps de vanne définissant un conduit de circulation de fluide,
- Un obturateur mobile agencé pour contrôler un débit de fluide dans le conduit de circulation de fluide,
- Un dispositif de maintien tel que décrit précédemment,

dans laquelle l'obturateur mobile est lié cinématiquement avec une cage intérieure du roulement.
Le maintien du roulement de la vanne est ainsi réalisé sans employer de vis. Cette solution de maintien est plus compacte, ce qui permet de réduire l'encombrement global de la vanne.

Selon un mode de réalisation, l'obturateur mobile comporte un volet mobile en rotation autour d'un arbre de rotation, l'arbre de rotation étant lié en rotation avec la cage intérieure du roulement.

Selon un exemple de mise en œuvre de l'invention, l'arbre de rotation est emmanché dans la cage intérieure du roulement.

Selon un mode de réalisation de l'invention, la vanne de circulation de fluide comporte un dispositif de transformation d'un mouvement de rotation d'un élément d'entrée en un mouvement de translation d'un élément de sortie,
l'élément d'entrée étant lié en rotation avec une cage intérieure du roulement et l'élément de sortie étant lié en translation avec l'obturateur mobile.

Avantageusement, l'obturateur mobile comprend une soupape mobile en translation entre une position de fermeture empêchant le passage de fluide dans le conduit et une position d'ouverture permettant le passage de fluide dans le conduit.
Un obturateur mobile de type soupape permet d'obtenir un faible niveau de fuite de la vanne.

Par exemple, le dispositif de transformation d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation est un système vis / écrou.

Avantageusement, le système vis / écrou comprend une vis à billes.

La vis à billes permet une transmission de mouvement avec un faible niveau de frottement et de jeu. Le contrôle de la position de l'obturateur mobile peut ainsi être réalisé précisément.

Selon un mode de réalisation, la vanne est une vanne de recirculation de gaz d'échappement entre un circuit d'échappement et un circuit d'admission d'un moteur à combustion.

L'invention se rapporte aussi à un procédé de maintien d'un roulement, comprenant les étapes :

- Fournir un roulement s'étendant selon un axe, un corps agencé pour recevoir le roulement, une goupille de maintien s'étendant selon un axe, la goupille de maintien étant élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe, (étape 60)
- Insérer le roulement dans le corps, (étape 61)
- Insérer la goupille de maintien dans le logement du corps, la goupille de maintien maintenant le roulement en appui contre le corps. (étape 62)

L'insertion de la goupille permet de plaquer le roulement contre le corps, et ce pour l'ensemble des variations dimensionnelles des pièces à assembler.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée des modes de réalisation donnée à titre d'exemples non limitatifs, accompagnée des figures ci-dessous :

- La figure 1 représente une vue partielle, en coupe, d'une vanne de recirculation de gaz d'échappement pouvant intégrer un dispositif de maintien selon l'invention,
- La figure 2 est une vue en perspective d'un mode de réalisation du dispositif de maintien,
- La figure 3 est une vue en coupe du dispositif de maintien de la figure 2,
- La figure 4 est une vue de dessus du dispositif de maintien des figures 2 et 3,
- La figure 5 illustre est une vue en perspective d'un roulement et d'une goupille de maintien avant montage,
- La figure 6 est un schéma bloc illustrant les différentes étapes du procédé de montage du dispositif de maintien selon l'invention.

Afin de faciliter la lecture des figures, les différents éléments ne sont pas nécessairement représentés à l'échelle.

On a représenté sur la figure 1 une vanne 50 de circulation de fluide, comportant :

- Un corps de vanne 16 définissant un conduit 17 de circulation de fluide,
- Un obturateur mobile 18 agencé pour contrôler un débit de fluide dans le conduit 17 de circulation de fluide,

- Un dispositif de maintien 30,

dans laquelle l'obturateur mobile 18 est lié cinématiquement avec une cage intérieure 11 du roulement 1.

Dans l'exemple ici représenté, la vanne de circulation de fluide est une vanne de recirculation de gaz d'échappement entre un circuit d'échappement et un circuit d'admission d'un moteur à combustion. Le corps de vanne 16 est métallique, par exemple en aluminium. Le corps de vanne 16 est obtenu par moulage.

La vanne 50 de circulation de fluide comporte un dispositif de transformation 21 d'un mouvement de rotation d'un élément d'entrée en un mouvement de translation d'un élément de sortie, l'élément d'entrée étant lié en rotation avec une cage intérieure 11 du roulement 1 et l'élément de sortie étant lié en translation avec l'obturateur mobile 18.

L'obturateur mobile 18 comprend une soupape 22 mobile en translation entre une position de fermeture empêchant le passage de fluide dans le conduit 17 et une position d'ouverture permettant le passage de fluide dans le conduit 17.

En position de fermeture, la soupape 22 repose sur un siège. Le passage des gaz d'échappement est ainsi totalement obturé.

Le dispositif de transformation 21 d'un mouvement de rotation en un mouvement de translation est un système vis / écrou. Le système vis / écrou comprend une vis à billes. L'écrou de la vis à billes est solidaire de la cage intérieure 11 du roulement 1. La rotation de l'écrou de la vis à billes permet de déplacer en translation l'axe de la vis à bille et ainsi l'obturateur mobile 18.

Un moteur électrique 23 entraine en rotation une roue dentée 24. La roue dentée 24 est lié en rotation au système vis / écrou. Ainsi la rotation de l'arbre du moteur électrique 23 permet de commander la position en translation de la soupape 22. En contrôlant la levée de la soupape, c'est-à-dire la distance entre la soupape 22 et son siège, le débit de la vanne 50 peut être contrôlé.

L'axe de l'arbre de rotation du moteur électrique 23 et l'axe de rotation de la roue dentée 24 sont perpendiculaires.

Sur l'exemple représenté, la cage intérieure 11 du roulement 1 est montée serrée sur l'écrou vis à billes. Il doit donc y avoir du jeu entre la cage extérieure 9 et l'alésage 5 dans lequel la cage extérieure 9 est reçue. En effet, un bon fonctionnement du roulement 1 implique que l'une des deux cages 9,11 du roulement 1 ne soit pas contrainte.

On a représenté sur la figure 2 un dispositif de maintien 30 d'un roulement 1, le dispositif 50 comprenant :

- Un roulement 1 s'étendant selon un axe D1,

- Un corps 2 recevant le roulement 1,
- Une goupille de maintien 3 s'étendant selon un axe D2,
- Un logement 4 recevant la goupille de maintien 3, la goupille de maintien 3 maintenant le roulement 1 en appui contre le corps 2,

caractérisé en ce que la goupille de maintien 3 est élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe D2.

La goupille de maintien 3 est cylindrique.

La goupille de maintien 3 est obtenue par déformation d'un feuillard métallique.

Comme plus facilement visible sur la figure 5, la goupille de maintien 3 est obtenue par enroulement d'un feuillard métallique.

La goupille de maintien 3 est en acier.

La goupille de maintien 3 est ainsi réalisée par un enroulement sur plusieurs tours d'un feuillard d'acier. La goupille de maintien 3 possède ainsi une section transverse en forme de spirale. Le choix de l'épaisseur du feuillard, ainsi que le rayon de courbure et le nombre de tours d'enroulement permet de conférer à la goupille élastique la raideur souhaitée ainsi que la déformation maximale admissible.

Par élastiquement déformable, on entend que le diamètre extérieur de la goupille peut varier jusqu'à 10% de la valeur mesurée sans contrainte appliquée, tout en restant dans le domaine de déformation élastique.

Par déformation élastique, on entend qu'après relâchement de la contrainte appliquée, la goupille de maintien retrouve ses dimensions originelles, c'est-à-dire ne présente aucune déformation permanente.

La capacité de déformation radiale de la goupille de maintien permet de compenser les variations dimensionnelles des pièces participant à l'assemblage du roulement dans le corps.

Ces variations dimensionnelles peuvent provenir des dispersions naturelles de fabrication entre les pièces à l'état neuf, inévitables pour des pièces produites en grande série. Les variations dimensionnelles peuvent aussi provenir de l'évolution des dimensions dans le temps, ayant pour origine notamment les dilations thermiques différentielles et l'usure des différentes pièces au cours de l'utilisation de la vanne.

Le logement 4 de la goupille de maintien 3 est cylindrique.

Sur l'exemple représenté, le logement 4 de la goupille de maintien 3 est obtenu par usinage.

Le logement 4 de la goupille de maintien 3 est un trou borgne réalisé dans le corps 2. Autrement dit, le logement 4 possède une seule ouverture d'insertion de la goupille de maintien 3.

Le logement 4 de la goupille de maintien 3 s'étend selon un axe D4 et le roulement 1 est reçu dans un alésage 5 s'étendant selon un axe D3, l'axe D4 du logement 4 de la goupille et l'axe D3 de l'alésage 5 du roulement 1 étant perpendiculaires.

L'axe D4 du logement 4 de la goupille de maintien 3 et l'axe D3 de l'alésage 5 du roulement 1 sont de plus non concourants.

La goupille de maintien 3 est emmanchée dans le logement 4.

La goupille 3 joue ainsi le rôle de butée s'opposant à l'extraction du roulement 1 de l'alésage 5 formant logement dans le corps pour le roulement 1.

Comme on peut le voir sur les figures 2,3 et 5, une portion 6 d'une surface latérale 7 de la goupille de maintien 3 est en contact avec un bord périphérique 8 d'une cage extérieure 9 du roulement 1.

Dans l'exemple illustré, le roulement 1 est un roulement à billes. Autrement dit, le déplacement de la cage intérieure 11 par rapport à la cage extérieure 9 se fait par l'intermédiaire de billes 26 circulant dans un chemin réalisé conjointement dans la cage intérieure 11 et dans la cage extérieure 9.

Une portion 6 d'une surface latérale 7 de la goupille de maintien 3 est en contact avec un chanfrein 10 réalisé sur le bord périphérique 8 de la cage extérieure 9 du roulement 1.

Le chanfrein 10 offre ainsi une surface d'appui à la goupille de maintien, ce qui diminue la pression de contact entre les deux éléments. La déformation locale de la goupille de maintien 3 permet un contact surfacique entre la goupille et la cage extérieure 9 du roulement 1.

Sur le mode de réalisation représenté sur la figure 2, une première extrémité axiale 12 de la goupille de maintien 3 affleure une extrémité axiale 13 du logement 4. Autrement dit, la goupille de maintien 3 est insérée dans le logement 4 puis est poussée dans le logement 4 jusqu'à affleurer le bord du logement 4. La goupille de maintien 3 est ainsi totalement engagée dans le logement 4.

Une deuxième extrémité axiale 14 de la goupille de maintien 3 est distante d'une deuxième extrémité axiale 15 du logement 4.

Autrement dit, il reste un jeu axial entre le fond du logement 4 et l'extrémité 14 de la goupille de maintien 3. Ce jeu permet d'assurer un positionnement répétable de la goupille dans le logement, sur l'ensemble des vannes fabriquées.

Le logement 4 est positionné de sorte qu'il existe une interférence mécanique entre le logement 4 de la goupille de maintien 3 et la cage extérieure 9 du roulement 1. Autrement dit, l'insertion de la goupille de maintien 3 dans le logement 4 nécessite une déformation radiale de la goupille de maintien 3.

Comme on peut le voir sur la figure 3, l'extrémité axiale de la cage extérieure 9, délimitée par le chanfrein 10, est située, selon une direction axiale, entre le fond 25 de l'alésage 5 formant le logement pour le roulement 1 et le centre du logement 4 de la goupille 3.

Selon une direction radiale, l'extrémité radiale de la cage extérieure 9, délimitée par le chanfrein 10, est située entre l'axe D3 de l'alésage 5 et le centre du logement 4 de la goupille 3.
Ainsi, la goupille de maintien 3 exerce un effort dirigé dans le sens de l'axe D1 du roulement 1.
Autrement dit, l'effort généré par la goupille de maintien 3 sur le roulement 1 possède une composante orientée de façon à plaquer le roulement contre le fond 25 de l'alésage 5 recevant le roulement 1.

Simultanément, la goupille de maintien 3 exerce un effort dirigé perpendiculairement à l'axe D1 du roulement 1.
L'effort généré par la goupille de maintien 3 sur le roulement 1 possède aussi une composante orientée de façon à assurer un maintien radial du roulement.

Sur le mode de réalisation décrit, et comme visible sur les figures 2 à 4, le dispositif de maintien comporte deux goupilles de maintien 3 s'étendant selon un axe D2, deux logements 4 configurés pour recevoir chacun une goupille de maintien 3 et maintenir la goupille de maintien 3 contre le roulement 1, chaque goupille de maintien 3 étant élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe D2.
Un maintien réalisé par deux goupilles de maintien distinctes permet d'équilibrer les efforts sur le roulement 1 et d'optimiser son positionnement.

Comme visible sur la figure 4, les deux logements 4 s'étendent selon des axes parallèles D4. Les diamètres de logements 4 des goupilles de maintien 3 sont identiques. Les goupilles de maintien 3 sont identiques.
Des pièces et des outils standardisés peuvent ainsi être utilisés, ce qui permet de réduire le prix de revient de la vanne.

Comme représenté sur les figures 3 et 4, le dispositif de maintien comporte deux zones de contact 6 entre les goupilles de maintien 3 et le roulement 1, les zones de contact 6 étant diamétralement opposées par rapport à l'axe D3 de l'alésage 5 du roulement 1.
Les efforts de maintien sont ainsi équilibrés de chaque coté du roulement.

L'invention se rapporte aussi à un procédé de maintien d'un roulement 1 dans un corps 2, comprenant les étapes :

- Fournir un roulement 1 s'étendant selon un axe D1, un corps 2 agencé pour recevoir le roulement 1, une goupille de maintien 3 s'étendant selon un axe D2, la goupille de maintien 3 étant élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe D2, (étape 60)
- Insérer le roulement 1 dans le corps 2, (étape 61)

- Insérer la goupille de maintien 3 dans le logement 4 du corps 2, la goupille de maintien 3 maintenant le roulement 1 en appui contre le corps 2. (étape 62)

Le roulement 1 est inséré dans le corps 2. Un jeu est présent entre la cage extérieure 9 du roulement 1 et l'alésage 5 du corps 2. La ou les goupilles 3 sont ensuite insérées dans leur logement 4 respectif. L'insertion progressive de la goupille de maintien 3 dans le logement 4 permet de repousser le roulement 1 et de le plaquer contre le fond 25 de l'alésage 5 du corps 2. Lorsque la goupille 3 est complètement insérée dans le logement 4, celle-ci n'est plus démontable et assure le maintien du roulement 1.

Selon des modes de réalisation non représentés, le dispositif de maintien du roulement peut également comprendre une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considérées individuellement ou combinées entre elles :

- La direction de l'axe D4 du logement 4 de la goupille de maintien 3 et la direction de l'axe D3 de l'alésage 5 du roulement 1 peuvent former un angle compris entre 80° et 90°.
- Le logement 4 de la goupille de maintien 3 peut être obtenu par moulage. La ou les cavités formant le logement 4 peuvent être réalisées directement lors du moulage du corps de vanne, sans nécessiter d'usinage ultérieur.
- Le logement 4 de la goupille de maintien 3 peut être un trou débouchant réalisé dans le corps 2.
- Une portion d'une surface latérale de la goupille peut être en contact avec une cage intérieure 11 du roulement 1. Dans ce cas, c'est la cage extérieure 9 du roulement 1 qui peut tourner.
- Le roulement 1 peut être un roulement à aiguilles.
- Le roulement 1 peut être un roulement à rouleaux.
- Le dispositif de maintien 30 peut comporter au moins trois logements 4 configurés pour recevoir chacun une goupille de maintien 3. L'augmentation du nombre de dispositif de maintien permet d'augmenter les contraintes axiales sur le roulement tout en améliorant la répartition des efforts mécaniques.
- Les goupilles de maintien 3 peuvent avoir un diamètre différent.
- L'obturateur mobile 18 peut comporter un volet mobile en rotation autour d'un arbre de rotation, l'arbre de rotation étant lié en rotation avec la cage intérieure 11 du roulement 1. L'arbre de rotation peut par exemple être emmanché dans la cage intérieure 11 du roulement 1.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés, qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de maintien (30) d'un roulement (1), le dispositif (30) comprenant :
   - Un roulement (1) s'étendant selon un axe (D1),
   - Un corps (2) recevant le roulement (1),
   - Une goupille de maintien (3) s'étendant selon un axe (D2),
   - Un logement (4) recevant la goupille de maintien (3), la goupille de maintien (3) maintenant le roulement (1) en appui contre le corps (2),

   caractérisé en ce que la goupille de maintien (3) est élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe (D2).

2. Dispositif de maintien (30) selon la revendication 1, dans lequel la goupille de maintien (3) est obtenue par enroulement d'un feuillard métallique.

3. Dispositif de maintien (30) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le logement (4) de la goupille de maintien (3) s'étend selon un axe (D4) et le roulement (1) est reçu dans un alésage (5) s'étendant selon un axe (D3), l'axe (D4) du logement (4) de la goupille et l'axe (D3) de l'alésage (5) du roulement (1) étant perpendiculaires.

4. Dispositif de maintien (30) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel une portion (6) d'une surface latérale (7) de la goupille de maintien (3) est en contact avec un bord périphérique (8) d'une cage extérieure (9) du roulement (1).

5. Dispositif de maintien (30) selon la revendication précédente, dans lequel une portion (6) d'une surface latérale (7) de la goupille de maintien (3) est en contact avec un chanfrein (10) réalisé sur le bord périphérique (8) de la cage extérieure (9) du roulement (1).

6. Dispositif de maintien (30) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le roulement (1) est un roulement à billes.

7. Dispositif de maintien (30) selon l'une des revendications précédentes, comportant deux goupilles de maintien (3) s'étendant selon un axe (D2), deux logements (4) configurés pour recevoir chacun une goupille de maintien (3) et maintenir la goupille de maintien (3) contre le roulement (1), chaque goupille de maintien (3) étant élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe (D2).

8. Dispositif de maintien (30) selon la revendication précédente, comportant deux zones de contact (6) entre les goupilles de maintien (3) et le roulement (1), les zones de contact (6) étant diamétralement opposées par rapport à l'axe (D3) de l'alésage (5) du roulement (1).

9. Vanne (50) de circulation de fluide, comportant :
   - Un corps de vanne (16) définissant un conduit (17) de circulation de fluide,
   - Un obturateur mobile (18) agencé pour contrôler un débit de fluide dans le conduit (17) de circulation de fluide,
   - Un dispositif de maintien (30) selon l'une des revendications précédentes,

   dans laquelle l'obturateur mobile (18) est lié cinématiquement avec une cage intérieure (11) du roulement (1).

10. Vanne (50) de circulation de fluide selon la revendication précédente, comportant un dispositif de transformation (21) d'un mouvement de rotation d'un élément d'entrée en un mouvement de translation d'un élément de sortie,

    l'élément d'entrée étant lié en rotation avec une cage intérieure (11) du roulement (1) et l'élément de sortie étant lié en translation avec l'obturateur mobile (18).

11. Procédé de maintien d'un roulement (1), comprenant les étapes :
    - Fournir un roulement (1) s'étendant selon un axe (D1), un corps (2) agencé pour recevoir le roulement (1), une goupille de maintien (3) s'étendant selon un axe (D2), la goupille de maintien (3) étant élastiquement déformable selon une direction radiale à l'axe (D2), (étape 60)
    - Insérer le roulement (1) dans le corps (2), (étape 61)
    - Insérer la goupille de maintien (3) dans le logement (4) du corps (2), la goupille de maintien (3) maintenant le roulement (1) en appui contre le corps (2). (étape 62)

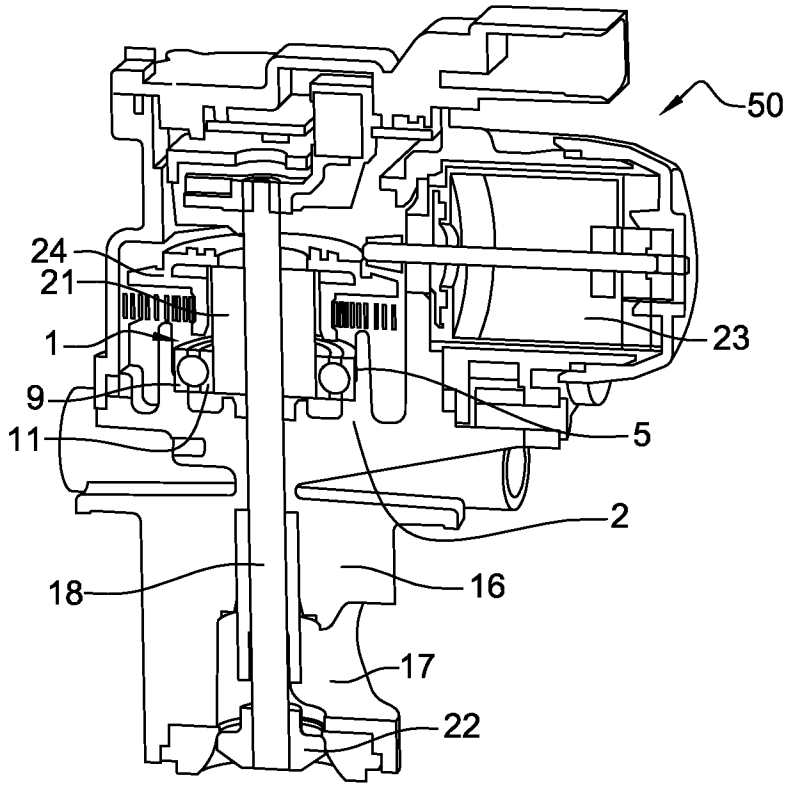

50
24
21
1
9
11
23
5
2
18
16
17
22

Fig. 1

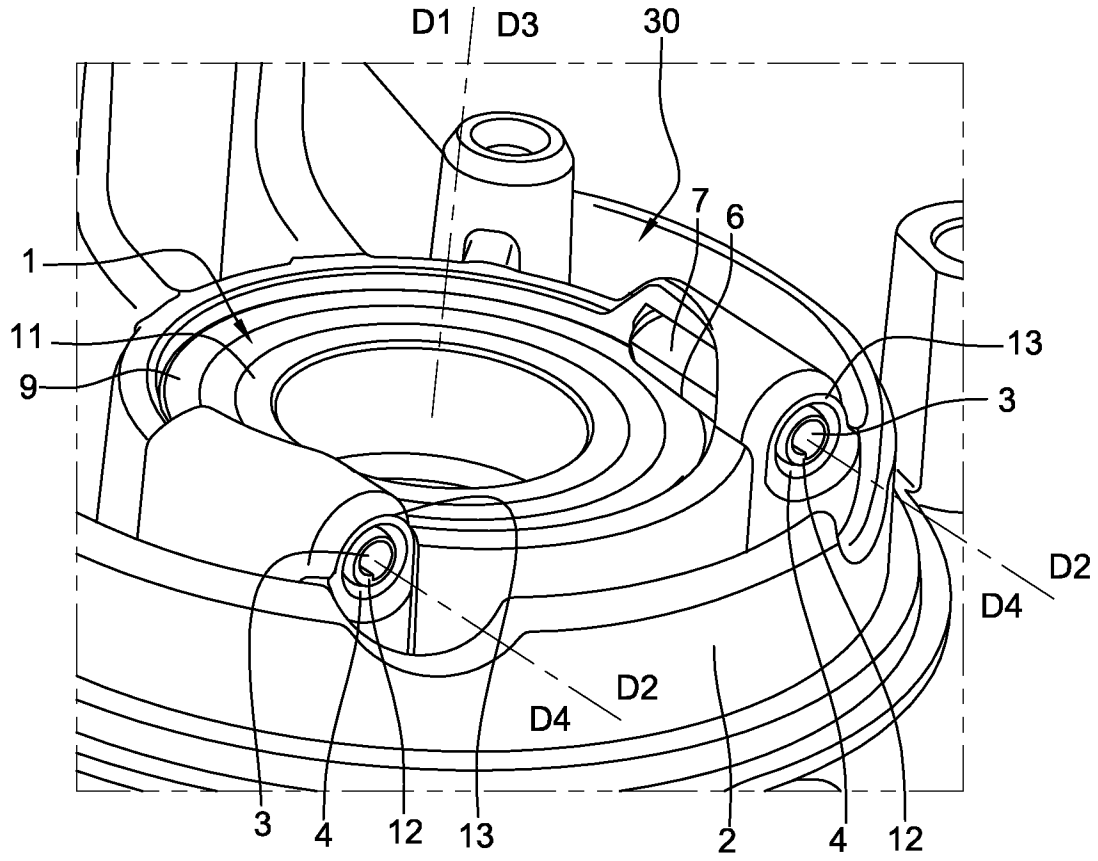

D1
D3
30
7
6
1
11
9
13
3
D2
D4
D2
D4
3
4
12
13
2
4
12

Fig. 2

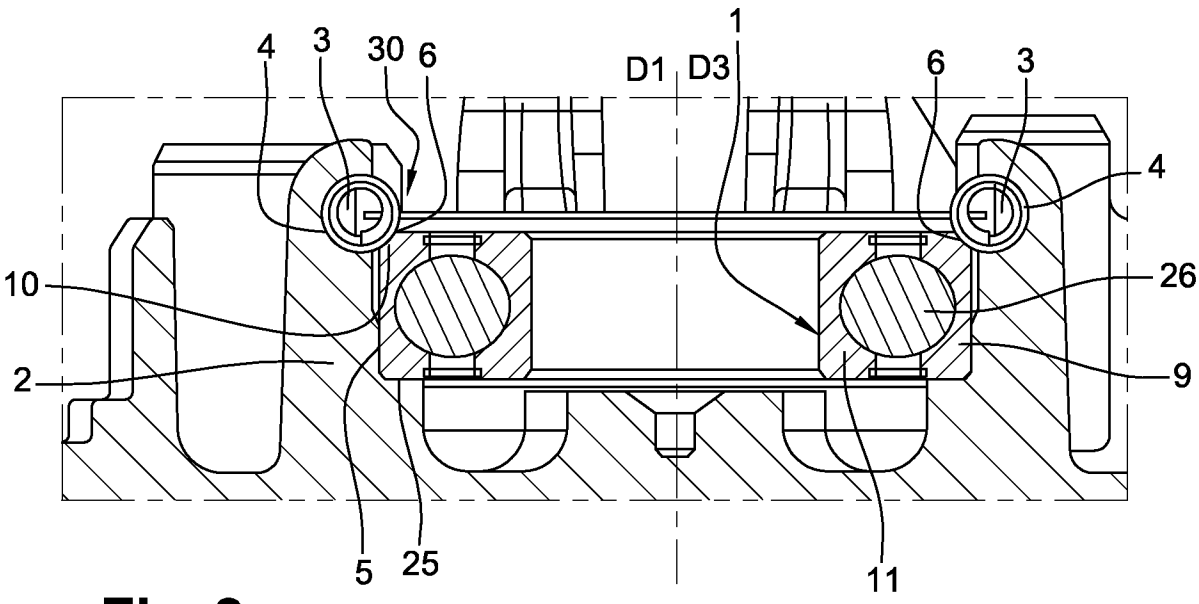


Fig. 3

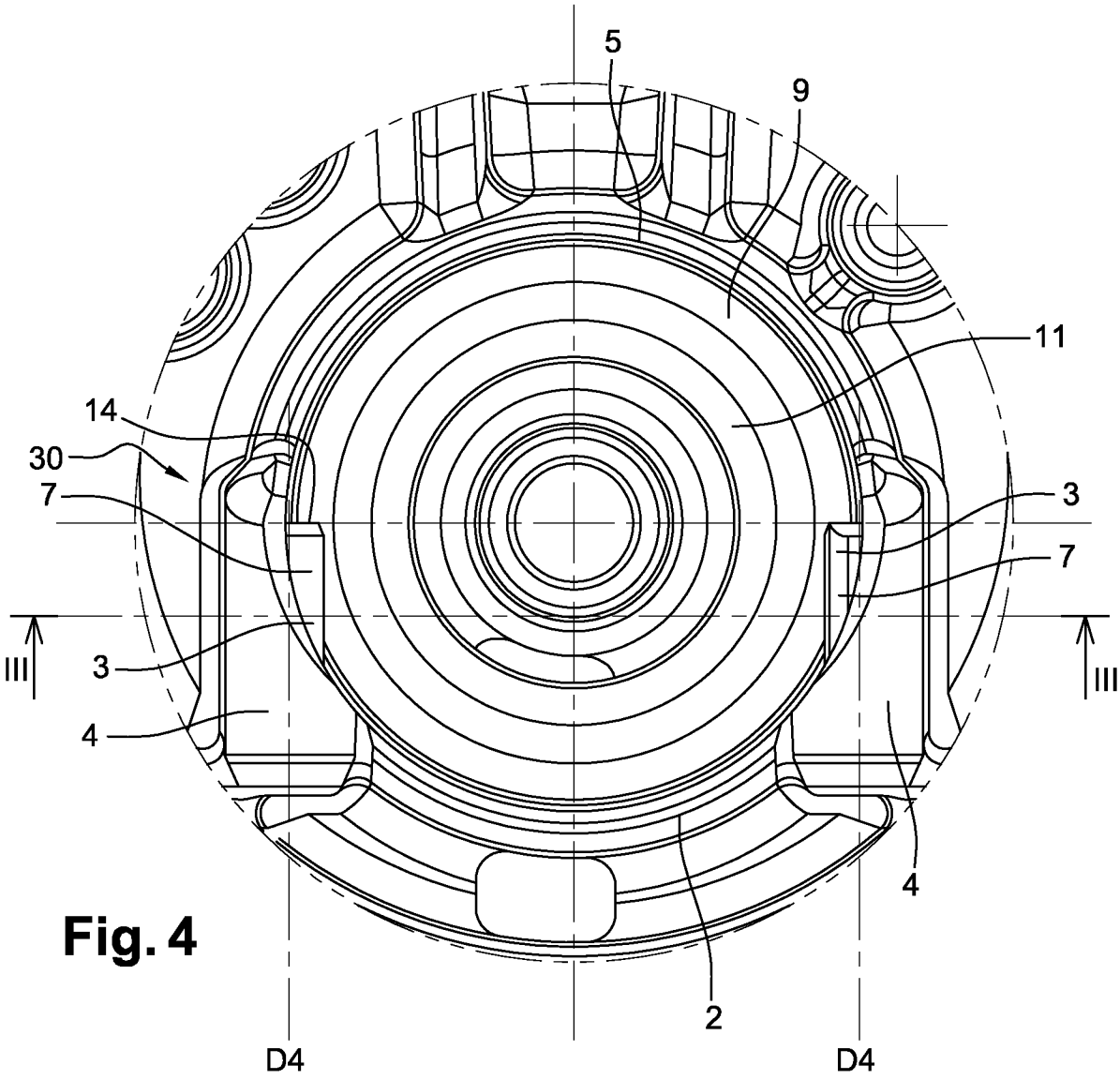


Fig. 4

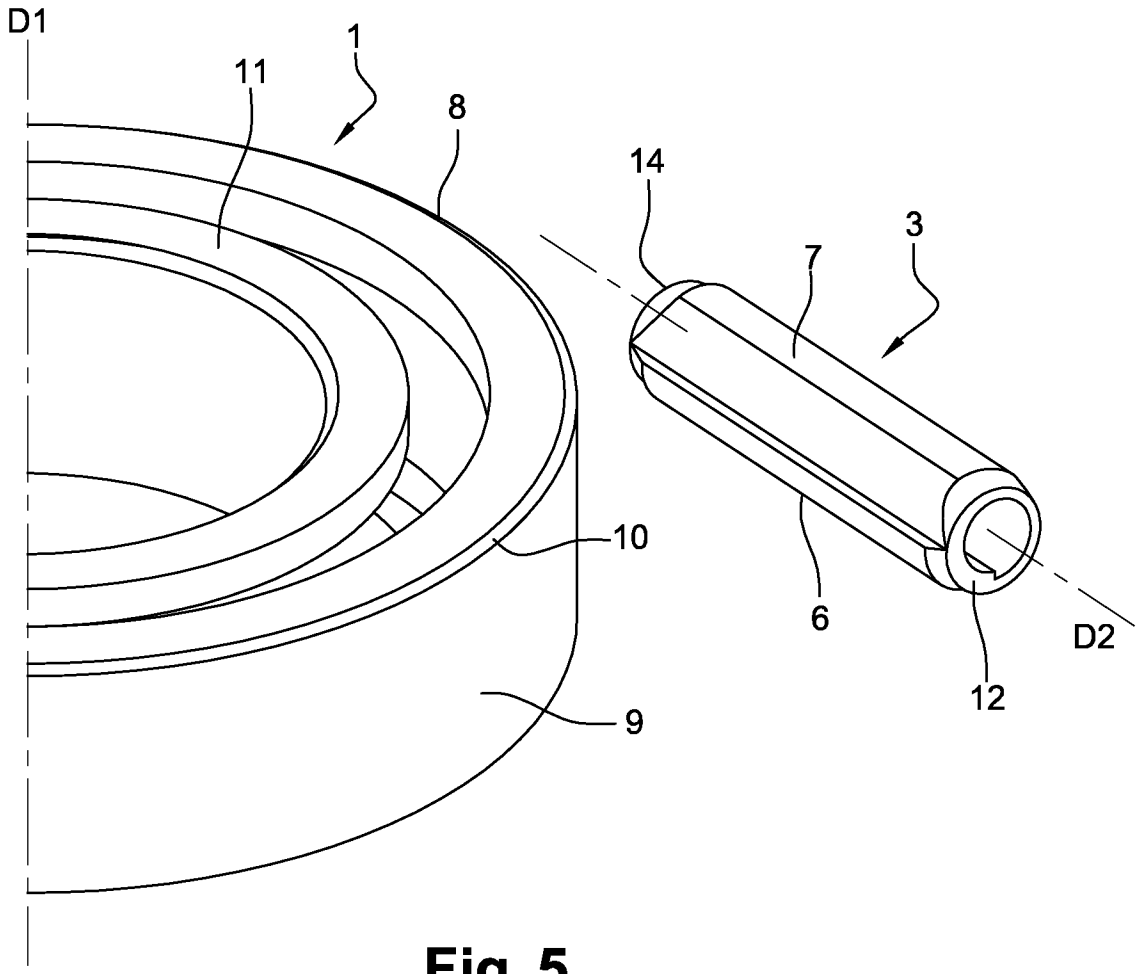


Fig. 5

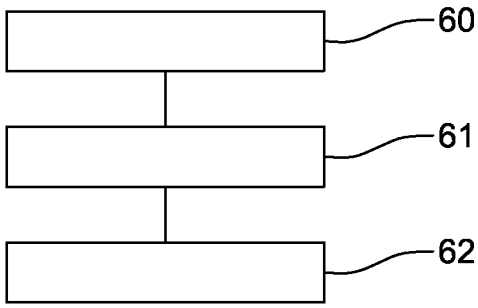


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/050839

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C27/06 F16D3/56 F16F1/02
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)
F16C F16D 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	US 3 097 895 A (MATT RICHARD J) 16 July 1963 (1963-07-16) the whole document	1,2,4-8, 11 9,10 3

Y	FR 3 019 248 A1 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]) 2 October 2015 (2015-10-02) cited in the application the whole document	9,10

A	BE 414 576 A (WALTER LINDHNER) 23 March 1938 (1938-03-23) figure 5	2

☐ 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	Date of mailing of the international search report
1 June 2018	11/06/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Cerva-Pédrin, Sonia

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2018/050839

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3097895 A	16-07-1963	NONE	
FR 3019248 A1	02-10-2015	EP 3132169 A1	22-02-2017
		FR 3019248 A1	02-10-2015
		WO 2015150692 A1	08-10-2015
BE 414576 A	23-03-1938	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2018/050839

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16C27/06 F16D3/56 F16F1/02
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)
F16C F16D 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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X Y A	US 3 097 895 A (MATT RICHARD J) 16 juillet 1963 (1963-07-16) le document en entier	1,2,4-8, 11 9,10 3

Y	FR 3 019 248 A1 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]) 2 octobre 2015 (2015-10-02) cité dans la demande le document en entier	9,10

A	BE 414 576 A (WALTER LINDHNER) 23 mars 1938 (1938-03-23) figure 5	2

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
1 juin 2018	11/06/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Cerva-Pédrin, Sonia

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2018/050839

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3097895 A	16-07-1963	AUCUN	
FR 3019248 A1	02-10-2015	EP 3132169 A1	22-02-2017
		FR 3019248 A1	02-10-2015
		WO 2015150692 A1	08-10-2015
BE 414576 A	23-03-1938	AUCUN	