

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 12.03.14.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.09.15 Bulletin 15/38.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : CARL FREUDENBERG KG — DE.

⑦2 Inventeur(s) : LUTAUD DOMINIQUE.

⑦3 Titulaire(s) : CARL FREUDENBERG KG.

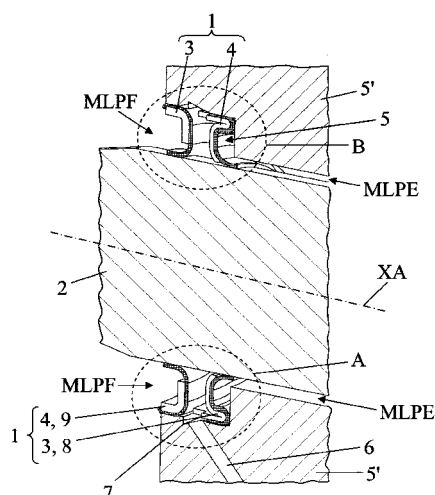
⑦4 Mandataire(s) : CABINET NUSS Société à responsa-
bilité limitée.

⑤4 DISPOSITIF D'ETANCHEITE DOUBLE POUR ARBRE ROTATIF ET POMPE COMPORTANT UN TEL
DISPOSITIF.

⑤7 La présente invention a pour objet un dispositif d'étanchéité double pour arbre rotatif et une pompe comportant un tel dispositif

Dispositif comprenant un premier et un second joints d'étanchéité montés côte à côte dans un logement cylindrique circulaire traversé par l'arbre à étancher, ces joints étant constitués chacun, d'une part, d'une bague porteuse avec une aile axiale externe et une aile radiale interne et, d'autre part, d'une rondelle d'étanchéité formant une lèvre d'étanchéité en appui glissant sur l'arbre, le premier joint assurant l'étanchéité d'un premier milieu fluide et le second joint assurant l'étanchéité d'un second milieu fluide.

Dispositif d'étanchéité double (1) caractérisé en ce que l'aile axiale de l'une au moins des bagues porteuses (8, 9) des premier et second joints (3, 4) comporte un prolongement, au niveau de son extrémité libre, qui constitue une structure d'anneau ajouré ou découpé, non recouvert par la rondelle d'étanchéité du joint (3, 4) correspondant, situé sensiblement en regard de la rainure périphérique (7) et dirigé vers l'autre joint (4, 3).



DESCRIPTION

La présente invention concerne le domaine de l'étanchéité d'arbres ou d'axes en rotation, et plus particulièrement les systèmes d'étanchéité double isolant deux milieux différents entre eux et par rapport à l'extérieur, les deux milieux étant éventuellement à des pressions différentes.

Dans ce contexte, l'invention a pour objet un dispositif d'étanchéité double et une pompe d'injection comprenant un tel dispositif.

Actuellement, dans le contexte précité, la double étanchéité est typiquement obtenue par mise en place, dans le logement traversé par l'arbre, de deux joints adaptés chacun au milieu correspondant à étancher et disposés à la suite l'un de l'autre, avec un écartement, dans la direction axiale.

Dans le cas des pompes à injection, l'étanchéité double est actuellement réalisée, de manière traditionnelle par, d'une part, une bague en caoutchouc du côté huile, et d'autre part, une bague d'étanchéité en caoutchouc ou PTFE avec un profil « spécial pression » du côté gasoil.

Les deux pièces sont assemblées têtes bèches dans des diamètres de logement différents, et un canal est usiné dans le logement, entre les deux bagues, pour, en cas de fuite, évacuer le liquide à l'extérieur. Ce canal sert aussi à conserver la pression atmosphérique dans cette zone.

Cette solution, dont un mode de réalisation est représenté figure 1, présente deux limitations majeures : elle requiert un encombrement axial important, de l'ordre d'au moins 20 mm (au minimum 18,5 mm) et elle nécessite un logement en deux compartiments avec des diamètres différents, chacun adapté à l'un des deux joints.

En l'absence de compartiments de taille radiale différente, le positionnement précis des joints, également entre eux, et la non obstruction du canal d'évacuation pourraient éventuellement ne pas être garantis.

La présente invention a pour but de surmonter ces limitations.

A cet effet, elle a pour objet un dispositif d'étanchéité double pour arbre rotatif, notamment pour arbre ou axe rotatif de pompe à injection de carburant, comprenant un premier et un second joints d'étanchéité de constitution annulaire, montés côte à côte dans un logement cylindrique circulaire traversé par l'arbre à étancher et dans lequel débouche un canal

- 2 -

d'écoulement et/ou de mise à l'air, au niveau d'une rainure périphérique ménagée dans ou associée à la paroi du logement, entre les deux joints d'étanchéité,

ces joints étant constitués chacun, d'une part, d'une bague porteuse en matériau métallique avec une aile axiale externe et une aile radiale interne et, d'autre part, d'une rondelle d'étanchéité préférentiellement à base de PTFE et rapportée sur la bague porteuse correspondante de manière à recouvrir au moins partiellement la face extérieure de son aile axiale, et réaliser ainsi une étanchéité entre cette dernière et la paroi du logement, ainsi que la face attenante de l'aile radiale, et à se prolonger au-delà de l'extrémité libre de l'aile radiale pour former une lèvre d'étanchéité en appui glissant sur l'arbre à étancher, le premier joint assurant l'étanchéité d'un premier milieu fluidique par rapport à la rainure périphérique et le second joint assurant l'étanchéité d'un second milieu fluidique par rapport à cette rainure,

dispositif d'étanchéité double caractérisé en ce que l'aile axiale de l'une au moins des bagues porteuses des premier et second joints comporte un prolongement, au niveau de son extrémité libre, qui constitue une structure d'anneau ajouré ou découpé, non recouvert par la rondelle d'étanchéité du joint correspondant, situé sensiblement en regard de la rainure périphérique et dirigé vers l'autre joint.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 2 est une vue partielle en coupe, selon un plan contenant l'axe médian de l'arbre à étancher, d'une pompe à injection ou analogue équipé d'un dispositif d'étanchéité double selon un mode de réalisation de l'invention ;

les figures 3 et 4 sont des vues en élévation latérale et à une échelle différente des détails A (figure 3) et B (figure 4) de la figure 1 ;

les figures 5A et 5B sont des vues partielles en coupe, en élévation latérale et en perspective, du premier joint du dispositif des figures 2 à 4 ;

la figure 6 est une vue partielle en coupe et en perspective du second joint du dispositif des figures 2 à 4, et,

- 3 -

les figures 7 et 8 sont des vues en perspective des deux variantes de réalisation du premier joint du dispositif selon l'invention.

La figure 1, et partiellement les figures 3 et 4, montrent un dispositif 1 d'étanchéité double pour arbre rotatif 2, notamment pour arbre
5 ou axe rotatif de pompe à injection de carburant.

Ce dispositif comprend un premier 3 et un second 4 joints d'étanchéité de constitution annulaire, montés côte à côte dans un logement cylindrique circulaire 5 traversé par l'arbre 2 à étancher et dans lequel débouche un canal 6 d'écoulement et/ou de mise à l'air, au niveau d'une
10 rainure périphérique 7 ménagée dans la paroi du logement 5, entre les deux joints d'étanchéité 3 et 4.

Ces joints 3 et 4 sont constitués chacun, d'une part, d'une bague porteuse 8 ou 9 en matériau métallique avec une aile axiale externe 8' ou 9' et une aile radiale interne 8" ou 9" et, d'autre part, d'une rondelle
15 d'étanchéité 10 ou 11 préférentiellement à base de PTFE et rapportée sur la bague porteuse 8 ou 9 correspondante de manière à recouvrir au moins partiellement la face extérieure de son aile axiale 8' ou 9', et réaliser ainsi une étanchéité entre cette dernière et la paroi du logement 5, ainsi que la
20 face attenante de l'aile radiale 8" ou 9", et à se prolonger au-delà l'extrémité libre de l'aile radiale 8" ou 9" pour former une lèvre d'étanchéité 13 ou 14 en appui glissant sur l'arbre à étancher 2. Le premier joint 3 assure l'étanchéité d'un premier milieu fluide MLPE par rapport à la rainure périphérique 7 et le second joint 4 assure l'étanchéité d'un second milieu fluide MLPF par rapport à cette rainure 7.

25 Comme le montre la figure 2, le logement 5, recevant les deux joints 3 et 4 peut présenter un diamètre constant, est ménagée dans un carter ou boîtier 5' et peut faire partie d'un passage traversé par l'arbre 2 (ce passage peut éventuellement comporter un ou des paliers pour le guidage de l'arbre, non représenté).

30 Conformément à l'invention, l'aile axiale 8', 9' de l'une au moins des bagues porteuses 8, 9 des premier et second joints 3, 4 comporte un prolongement, au niveau de son extrémité libre, qui constitue une structure d'anneau ajouré ou découpé 12, non recouvert par la rondelle d'étanchéité 10, 11 du joint 3, 4 correspondant, situé sensiblement en regard de la
35 rainure périphérique 7 et dirigé vers l'autre joint 4, 3.

Préférentiellement, les deux joints 3 et 4 sont montés côte à côte et de manière serrée (préférentiellement avec une légère compression)

- 4 -

dans le logement 5, préférentiellement avec aboutement dans la direction axiale XA, ledit au moins un anneau 12 ajouré ou découpé formant également structure d'écartement ou d'entretoisement axiale entre les deux joints 3 et 4, en dégagant la rainure périphérique 7 sur sensiblement toute sa largeur.

Ainsi, les deux joints 3 et 4 peuvent être positionnés, de manière précise, au plus près l'un de l'autre dans la direction axiale XA, tout en garantissant une communication fluidique entre l'espace libre 5" de largeur calibrée (par la largeur de l'anneau 12) située entre les deux joints 3 et 4 et la rainure 7 (et donc avec le canal 6).

Selon une première variante de réalisation, ressortant des figures 2 à 5 et 7, l'anneau ajouré 12, formé d'un seul tenant dans le prolongement de l'aile axiale 8', comprend des perçages 12' régulièrement espacés sur le pourtour de la bague porteuse 8 concernée.

Selon une seconde variante de réalisation, ressortant de la figure 8, l'anneau découpé 12, formé d'un seul tenant dans le prolongement de l'aile axiale 8' de la bague porteuse 8 concernée, comporte un bord libre crénelé 12".

Préférentiellement, et comme illustré sur les figures 2 à 8, seul l'un des deux joints 8 et 9 comporte un anneau ajouré ou découpé d'entretoisement 12, préférentiellement le premier joint 8 assurant l'étanchéité du milieu MLPE présentant la pression la plus élevée.

L'homme du métier comprend que le montage des deux joints 3 et 4 formant le dispositif 1 s'effectue en introduisant sous pression le premier joint 3 dans le logement 5 et en l'amenant au fond de ce dernier au-delà de la rainure 7.

Cette dernière est avantageusement réalisée sous la forme d'un chanfrein de montage présentant un faible angle au sommet, avantageusement inférieur à 30°, préférentiellement de l'ordre de 15°, dans la direction d'introduction dudit joint 3.

Le positionnement en fin de montage de ce premier joint 3 à l'aide d'une butée permet de garantir une localisation précise et répétitive des deux composantes mutuellement aboutantes 3 et 4 du dispositif 1 par rapport à ladite rainure 7.

En outre, du fait d'un logement 5 présentant un diamètre constant (même diamètre pour les deux portions axiales du logement recevant respectivement le premier joint 3 et le second joint 4), aucune

- 5 -

compression supplémentaire n'est nécessaire lors de la mise en place du premier joint 3 dans sa position finale (la compression subie dans sa première phase d'introduction, avant le passage de la rainure 7, est suffisante pour cette mise en place finale). On limite ainsi grandement le
 5 risque d'accrochage de la portion de rondelle d'étanchéité 10 recouvrant la face extérieure de l'aile axiale 8' de la bague 8 du joint 3.

Il est également possible d'envisager une réalisation de l'invention dans laquelle aucune rainure 7 spécifique n'est ménagée dans la paroi du logement 5. En effet, l'interstice entre l'anneau 12 et la paroi
 10 intérieure du logement 5 (fourni par l'épaisseur de la portion de rondelle 10 comprimée recouvrant l'aile axiale 8') pourrait fournir un canal circulaire périphérique similaire à une telle rainure, dans lequel déboucheraient les perçages 12', d'une part, et le canal découlement 6, d'autre part.

De manière avantageuse, et en vue d'obtenir une bonne
 15 étanchéité dynamique autour de l'arbre 2, il peut être prévu que la lèvre d'étanchéité 13, 14 de chaque joint 3, 4 est constituée par une portion annulaire de liaison 13', 14' cintrée et une portion annulaire d'extrémité 13'', 14'' majoritairement en appui glissant sur l'arbre ou l'axe à étancher 2, ladite portion annulaire d'extrémité 13'', 14'' étant avantageusement pourvue d'une
 20 structure de refoulement 15, 15' hélicoïdale ou en forme de filetage, avantageusement sous la forme d'une rainure à flancs opposés d'inclinaisons ou de pentes différentes, préférentiellement à section ou profil de forme triangulaire asymétrique.

Comme le montrent à titre d'exemple les figures 3 à 5
 25 notamment, l'une 8 des bagues porteuses 8, 9, préférentiellement celle du premier joint 3 étanchant le milieu à pression la plus élevée MLPE et présentant le prolongement 12 formant anneau ajouré d'entretoisement, présente en section sensiblement une forme de tau minuscule (τ), avec une aile radiale 8'' incurvée, la rondelle d'étanchéité 10 s'étendant sur la face
 30 interne de cette aile radiale incurvée 8'', dirigée vers le milieu sous pression élevée MLPE.

En relation avec cette construction du premier joint 3, il peut en outre être prévu que la lèvre d'étanchéité 13 présente une faible épaisseur, typiquement inférieure à 0,8 mm et forme, en l'absence de contraintes, un
 35 manchon tronconique avec un angle au sommet préférentiellement compris entre 40° et 80° et orienté en direction du milieu à étancher MLPE.

- 6 -

Ce premier joint 3 peut, en particulier, correspondre à un joint d'étanchéité présentant les caractéristiques de celui objet de la demande de brevet français n° 12 58667 au nom de la demanderesse.

5 Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, ressortant notamment des figures 3, 4 et 4, l'une des bagues porteuses 8, 9, préférentiellement celle du second joint 4 assurant l'étanchéité du milieu à pression moins élevée MLPF, présente en section une forme en L ou en chevron, la rondelle d'étanchéité 11 correspondante étant rapportée sur les faces extérieures des ailes radiale 8" et axiale 8', c'est-à-dire les faces
10 situées à l'opposé du milieu sous pression à étancher MLPF.

Ce second joint 4 peut, en particulier, correspondre à un joint d'étanchéité présentant les caractéristiques de ceux objets des demandes de brevets français n° 2 554 878 et n° 2 986 598 au nom de la demanderesse.

La mise en œuvre des deux types de joints particuliers précités
15 permet au dispositif d'étanchéité double 1, selon l'invention, de fournir une étanchéité suffisante pour les deux milieux MLPE et MLPF, tout en ne nécessitant qu'un encombrement axial minimal, en particulier d'environ 10 mm seulement.

L'invention a également pour objet, comme le montre
20 partiellement la figure 1, une pompe à injection avec un axe ou arbre rotatif 2 s'étendant simultanément dans un premier espace MLPE soumis à une pression de fluide élevée, à savoir d'essence ou de gasoil, et dans un second espace MLPF soumis à une pression de fluide moins élevée, à savoir d'huile.

25 Cette pompe est caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif d'étanchéité double 1 tel que décrit précédemment.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers
30 éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'étanchéité double pour arbre rotatif, notamment pour arbre ou axe rotatif de pompe à injection de carburant, comprenant un premier et un second joints d'étanchéité de constitution annulaire, montés côte à côte dans un logement cylindrique circulaire traversé par l'arbre à étancher et dans lequel débouche un canal d'écoulement et/ou de mise à l'air, au niveau d'une rainure périphérique ménagée dans ou associée à la paroi du logement, entre les deux joints d'étanchéité,

ces joints étant constitués chacun, d'une part, d'une bague porteuse en matériau métallique avec une aile axiale externe et une aile radiale interne et, d'autre part, d'une rondelle d'étanchéité préférentiellement à base de PTFE et rapportée sur la bague porteuse correspondante de manière à recouvrir au moins partiellement la face extérieure de son aile axiale, et réaliser ainsi une étanchéité entre cette dernière et la paroi du logement, ainsi que la face attenante de l'aile radiale, et à se prolonger au-delà de l'extrémité libre de l'aile radiale pour former une lèvre d'étanchéité en appui glissant sur l'arbre à étancher, le premier joint assurant l'étanchéité d'un premier milieu fluide par rapport à la rainure périphérique et le second joint assurant l'étanchéité d'un second milieu fluide par rapport à cette rainure,

dispositif d'étanchéité double (1) caractérisé en ce que l'aile axiale (8', 9') de l'une au moins des bagues porteuses (8, 9) des premier et second joints (3, 4) comporte un prolongement, au niveau de son extrémité libre, qui constitue une structure d'anneau ajouré ou découpé (12), non recouvert par la rondelle d'étanchéité (10, 11) du joint (3, 4) correspondant, situé sensiblement en regard de la rainure périphérique (7) et dirigé vers l'autre joint (4, 3).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les deux joints (3 et 4) sont montés côte à côte et de manière serrée dans le logement (5), préférentiellement avec aboutement dans la direction axiale (XA), ledit au moins un anneau (12) ajouré ou découpé formant également structure d'écartement ou d'entretoisement axiale entre les deux joints (3 et 4), en dégagant la rainure périphérique (7) sur sensiblement toute sa largeur.

- 8 -

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'anneau ajouré (12), formé d'un seul tenant dans le prolongement de l'aile axiale (8'), comprend des perçages (12') régulièrement espacés sur le pourtour de la bague porteuse (8) concernée.

5 4. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'anneau découpé (12), formé d'un seul tenant dans le prolongement de l'aile axiale (8') de la bague porteuse (8) concernée, comporte un bord libre crénelé (12'').

10 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que seul l'un des deux joints (8 et 9) comporte un anneau ajouré ou découpé d'entretoisement (12), préférentiellement le premier joint (8) assurant l'étanchéité du milieu (MLPE) présentant la pression la plus élevée.

15 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la lèvre d'étanchéité (13, 14) de chaque joint (3, 4) est constituée par une portion annulaire de liaison (13', 14') cintrée et une portion annulaire d'extrémité (13'', 14'') majoritairement en appui glissant sur l'arbre ou l'axe à étancher (2), ladite portion annulaire d'extrémité (13'', 14'') étant avantageusement pourvue d'une structure de refoulement (15, 20 15') hélicoïdale ou en forme de filetage, avantageusement sous la forme d'une rainure à flancs opposés d'inclinaisons ou de pentes différentes, préférentiellement à section ou profil de forme triangulaire asymétrique.

25 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'une des bagues porteuses (8, 9), préférentiellement celle du premier joint (3) étanchant le milieu à pression la plus élevée (MLPE) et présentant le prolongement (12) formant anneau ajouré d'entretoisement, présente en section sensiblement une forme de tau minuscule (τ), avec une aile radiale (8'') incurvée, la rondelle d'étanchéité (10) s'étendant sur la face interne de cette aile radiale incurvée (8''), dirigée vers le milieu sous pression élevée 30 (MLPE).

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la lèvre d'étanchéité (13) présente une faible épaisseur, typiquement inférieure à 0,8 mm et forme, en l'absence de contraintes, un manchon tronconique avec un angle au sommet préférentiellement compris entre 40° et 80° et 35 orienté en direction du milieu à étancher (MLPE).

9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'une des bagues porteuses (8, 9), préférentiellement

- 9 -

celle du second joint (4) assurant l'étanchéité du milieu à pression moins élevée (MLPF), présente en section une forme en L ou en chevron, la rondelle d'étanchéité (11) correspondante étant rapportée sur les faces extérieures des ailes radiale (8") et axiale (8'), c'est-à-dire les faces situées à l'opposé du milieu sous pression à étancher (MLPF).

10. Pompe à injection avec un axe ou arbre rotatif s'étendant simultanément dans un premier espace soumis à une pression de fluide élevée, à savoir d'essence ou de gasoil, et dans un second espace soumis à une pression de fluide moins élevée, à savoir d'huile, pompe caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif d'étanchéité double (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

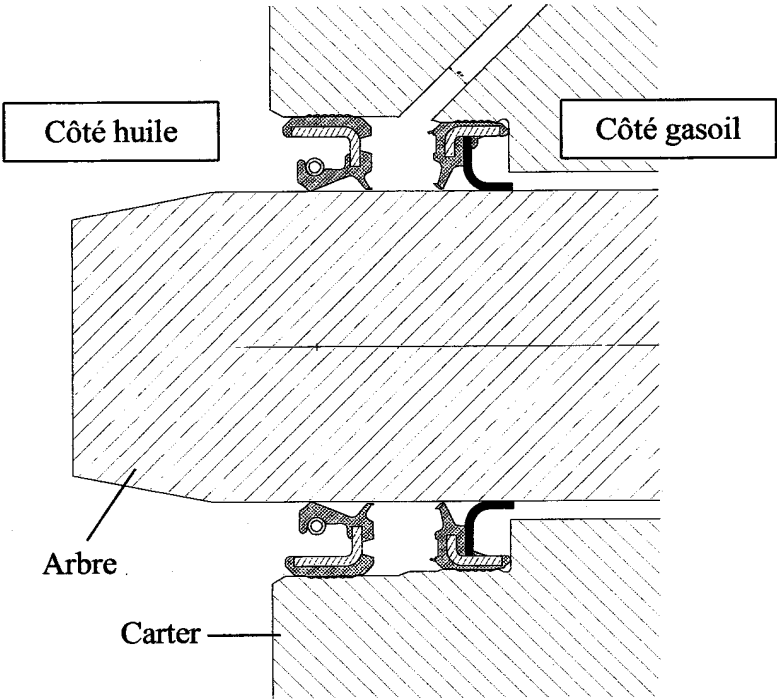


Fig. 1

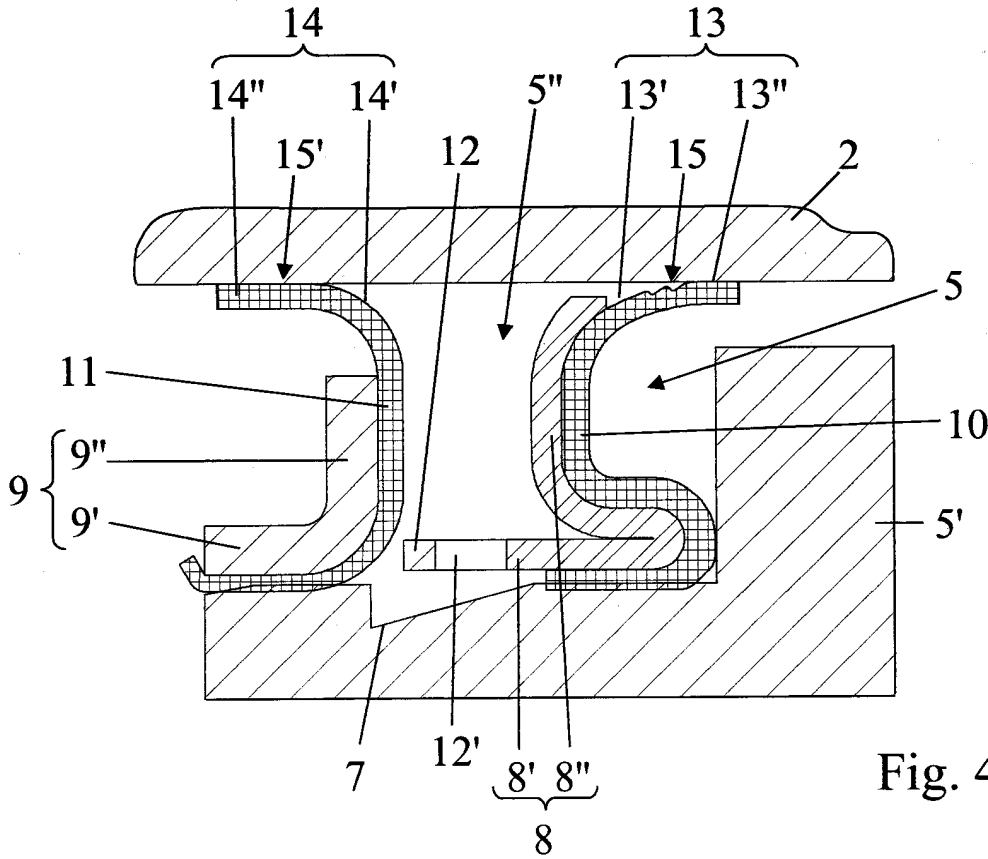


Fig. 4

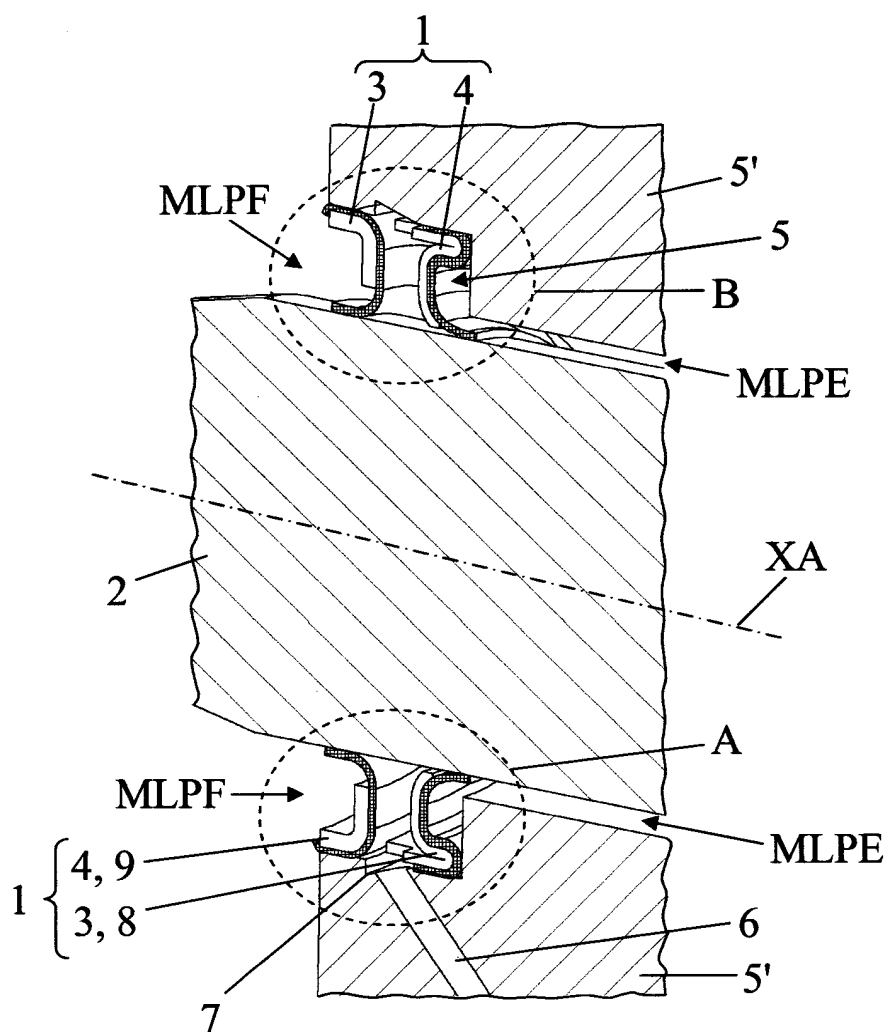


Fig. 2

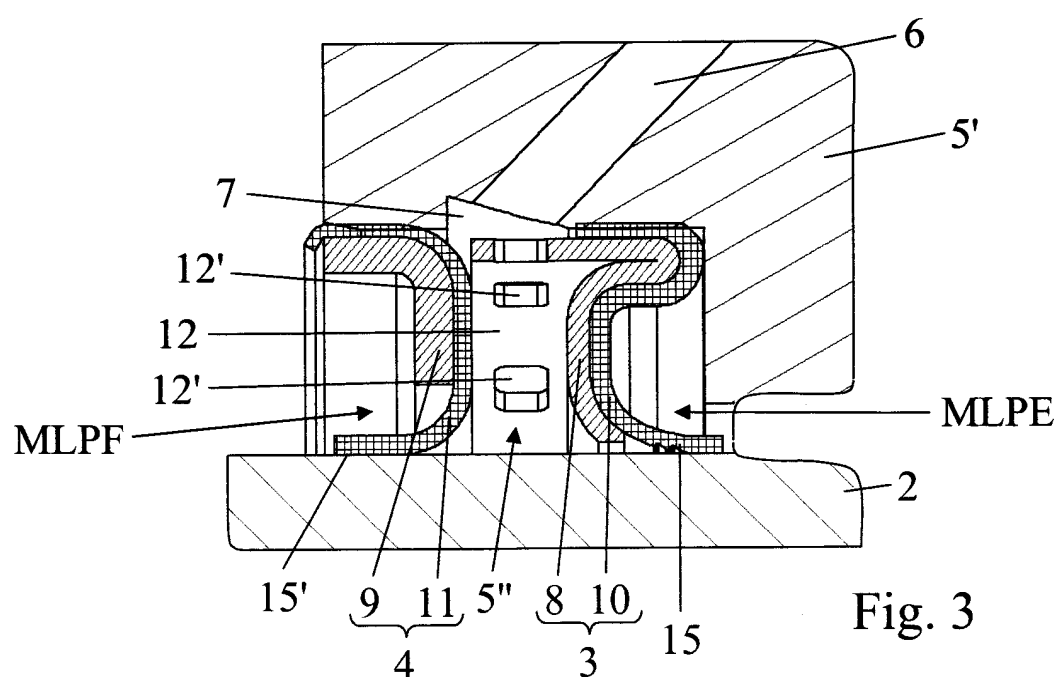
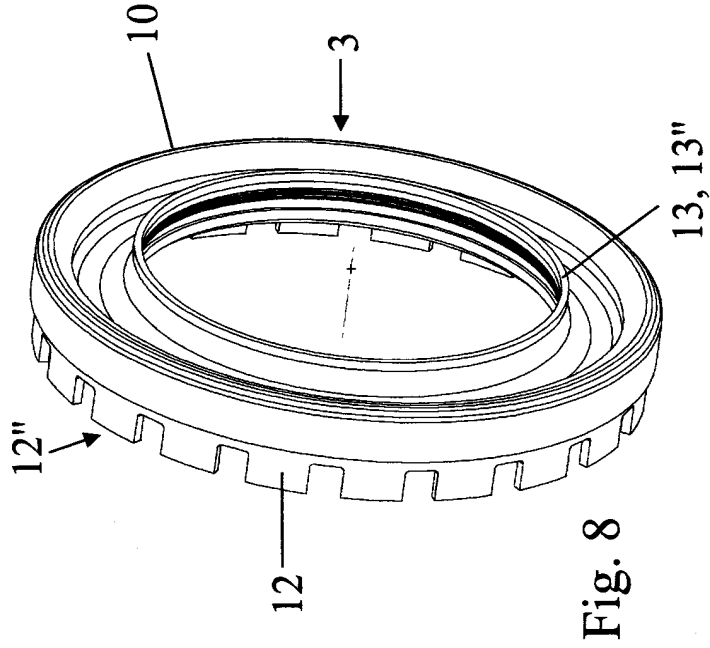
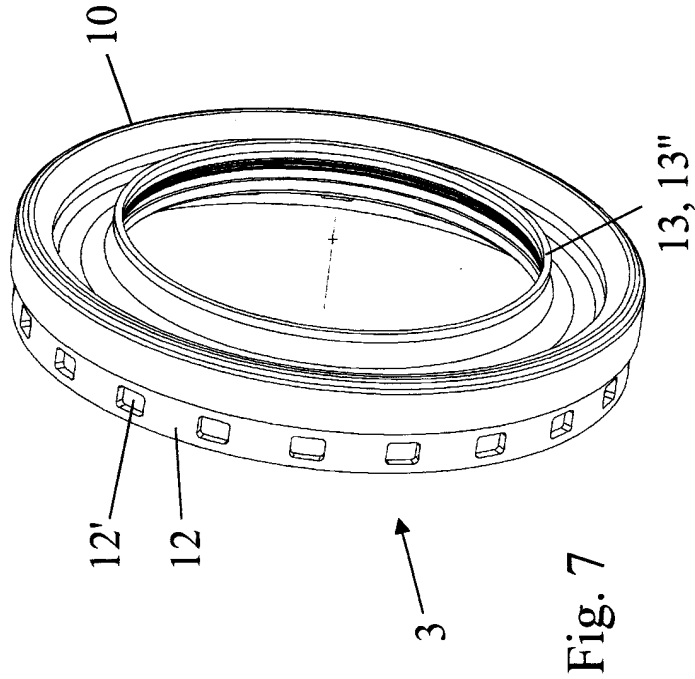
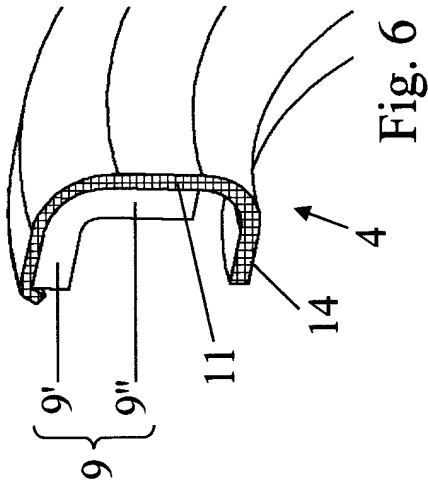
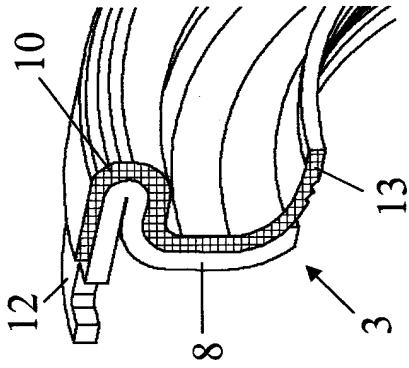
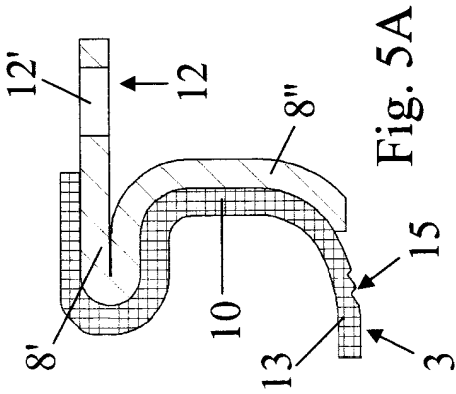


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 793603
FR 1452053

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y A	US 5 009 435 A (VILLANYI TIBOR J [US] ET AL) 23 avril 1991 (1991-04-23) * colonne 3, ligne 54 - colonne 4, ligne 2; figures 1,6 * * colonne 5, ligne 27 - ligne 54 * -----	1,10 6	F16J15/32 F02M59/44
Y A	US 6 561 519 B1 (FRESE CHRISTOPHER C [US] ET AL) 13 mai 2003 (2003-05-13) * abrégé; figures * -----	1,10 2-5	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 novembre 2014		Narminio, Adriano	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1452053 FA 793603

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **14-11-2014**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5009435	A	23-04-1991	AUCUN	

US 6561519	B1	13-05-2003	AUCUN	
