(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
17 novembre 2011 (17.11.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/141641 A1

(51) Classification internationale des brevets :
*F16K 1/226* (2006.01) *F16K 1/228* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2011/000225

(22) Date de dépôt international :
15 avril 2011 (15.04.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1002007 11 mai 2010 (11.05.2010) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **KSB S.A.S.** [FR/FR]; 4, allée des Barbanniers, F-92635 Gennevilliers Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **VINZIO, Pascal** [FR/FR]; 1, rue du Couqueou, F-33320 Eysines (FR). **DUBOY, Dominique** [FR/FR]; 91, rue de Canteloup, F-33170 Gradignan (FR).

(74) Mandataires : **EIDELSBERG, Victor, Albert** et al.; c/o Cabinet Flechner, 22, avenue de Friedland, F-75008 Paris (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée** :

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

(54) **Title** : FAUCET HAVING A METAL GASKET

(54) **Titre** : ROBINET A JOINT METALLIQUE

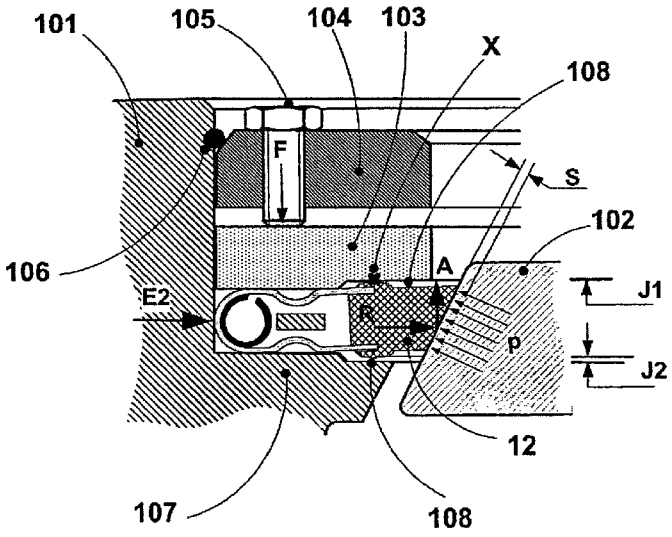



Figure 9

(57) **Abstract** : The invention relates to a faucet including an annular body (101), a throttle valve (102) constituting a seat and an annular metal gasket positioned therebetween while being accommodated in a recess, the movable sealing element being connected by a plate to a static sealing element gripped within the recess, the plate is flexible and there is play between the recess and the part of the main surfaces of the dynamic sealing element closest to the seat (102) when said element is remote from the seat (102).

(57) **Abrégé** : Robinet comprenant un corps (101) annulaire, un papillon (102) formant siège et un joint métallique annulaire interposé entre eux en étant logé dans un logement, l'élément d'étanchéité dynamique étant relié par une tôle à un élément d'étanchéité statique serré dans le logement, la tôle est souple et il y a un jeu entre le logement et la partie des faces principales de l'élément d'étanchéité dynamique la plus proche du siège (102) lorsque cet élément est à distance du siège (102).

WO 2011/141641 A1

# Robinet à joint métallique

Dans la construction de robinets à papillon, dont les conditions de fonctionnement combinent des températures inférieures à -50°C ou supérieures à 270°C et des pressions de sectionnement entre amont et aval supérieures à 25 bars, il est communément utilisé des composants exclusivement métalliques pour assurer un fonctionnement correct et une parfaite étanchéité.

Pour atteindre des performances d'étanchéité acceptables, des cinématiques et des constructions à triple excentration ont été mises au point. Voir les solutions décrites dans les brevets DE 2057305, FR 2674599, EP 0993571, FR 2698147, FR 2554539, DE 010250774, US 3945398, US 4480815 et EP 0145632.

Ces solutions présentent un progrès certain par rapport aux robinets à papillon à double offset, présentant seulement une excentration et un décalage. Cette troisième excentration, correspondant à l'inclinaison du cône d'usinage du corps et/ou du papillon, permet une limitation du frottement entre siège et joint d'étanchéité.

Ces constructions permettent d'atteindre une pression de service allant jusqu'à 100 bars et donnent satisfaction lorsque la pression à étancher est appliquée dans le sens autoclave du papillon. Ce côté est généralement appelé le sens préférentiel.

Les valeurs de fuite constatées dans cette configuration sont communément comprises entre 0,1 et 1 $Ncm^3/mn$ par millimètre de diamètre du papillon.

Dans ces constructions, lorsque la pression est appliquée dans le sens opposé, dit non-autoclave, la performance d'étanchéité est généralement moindre, la fuite valant communément le double de celle constatée en sens autoclave. Ces robinets ne sont donc pas parfaitement bidirectionnels.

Cela est particulièrement vrai pour tous les joints métalliques qui assurent simultanément l'étanchéité statique entre eux-mêmes et l'appui du joint, qui peut être le papillon ou le corps, suivant qu'ils sont montés dans le papillon ou le corps et l'étanchéité dynamique entre eux-mêmes et le siège d'étanchéité. Ceci est vrai que les joints soient massifs comme dans les brevets FR 2674599, EP 0145632, DE 10250774, FR 2698147, DE 2057305 ou bien lamellaires comme dans les brevets FR 2773202 et US 3945398.

La raison majeure de ce comportement différentiel est que le serrage énergique du joint pour obtenir l'étanchéité statique contrarie fortement la liberté du joint à assurer la pression de contact contre le siège pour assurer l'étanchéité dynamique.

Dans le cas de l'emploi de joint d'étanchéité en tôle, comme dans les brevets GB 1536837, FR 2751716 et EP 0166641, l'étanchéité statique est correctement assurée et la souplesse du joint assure, également, correctement l'étanchéité dynamique en sens autoclave. Cependant, cette même souplesse contrarie fortement l'étanchéité au cas où la pression est appliquée en sens non-autoclave, car il se produit un déplacement du joint en sens non-autoclave.

Il existe aussi des joints qui séparent la fonction d'étanchéité statique de la fonction d'étanchéité dynamique. Ceci est particulièrement bien exposé dans les brevets FR 2398940, FR 2615580 et FR 2497905. Cette technologie présente l'avantage d'assurer une parfaite étanchéité statique, mais présente un inconvénient majeur :

- L'étanchéité garantit de 0,1 à 1 $Ncm^3/mn$ pour une longueur linéaire d'un millimètre de diamètre de joint, n'est valable que jusqu'à 25 bars de pression amont/aval. En effet, de par la souplesse de la construction par tore de tôle roulée, ce type de joint ne permet pas d'assurer une pression de contact supérieure à 25 bars en étanchéité dynamique. De plus, les efforts développés à des pressions supérieures à 25 bars induisent des efforts de contact et des coefficients de frottement entre la tôle roulée et le siège qui conduisent au déroulement de la tôle extérieure et donc à la destruction du joint.

L'invention pallie les défauts exposés ci-dessus. Dans un mode de conception nouveau, on propose de réaliser un joint d'étanchéité de type métal contre métal, pour robinet à papillon, qui soit capable d'étancher des pressions de service jusqu'à 100 bars avec un niveau d'étanchéité meilleur que 0,1 $Ncm^3/mn$ par millimètre de diamètre de l'obturateur ou du papillon. La particularité de ce type d'étanchéité étant qu'elle est équivalente, que la pression soit appliquée dans le sens amont/aval dit autoclave ou bien dans le sens aval/amont dit non-autoclave.

L'invention a donc pour objet un robinet comprenant un corps annulaire, un papillon qui y est monté tournant à

90° et un joint métallique annulaire interposé entre eux en étant logé dans un logement de l'un d'entre eux, tandis que l'autre forme un siège, incliné par rapport à l'axe du joint, siège avec lequel la face latérale libre d'un élément d'étanchéité dynamique du joint est en contact en une position fermée du robinet, l'élément d'étanchéité dynamique étant relié par une tôle à un élément élastique d'étanchéité statique serré dans le logement, de préférence suivant une direction radiale, perpendiculaire à l'axe d'écoulement du fluide dans le corps du robinet et de la tuyauterie, l'élément d'étanchéité dynamique ayant une première partie, du côté de l'élément d'étanchéité statique, qui est par les deux faces principales en contact avec le logement, et une deuxième partie, du côté du siège, où il y a un jeu entre le logement et les faces principales de l'élément d'étanchéité dynamique, lorsque cet élément d'étanchéité dynamique est à distance du siège. Les deux faces principales de l'élément d'étanchéité dynamique sont les faces qui s'étendent radialement par rapport à l'axe du corps du robinet.

L'invention supprime ainsi l'interaction de l'étanchéité dynamique avec l'étanchéité statique en intégrant un élément souple entre ces deux fonctions. Le jeu entre le logement et l'élément d'étanchéité dynamique fait que la deuxième partie de cet élément d'étanchéité dynamique, qui est la plus près du siège, peut basculer sous l'effet des forces de pression, la première partie s'appliquant alors au logement suivant une ligne circulaire, lorsque l'élément d'étanchéité dynamique est appliqué au siège. Le point de contact de la première partie avec le logement est plus près de la face la plus éloignée du siège qu'il ne l'est de la face la plus proche du siège.

L'élément ressort d'étanchéité statique est en contact par sa face frontale la plus éloignée de l'élément d'étanchéité dynamique avec le logement, de manière à ce qu'il lui soit appliqué une pression de contact radiale sensiblement perpendiculaire à l'axe du corps annulaire.

La tôle souple et l'élément ressort forme une étanchéité statique du joint dans le logement du corps par une pression de contact radiale, qui est sensiblement perpendiculaire à l'axe du corps annulaire et de valeur supérieure à la valeur de la différence de pression à étancher entre l'amont et l'aval du robinet.

De préférence, la tôle a des ondes de souplesse tournant leur concavité vers l'extérieur, ce qui ménage l'encombrement du joint et répartit au mieux la déformation de la tôle. Dans d'autres modes de réalisation, la concavité des ondes peut être tournée vers l'intérieur.

De préférence, la première partie des faces principales est appliquée au logement suivant une ligne circulaire, lorsque l'élément d'étanchéité dynamique est appliqué au siège, que la pression soit dirigée de l'amont vers l'aval (P) ou inversement (P'). Il vaut mieux que le cercle de contact (X) ou (Y) de la première partie avec le logement soit plus près de la face de l'élément d'étanchéité dynamique la plus éloignée du siège qu'il ne l'est de la face la plus proche du siège suivant que la pression est dirigée de l'amont vers l'aval (P) pour (X) ou inversement (P') pour (Y).

Suivant un mode de réalisation très préféré, le logement comprend un décrochement du côté de son ouverture et l'élément d'étanchéité dynamique ne s'étend qu'au droit

de ce décrochement. L'élément d'étanchéité dynamique a, du côté opposé à sa face latérale libre, un bourrelet en contact avec le décrochement. Cela facilite beaucoup le basculement de l'élément d'étanchéité dynamique et permet ainsi de mieux résister aux forces de pression.

Le bord libre de la tôle peut être soudé à l'élément d'étanchéité dynamique, mais, de préférence, pour ne pas porter atteinte, par la soudure, aux propriétés des matériaux métalliques, le bord libre de la tôle est serti dans l'élément d'étanchéité dynamique.

Suivant un mode de réalisation d'un très grand intérêt, la surface de contact de l'élément d'étanchéité dynamique avec le siège comprend une lèvre arrondie tournant sa convexité vers le siège et, de préférence, deux lèvres arrondies, de forme demi-torique, de rayon valant du dixième au huitième de la largeur de l'élément d'étanchéité dynamique. Entre les deux lèvres, placé à l'extérieur de la tranche, est usiné un évidement, dont la profondeur représente du vingtième au huitième de la largeur de la tranche de l'élément d'étanchéité dynamique.

Les intérêts de cette construction sont :

- d'une part, d'obtenir un contact entre le joint et son siège qui a la forme d'une ligne ; ceci implique que la surface de contact se réduisant à une ligne, la pression de contact va augmenter de manière inversement proportionnelle à la réduction de surface et, par conséquence, la pression d'étanchéité sera augmentée de la même proportion ; et

- d'autre part, si la position du papillon du robinet n'est pas rigoureusement en pleine fermeture, le contact se déplacera pour former une nouvelle ligne de contact ; ceci est un avantage immense par rapport à nombre de robinets dont les surfaces complémentaires entre le joint et le siège ne supportent aucune imperfection de positionnement ou de tolérance de fabrication pour assurer une étanchéité parfaite.

L'invention est donc beaucoup plus tolérante aux écarts de fabrication et de montage.

Dans un mode de réalisation, la tôle souple comprend deux branches et un anneau est interposé entre les deux branches avec jeu entre lui et chacune des branches, lorsque le joint n'est pas soumis à une force de pression dans la direction de son axe. Les dimensions de cet anneau sont telles qu'il existe un jeu entre toutes ses faces et les éléments dynamique et statique du joint. L'anneau limite la déformée de la tôle sous l'effet de la pression, puisque l'anneau est placé au droit des deux ondes de souplesse des branches.

Le robinet peut être un robinet à papillon à double excentration à siège sphérique, un robinet à papillon à double excentration à siège conique, un robinet à papillon à triple excentration à siège conique ou un robinet à triple excentration à siège torique.

Aux dessins annexés, données uniquement à titre d'exemple :

la Figure 1 est une vue en perspective en coupe écorchée d'un joint métallique

utilisé dans les robinets suivant l'invention ;

la Figure 2 en est une vue partielle en coupe ;

la Figure 3 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'un robinet suivant l'invention ;

les Figures 4 et 5 illustrent comment fonctionne le joint de la Figure 3 ;

la Figure 6 est une vue en coupe d'un autre mode de réalisation d'un robinet suivant l'invention ;

les Figures 7 à 11 illustrent le comportement du robinet en fonctionnement ;

les Figures 12 à 14 illustrent un perfectionnement du robinet suivant l'invention.

Suivant les Figures 1 et 2, la fonction d'étanchéité statique est assurée par un joint torique, constitué d'un ressort métallique 8, enroulé en spirale, et relié à une tôle métallique 9. Le diamètre extérieur De du tore ainsi formé est de valeur supérieure au diamètre Di du logement ménagé dans le corps 101, de manière à obtenir un serrage radial E2 assurant une pression de contact radiale, supérieure à la pression du fluide à étancher.

La tôle 9, enroulée sur 180° autour du ressort 8, est pourvue sur chacune des faces principales extérieures du joint d'une onde souple 10, qui permet au joint statique de rester fixe et bloqué dans le corps, tandis que le joint dynamique 12 annulaire conserve sa liberté d'expansion radiale lorsqu'il est sollicité par les

efforts de contact entre lui-même et le siège d'étanchéité.

Le joint 12 comprend une première partie 32' du coté de la tôle 9 et une deuxième partie 32" du côté opposé, soit du côté du papillon d'un robinet. La première partie a une section transversale plus grande que la deuxième partie.

Afin que les efforts de la pression, ne viennent pas déformer la tôle 9, un anneau 11 est placé de manière concentrique au ressort 8 à l'intérieur du joint, au droit des deux ondes de souplesse 10. Les dimensions de cet anneau 11 sont telles qu'il existe un jeu entre toutes ses faces et le ressort 8, les ondes 10 et l'élément 12 d'étanchéité dynamique. De cette manière, lorsque la pression à étancher est appliquée sur une des faces du joint, la tôle 9 et ses ondes 10 sont supportées par cet anneau pour limiter la déformée de la tôle. Les Figures 10 et 11 montrent cette particularité de la construction.

Dans une variante, le tore en ressort à serrage axial est remplacé par un anneau 50 ou 60 de diamètre supérieur à son logement afin d'assurer un serrage radial à montage cryogénique.

Le tore est remplacé par l'anneau 50, qui par construction impose au joint un diamètre extérieur De, qui est supérieur au diamètre intérieur Di du corps comme montré à la Figure 3.

En plongeant le joint dans un bain d'azote liquide à -196°C, le joint va se rétracter d'une valeur de l'ordre de 10 µm/°C/mètre comme le montre la Figure 4. Lorsque le

joint est à la température de l'azote liquide et que son diamètre De est devenu inférieur au diamètre Di, le joint est placé dans le corps, comme le montre la Figure 5, qui lui est à température ambiante. Lorsque le joint et le corps seront revenus à la même température, l'anneau 50 comprimera l'enveloppe 9 de la tôle formée entre lui-même et le corps qui assurera l'étanchéité statique. Le démontage de ce joint implique la destruction de l'enveloppe 9 et donc du joint lui-même.

Dans un mode de construction allégé, on peut imaginer ce même principe en utilisant une seule tôle formée suivant la Figure 6, où l'anneau 60 assure la même fonction que l'anneau 50 ou le ressort 8 des versions précédentes.

Montage et fermeture sans pression

Comme montré à la Figure 7, le joint, tel que décrit dans les figures, est destiné à être monté dans un logement du corps 101 du robinet, tandis que le papillon 102 se trouve être le siège d'étanchéité du joint dynamique. On peut aussi monter le joint dans un logement du papillon et former le siège par le corps.

Afin d'assurer l'étanchéité statique du joint, ce dernier d'un diamètre extérieur De est monté dans un épaulement du corps 101 d'un diamètre intérieur Di plus petit que De, alors que la bride de serrage 103, la contre-bride de serrage 104, les vis 105 et le jonc de blocage coopèrent pour assurer l'effort de serrage F qui produit la pression de contact radiale E2. Cette étanchéité statique est assurée que la pression de fluide à étancher soit appliquée de l'amont vers l'aval ou inversement.

Afin de désolidariser l'étanchéité statique de l'étanchéité dynamique, on décrit ci-dessous le mode de construction qui est détaillé à la Figure 8. L'épaulement 107 du corps 101 et la bride de serrage 103 sont pourvus chacun d'un décrochement 108 qui assurent les jeux J1 et J2 entre la partie dynamique du joint et son logement. De cette manière, le joint statique se trouve bloqué entre la bride de serrage 103 et le corps 101, tandis que la partie dynamique du joint se trouve libre de tout contact, excepté de la tôle roulée 9.

Le joint d'étanchéité étant monté dans le corps, nous allons décrire maintenant l'interaction du papillon 102 et du joint pour traiter de l'étanchéité dynamique. En se reportant à la Figure 7, le diamètre extérieur du papillon 102 est supérieur au diamètre intérieur du joint dynamique 12. Ceci détermine une interférence du papillon S sur le joint dynamique 12. L'effort de fermeture du papillon 102 étant supérieur à la résistance mécanique du joint d'étanchéité 12, celui-ci va se déformer pour laisser le papillon se placer dans sa circonférence intérieure.

La Figure 9 montre la position fermée du papillon 12 après que celui-ci se soit placé dans le joint dynamique 12. Le matériau du joint dynamique 12 ayant été spécialement choisi pour ses caractéristiques d'allongement et de résistance à la traction, il s'ensuit une pression de contact, qui, par réaction sur le joint 12, se décompose en une force A qui provoque le repoussement axial du joint 12 jusqu'à son contact avec la bride de serrage 103 et annule le jeu J1 et l'augmentation du jeu J2, tandis que la force radiale R coopère à la pression de contact entre le papillon 102 et le joint dynamique 12 qui assure l'étanchéité dynamique du robinet. La tôle roulée 9 permet le déplacement du

joint 12 tout en continuant d'assurer l'étanchéité entre le joint dynamique 12 et le demi-tore statique.

Comportement sous pression amont

Le papillon 102 étant fermé, la pression amont est établie et va agir sur les composants internes à la veine fluide du robinet. La Figure 10 montre le comportement du joint lorsque cette pression P s'établit.

A la montée en pression, cette pression se répartit sur l'ensemble du papillon et de la face du joint exposés à cette pression. Le joint d'étanchéité 12, 9, 11 est soumis à la poussée de la pression P et donc repoussé vers la bride de serrage 103. Cette poussée provoque le déplacement et la déformation de la tôle 9 de la valeur des jeux compris entre la tôle 9 et l'anneau de la limitation d'écrasement 11. Jusqu'à ce que toutes les pièces soient en contact contre la bride de serrage 103. Le joint dynamique 12 qui est déjà en contact avec la bride 103 au point X se trouve donc en porte-à-faux sous l'effet de la pression P. Ceci provoque un mouvement de rotation de la section de ce joint autour du point X qui se trouve être le centre de la rotation de la section.

Cette caractéristique, particulièrement novatrice, provoque sur la génératrice amont de la surface d'étanchéité une surcompression p qui est d'autant plus forte que la pression est importante. Nous obtenons donc de cette façon une étanchéité autoclave directement proportionnelle à la pression.

Comportement sous pression aval

Le papillon 102 étant fermé, la pression aval est établie et va agir sur les composants internes à la veine fluide

du robinet. La Figure 11 montre le comportement du joint lorsque cette pression P' s'établit.

A la montée en pression, cette pression se répartit sur l'ensemble du papillon et de la face du joint exposés à cette pression. Le joint d'étanchéité 12, 9, 11 est soumis à la poussée de la pression P et donc repoussé vers le corps 101. Cette poussée provoque le déplacement et la déformation de la tôle 9 de la valeur des jeux compris entre la tôle 9 et l'anneau de limitation d'écrasement 11, jusqu'à ce que toutes les pièces soient en contact contre le corps 101.

Le joint dynamique 12 se trouve alors déplacé jusqu'à ce qu'il s'appuie sur le corps 101 au point Y. A partir de cette position, il se trouve en porte-à-faux sous l'effet de la pression P'. Ceci provoque un mouvement de rotation de la section de ce joint autour du point Y, qui se trouve être le centre de la rotation de la section.

Cette caractéristique, particulièrement encore plus novatrice, provoque sur la génératrice aval de la surface d'étanchéité une surcompression p qui est d'autant plus forte que la pression est importante. Nous obtenons donc de cette façon une étanchéité autoclave directement proportionnelle à la pression.

L'architecture de ce joint permet donc d'obtenir un robinet à papillon parfaitement autoclave dans les deux sens d'application de la pression, ce qui est particulièrement novateur vis-à-vis de tous les systèmes existants à ce jour.

Dans un perfectionnement, montré à la Figure 12, il est prévu des lèvres 32 de forme demi-torique de rayon R valant d'un dixième à un huitième de la largeur H de la tranche du joint. Entre les deux lèvres 32 placées à

l'extérieur de la tranche est usiné un évidement 33, dont la profondeur k vaut entre un vingtième et un huitième de H. Du côté de l'élément de l'étanchéité dynamique tourné vers l'élément d'étanchéité statique sont formés sur les faces principales de l'élément d'étanchéité dynamique deux bourrelets 34.

Afin de pouvoir utiliser ce type de joint dans tous les domaines de température depuis la cryogénie jusqu'aux échappements de machine thermique, ces joints peuvent associer tout type de matériaux métalliques.

En cryogénie, il sera privilégié des matériaux conservant des caractéristiques mécaniques acceptables jusqu'à -196°C, à savoir un acier inoxydable fortement allié de type chrome/nickel/cobalt pour le ressort 8. Ses caractéristiques propres alliées à un fort écrouissage dû au formage du ressort lui confèrent de bonnes caractéristiques d'élasticité à toutes températures. La tôle roulée 9 doit être suffisamment malléable pour se prêter à l'état de surface d'appui statique et assurer une bonne étanchéité. Il sera choisi donc un acier inoxydable austénitique de type 316 ou 316L. Pour les mêmes raisons, il sera choisi ce même matériau pour le joint dynamique 12.

Le matériau de l'anneau de limitation de déformée 11 n'a pas réellement besoin de nuance et de caractéristique particulière.

Pour les applications de moyennes températures comprises entre -50°C et +270°C, le matériau du ressort restera le même tandis que, pour la tôle 9 et le joint dynamique 12, il sera choisi des métaux possédant une bonne malléabilité et un bon coefficient de frottement vis-à-

vis de l'acier inoxydable austénitique constituant le siège. Par exemple, il sera choisi du cuivre écroui, du laiton ou du bronze élastique comme du bronze au béryllium.

Pour les applications de hautes températures comprises entre +270°C et +600°C, le matériau du ressort restera le même tandis que, pour la tôle 9 et le joint dynamique 12, il sera choisi des métaux réfractaires conservant des caractéristiques mécaniques acceptables à ces fortes températures, tout en présentant un coefficient de frottement acceptable vis-à-vis de l'acier inoxydable austénitique constituant le siège. Il sera choisi, par exemple, un acier inoxydable austénitique avec un taux maîtrisé de silicone de type 1.4845 ou 310 ou 309s.

REVENDICATIONS

1. Robinet comprenant un corps (101) annulaire, un papillon (102) qui y est monté tournant à 90°, et un joint métallique annulaire interposé entre eux en étant logé dans un logement de l'un d'entre eux, tandis que l'autre forme un siège (102), incliné par rapport à l'axe du joint, siège (102) avec lequel la face latérale d'un élément (12) d'étanchéité dynamique du joint est en contact en une position fermée du robinet, l'élément d'étanchéité dynamique étant relié par une tôle (9) à un élément (8) ressort d'étanchéité statique serré dans le logement, caractérisé en ce que :
   - la tôle (9) est souple, et
   - l'élément d'étanchéité dynamique a une première partie (32'), du côté de l'élément d'étanchéité statique, qui est en contact avec le logement, et une deuxième partie (32"), du côté du siège (102), où il y a un jeu entre le logement et les faces principales de l'élément d'étanchéité dynamique, lorsque cet élément d'étanchéité dynamique est à distance du siège (102).

2. Robinet suivant la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément (8) ressort d'étanchéité statique est en contact par sa face frontale la plus éloignée de l'élément (12) d'étanchéité dynamique avec le logement, de manière à ce qu'il lui soit appliqué une

pression de contact radiale (E2) sensiblement perpendiculaire à l'axe du corps (101) annulaire.

3. Robinet suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la première partie (32') des faces principales est appliquée au logement suivant une ligne circulaire, lorsque l'élément (12) d'étanchéité dynamique est appliqué au siège (102), que la pression soit dirigée de l'amont vers l'aval (P) ou inversement (P')..

4. Robinet suivant la revendication 3, caractérisé en ce que la ligne circulaire de contact (X) ou (Y) de la première partie (32') avec le logement est plus près de la face de l'élément d'étanchéité dynamique (12) la plus éloignée du siège (102) qu'il ne l'est de la face la plus proche du siège (102) suivant que la pression est dirigée de l'amont vers l'aval (P) pour (X) ou inversement (P') pour (Y).

5. Robinet suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tôle a une onde (10) de souplesse tournant sa concavité vers l'extérieur.

6. Robinet suivant la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que le logement comprend un décrochement (108) du côté de son ouverture et l'élément (12) d'étanchéité dynamique ne s'étend qu'au droit de ce décrochement.

7. Robinet suivant la revendication 6, caractérisé en ce que l'élément d'étanchéité dynamique a, du côté opposé à sa surface latérale libre, un bourrelet (34) en contact avec le décrochement (108).

8. Robinet suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un bord de la tôle (9) est serti dans l'élément (12) d'étanchéité dynamique.

9. Robinet suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la surface de contact de l'élément (12) d'étanchéité dynamique avec le siège (102) comprend une lèvre (32) arrondie tournant sa convexité vers le siège.

10. Robinet suivant la revendication 9, caractérisé en ce que la lèvre (32) arrondie est de forme demi-torique de rayon R représentant du dixième au huitième de la largeur de la tranche de l'élément (12) d'étanchéité dynamique.

11. Robinet suivant la revendication 10, caractérisé en ce qu'il y a deux lèvres (32) arrondies et un évidement (33) est usiné entre elles dans l'élément (12) d'étanchéité dynamique, la profondeur de l'évidement (33) représentant du vingtième au huitième de la largeur de la tranche du joint.

12. Robinet suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la tôle (9) souple comprend deux branches et un anneau (11) est interposé entre les deux branches avec jeu entre lui et chacune des branches lorsque le joint n'est pas soumis à une force de pression dans la direction de son axe.

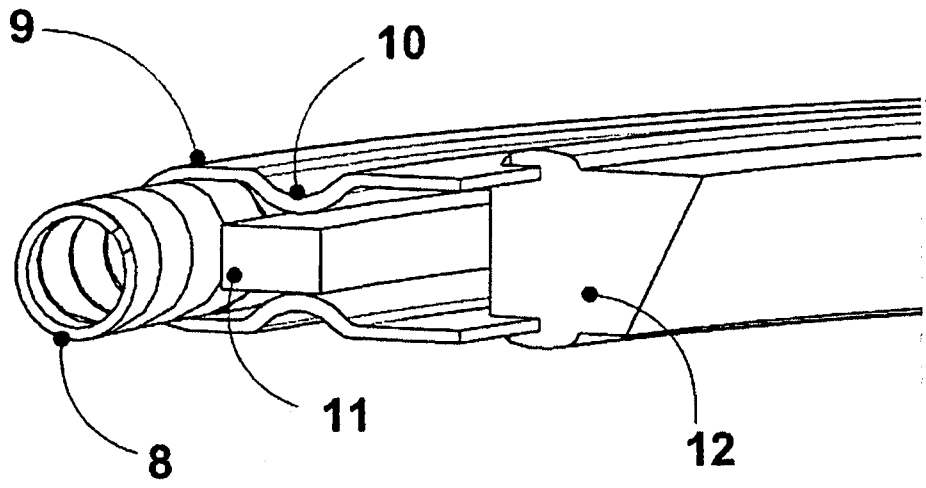



Figure 1

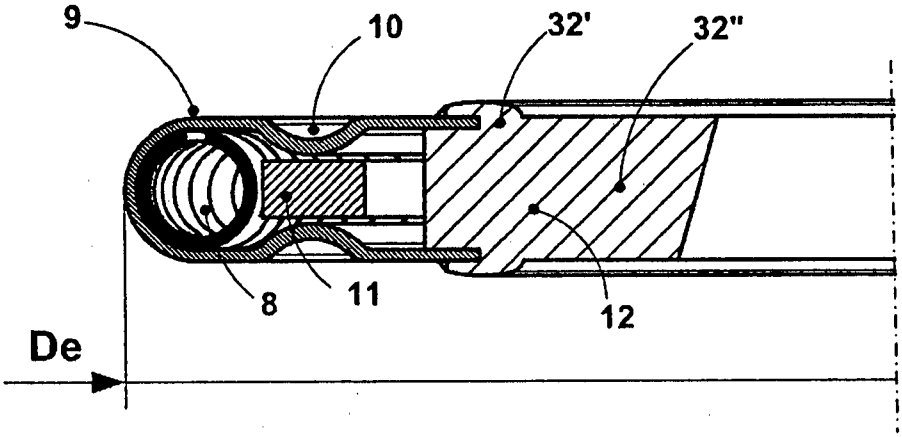



Figure 2

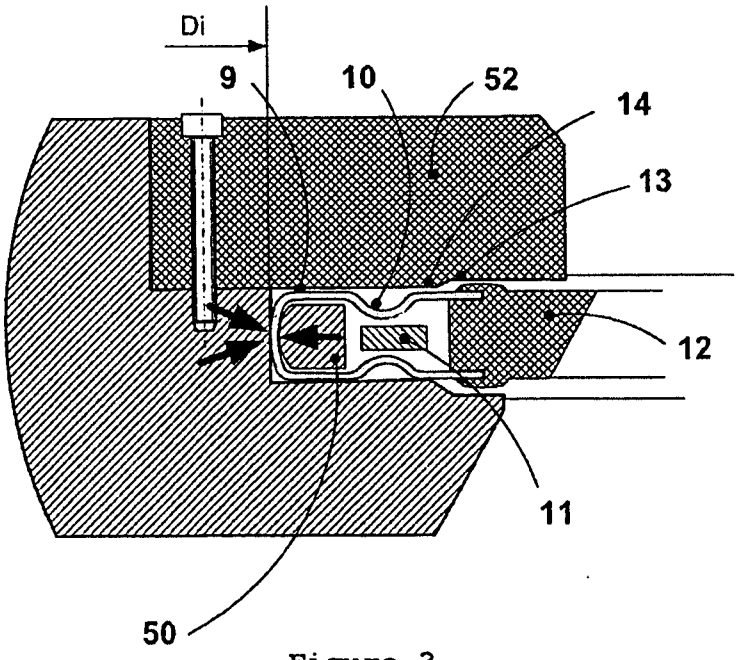



Figure 3

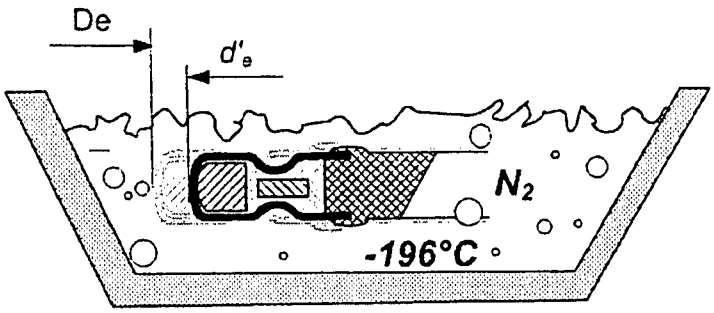



Figure 4

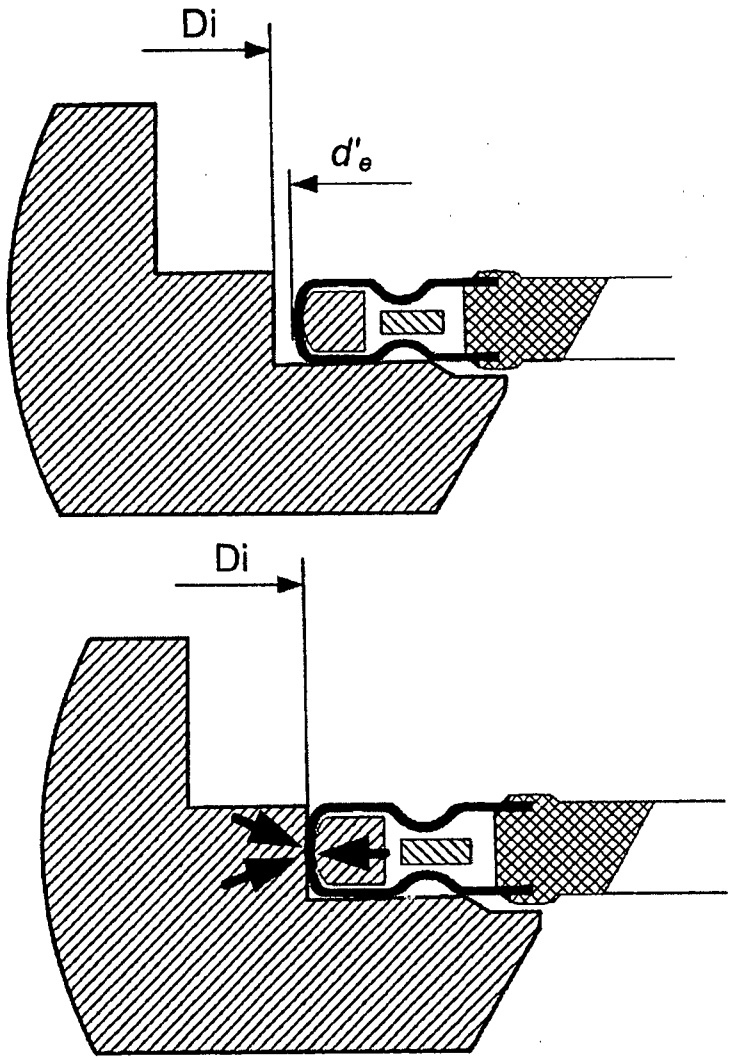



Figure 5

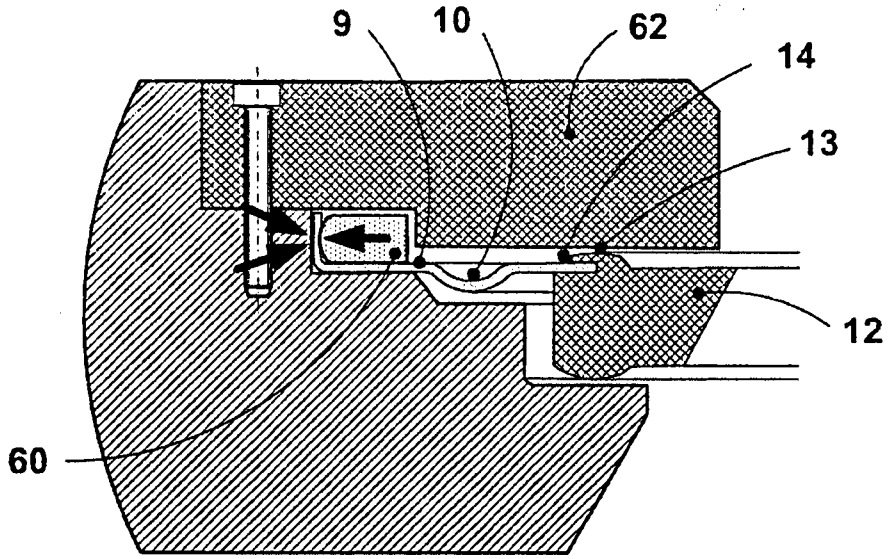



Figure 6

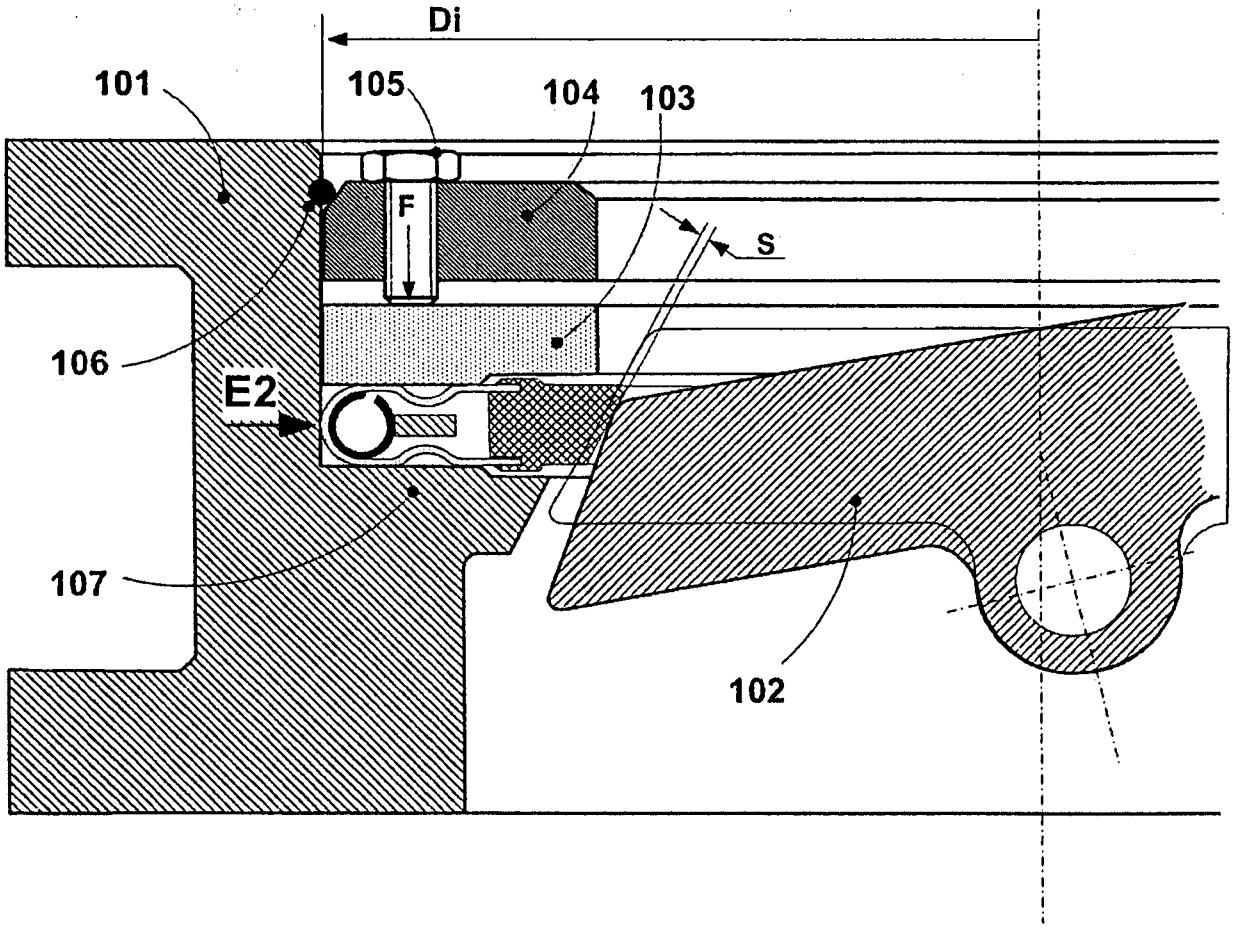



Figure 7

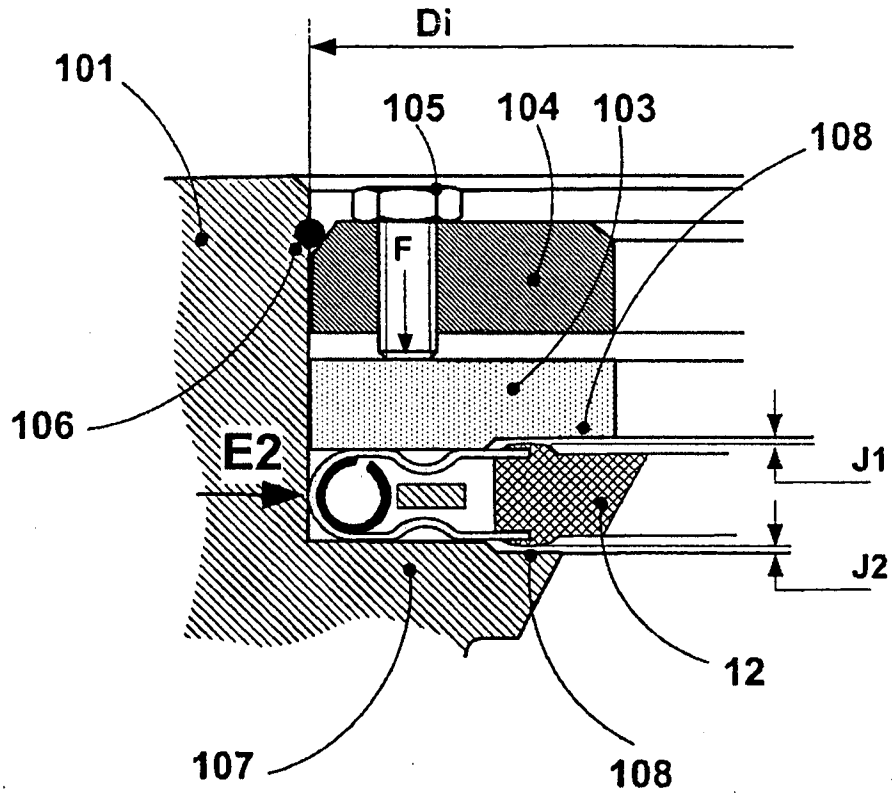



Figure 8

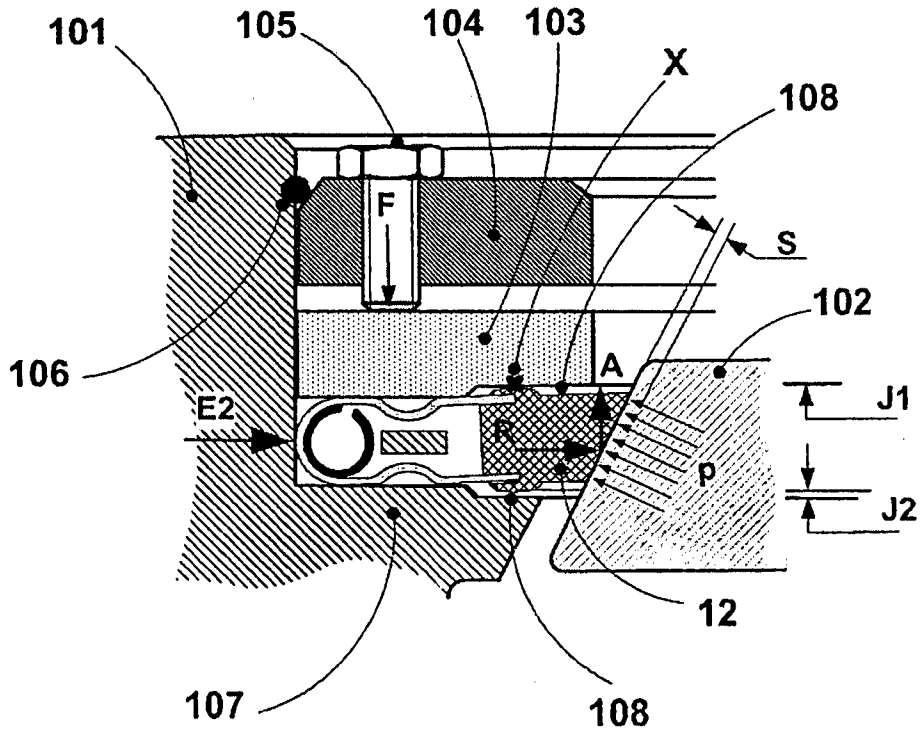



Figure 9

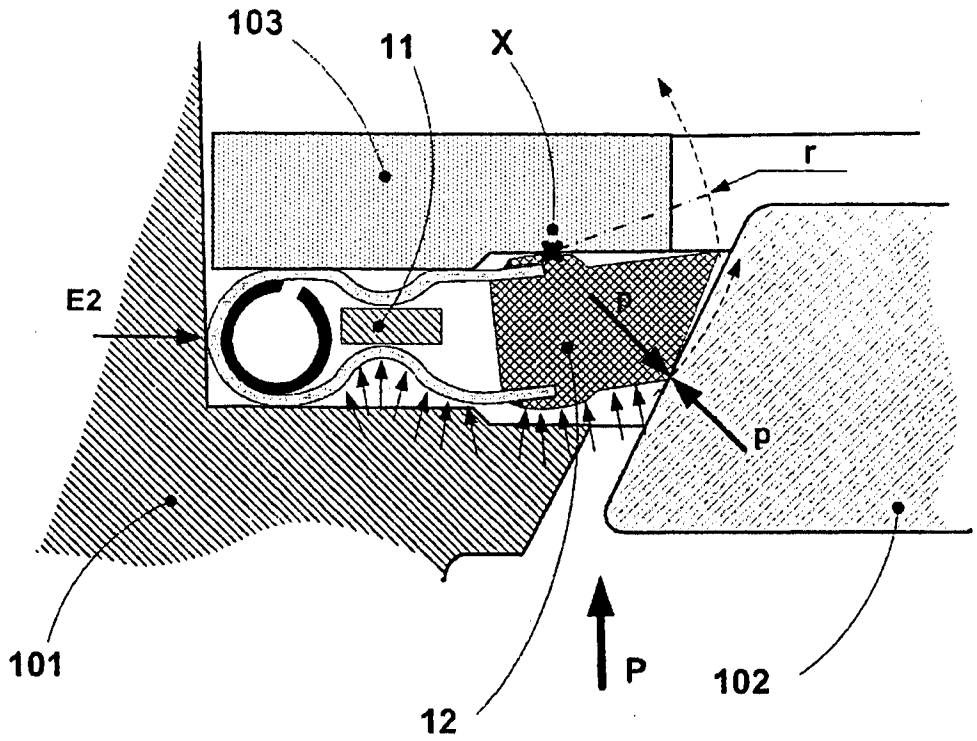



Figure 10

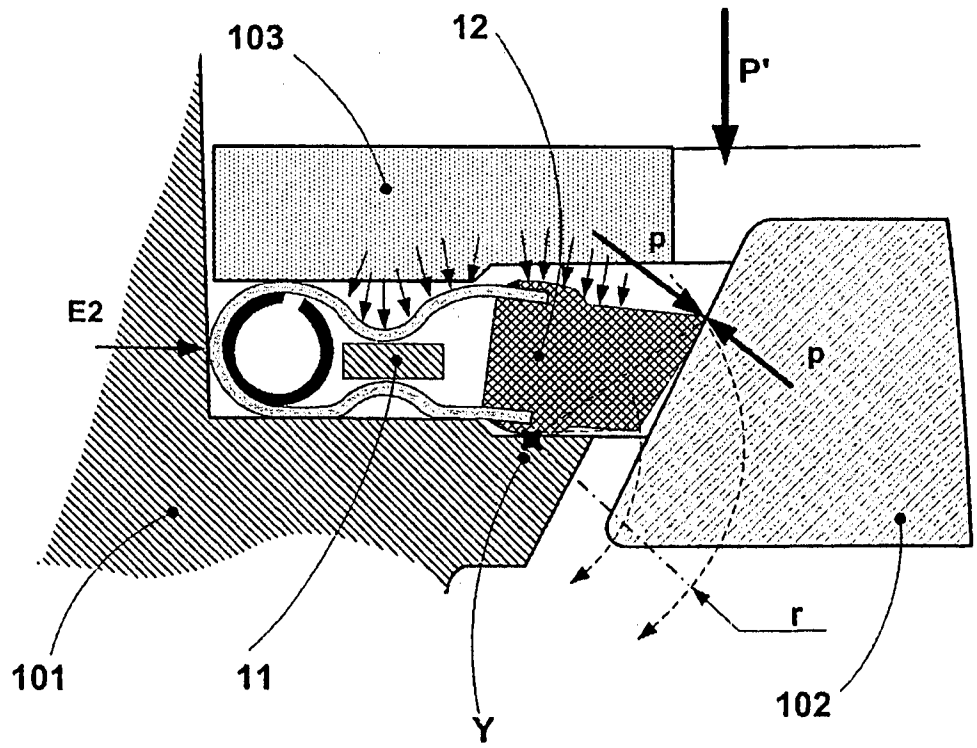



Figure 11

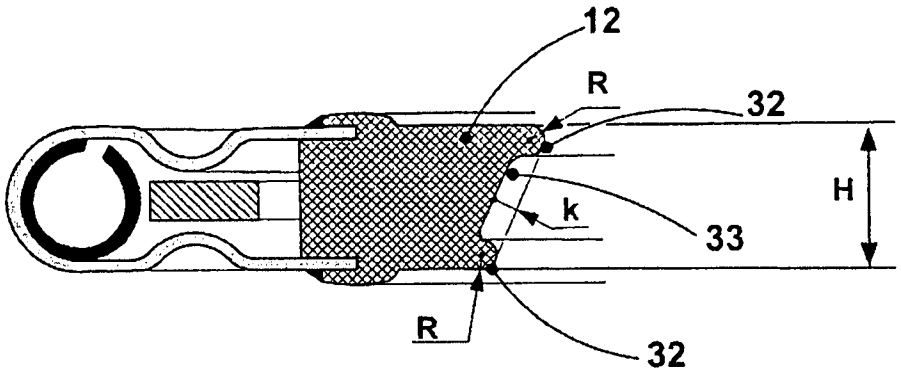



Figure 12

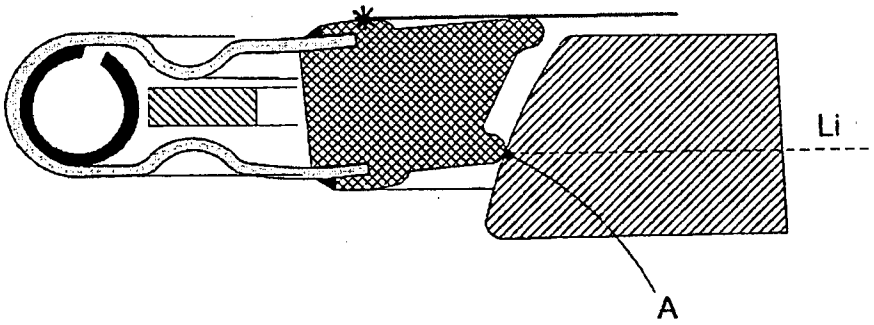



Figure 13

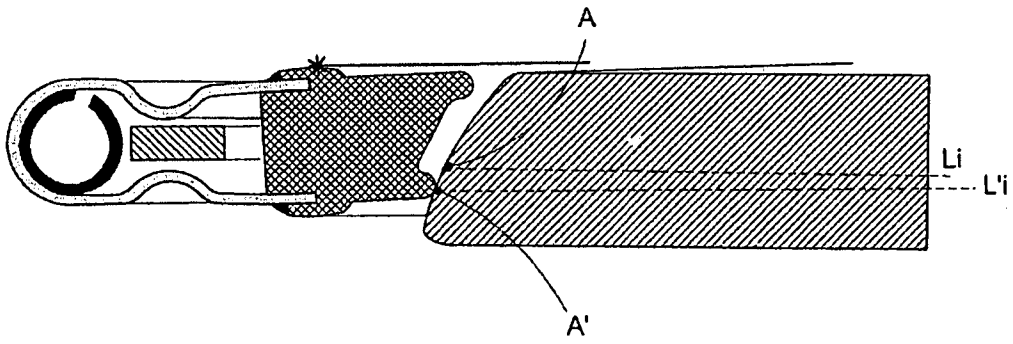



Figure 14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2011/000225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K1/226 F16K1/228
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)
F16K

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 practical, 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 | US 2007/215834 A1 (HELFER WADE J [US] ET AL) 20 September 2007 (2007-09-20) | 1-11 |
| A | abstract; figures 5-10,15,16 paragraph [0008]; figure 4 | 12 |
| X | CH 616 496 A5 (REALMECA [FR]) 31 March 1980 (1980-03-31) page 6, left-hand column, line 63 - page 7, left-hand column, line 49; figures 6-8,12,13 | 1-5,9,10 |
| X | EP 0 378 342 A1 (WINN CHARLES VALVES [GB]) 18 July 1990 (1990-07-18) column 3, line 45 - column 5, line 13; figures | 1-4,6-8 |

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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 |
|---|---|
| 8 August 2011 | 30/08/2011 |

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

2

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | FR 2 615 580 A1 (AMRI [FR])<br>25 November 1988 (1988-11-25)<br>cited in the application<br>page 7, line 27 - page 13, line 23;<br>figures<br>----- | 1-12 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2011/000225

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 2007215834 A1 | 20-09-2007 | CA 2682526 A1 | 06-11-2008 |
| | | CN 101663518 A | 03-03-2010 |
| | | EP 2147238 A1 | 27-01-2010 |
| | | JP 2010531959 A | 30-09-2010 |
| | | WO 2008134410 A1 | 06-11-2008 |
| CH 616496 A5 | 31-03-1980 | NONE | |
| EP 0378342 A1 | 18-07-1990 | GB 2227072 A | 18-07-1990 |
| | | US 4988076 A | 29-01-1991 |
| FR 2615580 A1 | 25-11-1988 | CA 1321573 C | 24-08-1993 |
| | | DE 3863690 D1 | 22-08-1991 |
| | | EP 0292346 A1 | 23-11-1988 |
| | | FI 882352 A | 21-11-1988 |
| | | JP 2095996 C | 02-10-1996 |
| | | JP 7117163 B | 18-12-1995 |
| | | JP 63308274 A | 15-12-1988 |
| | | NO 882064 A | 21-11-1988 |
| | | SU 1804581 A3 | 23-03-1993 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2011/000225

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16K1/226 F16K1/228
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)
F16K

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<br>A | US 2007/215834 A1 (HELFER WADE J [US] ET AL) 20 septembre 2007 (2007-09-20)<br>abrégé; figures 5-10,15,16<br>alinéa [0008]; figure 4 | 1-11<br>12 |
| X | CH 616 496 A5 (REALMECA [FR])<br>31 mars 1980 (1980-03-31)<br>page 6, colonne de gauche, ligne 63 - page 7, colonne de gauche, ligne 49; figures 6-8,12,13 | 1-5,9,10 |
| X | EP 0 378 342 A1 (WINN CHARLES VALVES [GB])<br>18 juillet 1990 (1990-07-18)<br>colonne 3, ligne 45 - colonne 5, ligne 13; figures | 1-4,6-8 |

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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 |
|---|---|
| 8 août 2011 | 30/08/2011 |

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

2

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|---|---|---|
| A | FR 2 615 580 A1 (AMRI [FR])<br>25 novembre 1988 (1988-11-25)<br>cité dans la demande<br>page 7, ligne 27 - page 13, ligne 23;<br>figures<br>----- | 1-12 |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

**Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets**

**Demande internationale n°**
PCT/FR2011/000225

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|---|---|
| US 2007215834 A1 | 20-09-2007 | CA 2682526 A1 | 06-11-2008 |
| | | CN 101663518 A | 03-03-2010 |
| | | EP 2147238 A1 | 27-01-2010 |
| | | JP 2010531959 A | 30-09-2010 |
| | | WO 2008134410 A1 | 06-11-2008 |
| CH 616496 A5 | 31-03-1980 | AUCUN | |
| EP 0378342 A1 | 18-07-1990 | GB 2227072 A | 18-07-1990 |
| | | US 4988076 A | 29-01-1991 |
| FR 2615580 A1 | 25-11-1988 | CA 1321573 C | 24-08-1993 |
| | | DE 3863690 D1 | 22-08-1991 |
| | | EP 0292346 A1 | 23-11-1988 |
| | | FI 882352 A | 21-11-1988 |
| | | JP 2095996 C | 02-10-1996 |
| | | JP 7117163 B | 18-12-1995 |
| | | JP 63308274 A | 15-12-1988 |
| | | NO 882064 A | 21-11-1988 |
| | | SU 1804581 A3 | 23-03-1993 |