

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 068 101

②1 N° d'enregistrement national : 17 55861

⑤1 Int Cl⁸ : F 16 J 15/06 (2006.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 27.06.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.12.18 Bulletin 18/52.

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) : CENTRE TECHNIQUE DES INDUS-
TRIES MECANQUES — FR.

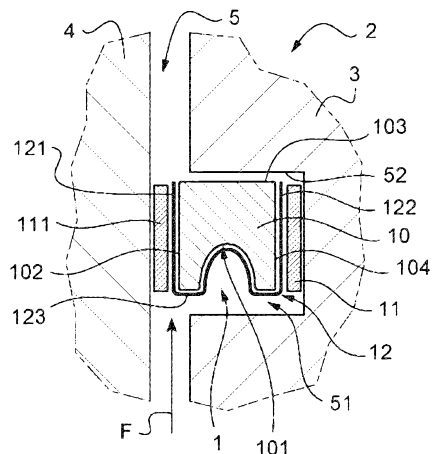
⑦2 Inventeur(s) : GOERGER YANN.

⑦3 Titulaire(s) : CENTRE TECHNIQUE DES INDUS-
TRIES MECANQUES.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET FEDIT LORIOT.

⑤4 JOINT D'ETANCHEITE MULTICOUCHE.

⑤7 L'invention concerne un joint d'étanchéité (1) à struc-
ture multicouche, destiné à être inséré dans un espace (5)
entre deux pièces mécaniques (3, 4) de sorte à séparer de
manière étanche ledit espace (5) en deux parties; ledit joint
d'étanchéité (1) comprenant un corps principal (10) resti-
tuant les efforts mécaniques entre lesdites deux pièces mé-
caniques (3, 4), une couche de contact (11, 11') pour
compenser les imperfections de surface entre ledit corps
principal (10) et lesdites deux pièces (3, 4); caractérisé en
ce qu'il comprend en outre une couche de matériau imper-
méable aux gaz (12) insérée entre ledit corps principal (10)
et ladite couche de contact (11, 11').



FR 3 068 101 - A1



Joint d'étanchéité multicouche

La présente invention se rapporte à un joint d'étanchéité multicouche.

Les joints sont destinés à être installés au contact des deux pièces
5 mécaniques coopérant l'une avec l'autre de sorte à séparer l'espace entre ces
deux pièces, en deux parties, de manière étanche.

On distingue notamment les joints statiques destinés à être installés entre
deux pièces immobiles l'une par rapport à l'autre, par exemple dans le cas d'un
raccord de deux brides, et les joints mobiles destinés à être installés entre deux
10 pièces mobiles l'une par rapport à l'autre, par exemple dans le cadre d'un arbre
tournant inséré dans un palier de support (mouvement en rotation) ou encore
entre une tige de vérin et son corps (mouvement en translation).

Pour fonctionner, un dispositif d'étanchéité doit avoir une souplesse, lui
permettant de compenser les micromouvements du mécanisme à étancher, et
15 une restitution élastique, lui permettant un serrage suffisant pour contenir le
produit à étancher. Pour se faire, les joints sont généralement faits d'un corps
principal refermé sur lui-même, par exemple de forme torique, ou de toute autre
forme annulaire fermée, lequel est obtenu dans un matériau élastique (par
exemple un élastomère).

20 Le corps principal, peut aussi être fait d'un autre matériau, par exemple un
métal en définissant une souplesse obtenue géométriquement.

Il est connu par ailleurs de recouvrir le corps principal d'une couche de
contact élastomère. Ainsi, le corps principal est adapté pour mettre en contact
les deux pièces de sorte à créer une séparation de l'espace, et la couche de
25 contact élastomère est destinée à compenser les imperfections de contact entre
les surfaces du corps principal et les pièces mécaniques.

On connaît notamment un tel joint du document EP0473085 qui décrit un
corps principal fait d'un ressort hélicoïdal recouvert d'une couche élastomère.

Cependant, bien que de tels joints assurent une étanchéité aux liquides,
30 tel que l'eau ou l'huile, l'étanchéité aux gaz n'est quant à elle pas totalement
assurée, puisque le gaz peut être amené à cheminer à travers la matière
constituant le joint (phénomène de perméabilité des élastomères), ou qu'il peut
cheminer à l'interface entre le joint est la contre-face si le joint est constitué

d'une matière trop dure pour obturer les défauts de surface (cas pouvant apparaître pour les joints métalliques et polymères rigides). Par ailleurs, les joints métalliques, du fait de leur rigidité, ne peuvent pas être utilisés pour des montages avec serrage radial.

5 Il existe donc le besoin d'un joint permettant d'assurer, en plus de l'étanchéité aux liquides, une étanchéité aux gaz.

A cet effet, on propose un joint d'étanchéité à structure multicouche, destiné à être inséré dans un espace entre deux pièces mécaniques de sorte à séparer de manière étanche ledit espace en deux parties; ledit joint d'étanchéité
10 comprenant un corps principal restituant un effort mécanique consécutif au serrage entre lesdites deux pièces mécaniques, une couche de contact pour compenser les imperfections de surface entre ledit corps principal et lesdites deux pièces.

Le joint comprend en outre une couche de matériau imperméable aux gaz
15 entre ledit corps principal et ladite couche de contact. Ainsi, on peut obtenir un joint permettant d'assurer en plus de l'étanchéité aux liquides, une étanchéité aux gaz. On peut par exemple disposer cette couche de matériau imperméable aux gaz en périphérie et/ou inséré dans le corps principal.

Avantageusement et de manière non limitative, présente une forme
20 circulaire et fermée. Ainsi, on peut en particulier employer le joint pour des liaisons statiques et/ou mobiles tel qu'un arbre tournant inséré dans un palier de support (mouvement en rotation) ou tel qu'une tige de vérin et son corps (mouvement en translation).

Avantageusement et de manière non limitative, ledit corps principal
25 présente deux faces circonférentielles et deux faces d'extension radiale et circonférentielle, ledit corps principal étant recouvert par ladite couche de matériau imperméable aux gaz sur une face d'extension radiale et circonférentielle. Ainsi on peut interdire le passage des gaz au travers du corps principal, tout en limitant la quantité de matériau nécessaire pour la couche de
30 matériau imperméable au gaz, seul une partie du corps principal étant recouverte.

Avantageusement et de manière non limitative, ladite couche de matériau imperméable aux gaz présente deux bordures opposées radialement et

s'étendant chacune en retour d'extrémités radiales d'une portion de couverture de la face d'extension radiale et circonférentielle recouverte, lesdites bordures étant insérées entre ledit corps principal et une couche de contact distincte. Ainsi, on peut maintenir de manière relativement simple la couche de matériau
5 imperméable au gaz, contre le corps principal tout en optimisant les performances d'étanchéité au gaz du joint.

Avantageusement et de manière non limitative, ledit corps principal est fait d'un matériau élastomère. Ce matériau élastomère est en particulier optimisé pour ses caractérisations mécaniques et sa tenue physico-chimique. Ainsi, le
10 joint peut être relativement peu coûteux à produire.

Avantageusement et de manière non limitative, ledit corps principal comprend un ressort mécanique. Ainsi, on peut définir de manière plus simple les efforts de restitution du joint contre les pièces mécaniques lors qu'il est comprimé.

15 Avantageusement et de manière non limitative, ladite couche de matériau imperméable aux gaz comprend un film polymère souple. Ainsi, le joint peut être relativement léger et peu coûteux à produire.

Selon une alternative, ladite couche de matériau imperméable aux gaz comprend un film de métal.

20 D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après, en référence aux dessins annexés pour lesquels :

- la figure 1 est une vue en coupe d'un joint selon un premier mode de réalisation de l'invention;

25 - la figure 2 est une vue en coupe d'un joint selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

En référence à la figure 1, selon un premier mode de réalisation de l'invention, un dispositif mécanique 2 comprends deux pièces mécaniques 3, 4 installées l'une au voisinage de l'autre.

30 Un joint d'étanchéité 1 à structure multicouche est installé entre ces deux pièces mécaniques 3, 4 de sorte à étanchéfier aux liquides et aux gaz l'espace 5 entre ces deux pièces mécaniques 3, 4.

Un flux gazeux F s'engage en outre entre les deux pièces mécaniques 3, 4 et est stoppé par le joint d'étanchéité 1.

Dans ce mode de réalisation, la première pièce mécanique 4 et la seconde pièce mécanique 3 sont des pièces statiques, aussi appelées pièces
5 d'interface 3, 4. Ainsi, l'espace 5 entre les deux pièces mécaniques correspond au volume définissant le jeu entre la pièce 3 et la pièce 4.

L'ensemble de la description ci-après est effectuée en référence à un joint 1 pour des pièces d'interface 3, 4, cependant le joint 1 peut être adapté pour toute autre utilisation, mobile ou statique, par exemple comme joint de raccord
10 de deux canalisations. Le joint 1 tel que décrit dans les modes de réalisation ci-après n'est aucunement limité à son utilisation, tout en interdisant le passage au travers du palier de liquide et de gaz.

Pour installer le joint d'étanchéité 1, le palier 5, présente une gorge interne 51 dans laquelle est logé en partie le joint 1, de sorte qu'il ressorte en
15 saillie radiale au contact de l'arbre 4.

Le joint d'étanchéité 1 est dans ce premier mode de réalisation de forme circulaire et fermée.

Le joint d'étanchéité 1 comprend un corps principal 10, une couche de contact 11, 11' et une couche de matériau imperméable aux gaz 12.

Le corps principal 10 est de forme annulaire, de section droite
20 sensiblement carré. Cependant, ce corps principal 10 peut être de toute autre forme de section adaptée, par exemple rectangulaire, circulaire, en forme de "U" ou de "X".

Ainsi, le corps principal 10 présente une face circonférentielle interne 102
25 en regard de l'arbre 4, une face circonférentielle externe 104, en regard de la deuxième pièce mécanique 3, et deux faces 101, 103, à l'opposé l'une de l'autre du corps principal 10 dans la direction axiale de l'arbre 4.

En référence à la figure 1, les axes de symétries du joint 1 peuvent être à gauche de la figure (serrage radial – montage tige) , à droite de la figure
30 (serrage radial – montage piston), en haut de la figure (serrage axial – pression externe) ou en bas de la figure (serrage radial – pression interne) « Les faces 101, 103 sont appelées dans la suite de la description faces radiales 101, 103, car elles s'étendent au moins partiellement dans une direction circonférentielle

et radiale par rapport à l'axe de l'arbre 4, et au moins en partie perpendiculairement aux faces face circonférentielle interne 102 et externe 104.

Les faces radiales 101, 103, peuvent être partiellement non planes, par exemple pour définir dans le corps principal une entaille telle que défini ci-après.

Une première face radiale 101 s'étend entre les deux faces circonférentielles interne 102 et externe 104 vers le côté où le flux gazeux F est stoppé par le joint 1, tandis que la deuxième face radiale 103 s'étend entre les deux faces circonférentielles interne 102 et externe 104 à l'opposé de la première face radiale 101.

Le corps principal 10 présente, sur la première face radiale 101, une entaille en forme de U, permettant au flux gazeux F de créer une pression conduisant le joint 1 en appui contre une paroi supérieure 52 de la gorge interne 51 du palier 5, parallèlement à la direction principale d'écoulement de ce flux gazeux F, de sorte à produire un effet autoclave du joint 1, qui améliore ainsi l'étanchéité aux gaz et aux liquides.

Le corps principal 10 est ici fait d'un matériau élastomère optimisé pour ses caractéristiques mécanique et cela pour toutes les configurations d'utilisation (haute et basse température par exemple), obtenu d'une seule pièce. Aussi, le corps principal 10 est un corps étanche aux liquides, mais du fait de la perméabilité intrinsèque du matériau, pas totalement imperméable aux gaz.

Comme les faces des pièces d'interface 3 et 4 ne sont pas parfaitement planes dans la zone d'application du joint 1, du fait des usinages pratiqués, on installe sur chacune des deux faces circonférentielles 102, 104 une couche de contact 11, 11' compensant les imperfections surfaciques des pièces 3 et 4.

Ici ces couches de contact 11', 11 sont des éléments additionnels en forme de rubans fermés 11, 11' de contact, épousant respectivement le rayon interne de la face circonférentielle interne 102 et le rayon externe de la face circonférentielle externe 104 du corps principal 10.

Ces rubans 11, 11' sont d'une épaisseur adaptée pour s'insérer de part et d'autre du corps principal 10, de sorte à assurer une bonne reprise des

imperfections surfaciques des pièces 3 et 4, mais suffisamment fine pour que ces rubans 11, 11' limiter au maximum l'effet de la perméabilité.

La couche de contact 11, 11' est ici faite d'un matériau élastomère ayant des caractéristiques appropriée pour limiter au maximum le phénomène de perméabilité, rapporté sur la couche 12, venant épouser les formes et combler les imperfections des parois respectives des pièces 3 et 4.

Lorsque le joint 1 est un joint statique, on peut par exemple réaliser les couches de contact 11, 11' avec un mastic butyle autocollant.

Ici les bandes 11, 11' s'étendent sur toute la hauteur du corps principal 10, selon l'axe de rotation de l'arbre 4.

Aussi, eu égard à la compression radiale exercée sur ces bandes par le corps principal 10 contre les pièces 3 et 4, et compte tenu de la largeur des bandes 11, 11' importante par rapport à leur épaisseur (rapport de l'ordre d'au moins 1/10), le passage de gaz au travers de ces bandes 11, 11' est extrêmement réduit, même si leur matériau est très légèrement perméable aux gaz.

Cependant, comme le corps principal 10, dont la matière est choisie pour optimiser les performances mécaniques, demeure perméable aux gaz, on installe entre les bandes 11, 11' et le corps principal 10, une couche 12 de matériau imperméable aux gaz.

Ici, cette couche de matériau imperméable aux gaz 12 est un film étanche 12 fait d'un matériau polymère ou métallique.

Le film étanche 12 peut être fait, entre autre, de l'un de ces matériaux polymère :

- EVOH (éthylène-alcool vinylique) ;
- PVDC (polychlorure de vinylidène) de formule chimique $(\text{CH}_2\text{-CCl}_2)_n$;
- PAN (polyacrylonitrile) de formule chimique $(\text{CH}_2=\text{CH-CN})_n$;
- PA amorphe de formule chimique $-(\text{NH} - (\text{CH}_2)_a - \text{CO}) -$ (avec a un entier naturel) ; ou tout autre polymère imperméable au gaz adapté.

Le film étanche 12 peut aussi être un film de métal imperméable au gaz.

Le film étanche 12 aux gaz est donc inséré entre les bandes 11, 11' et le corps principal 10, et s'étend entre ces deux bandes 11, 11' de sorte à recouvrir la première face radiale 101.

5 Ainsi, le flux de gaz F remontant jusqu'au corps principal 10, atteint la première face radiale 101 et est arrêté par le film étanche 12 fixé de part et d'autre du corps principal 10, sous les bandes de contact 11, 11'.

Autrement dit, le film étanche 12 présente deux bordures 121, 122 s'étendant sensiblement en retour d'une portion de couverture 123 recouvrant la première face radiale 101.

10 Les deux bordures 121, 122 sont respectivement maintenues entre le corps principal 10 et les bandes de contact 11, 11'. Ainsi, le film étanche 12 est maintenu de manière robuste contre le corps principal 10 pour assurer une étanchéité au gaz du joint 1, en particulier pour interdire au gaz de traverser le corps principal 10.

15 Selon une alternative, non représentée, le film étanche 12 aux gaz inséré entre les bandes 11, 11' et le corps principal 10, peut être disposé de sorte à recouvrir la deuxième face radiale 103. Dans ce cas, le gaz traverse d'abord le corps principal 10 avant d'être arrêté par le film étanche 12.

20 Selon un deuxième mode de réalisation, en référence à la figure 2, le corps principal 210 comprend un ressort 211 créant une tension latérale entre les deux pièces mécaniques 3, 4, de sorte à créer une tension latérale du joint entre ces deux faces.

Le ressort 211 est selon un mode de réalisation particulier, recouvert d'une couche de matériau élastomère.

25 Le ressort 211 est un ressort hélicoïdal, refermé, de sorte à former un tore extensible radialement. Ce ressort 211 est ainsi monté autour de l'arbre 4 créant ainsi une tension de maintien.

Les modes de réalisation décrit précédemment peuvent par ailleurs être combinés les uns avec les autres sans limitation, de sorte à obtenir des effets combinés des différents joints présentés.

30

REVENDEICATIONS

1. Joint d'étanchéité (1) à structure multicouche, destiné à être inséré dans un espace (5) entre deux pièces mécaniques (3, 4) de sorte à séparer de manière étanche ledit espace (5) en deux parties; ledit joint d'étanchéité (1) comprenant un corps principal (10) restituant les efforts mécaniques entre lesdites deux pièces mécaniques (3, 4), une couche de contact (11, 11') pour compenser les imperfections de surface entre ledit corps principal (10) et lesdites deux pièces (3, 4); caractérisé en ce qu'il comprend en outre une couche de matériau imperméable aux gaz (12, 312) insérée entre ledit corps principal (10) et ladite couche de contact (11,11').

2. Joint (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il présente une forme circulaire et fermée.

3. Joint (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit corps principal (10) présente deux faces circonférentielles (102, 104) et deux faces d'extension radiale et circonférentielle (101, 103), ledit corps principal (10) étant recouvert par ladite couche de matériau imperméable aux gaz sur une face d'extension radiale et circonférentielle (101, 103).

4. Joint (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite couche de matériau imperméable aux gaz (12) présente deux bordures (121, 122) opposées radialement et s'étendant chacune en retour d'extrémités radiales d'une portion de couverture (123) de la face d'extension radiale et circonférentielle (101, 103) recouverte, lesdites bordures (121, 122) étant insérées entre ledit corps principal (10) optimisé pour ses caractéristiques mécaniques et une couche de contact distincte (11,11')

5. Joint (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ledit corps principal (10) est fait d'un matériau élastomère.

6. Joint (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit corps principal (10) comprend un ressort mécanique.

5 7. Joint (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite couche de matériau imperméable aux gaz (12) comprend un film polymère souple.

10 8. Joint (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ladite couche de matériau imperméable aux gaz (12) comprend un film de métal.

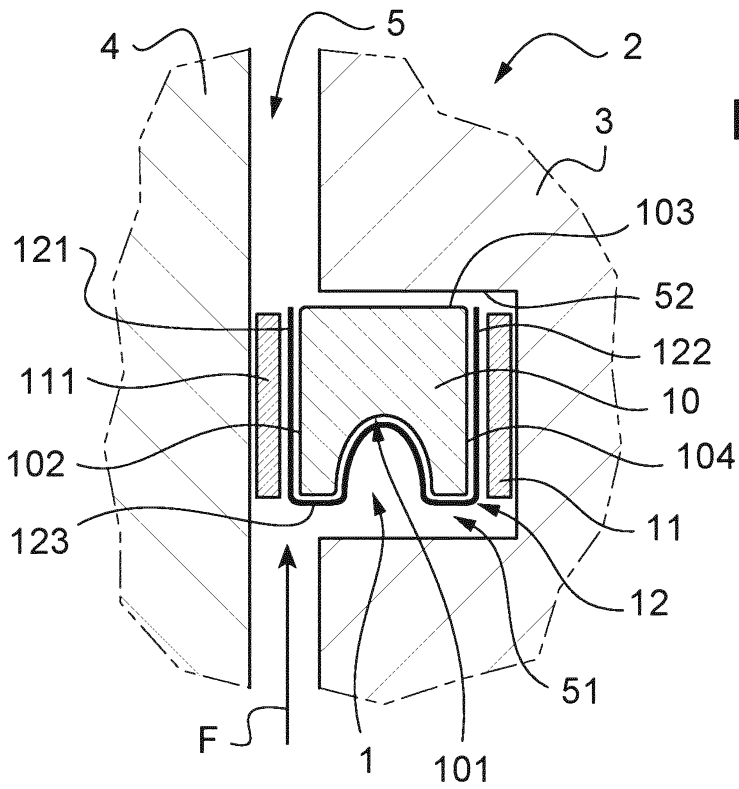


Fig.1

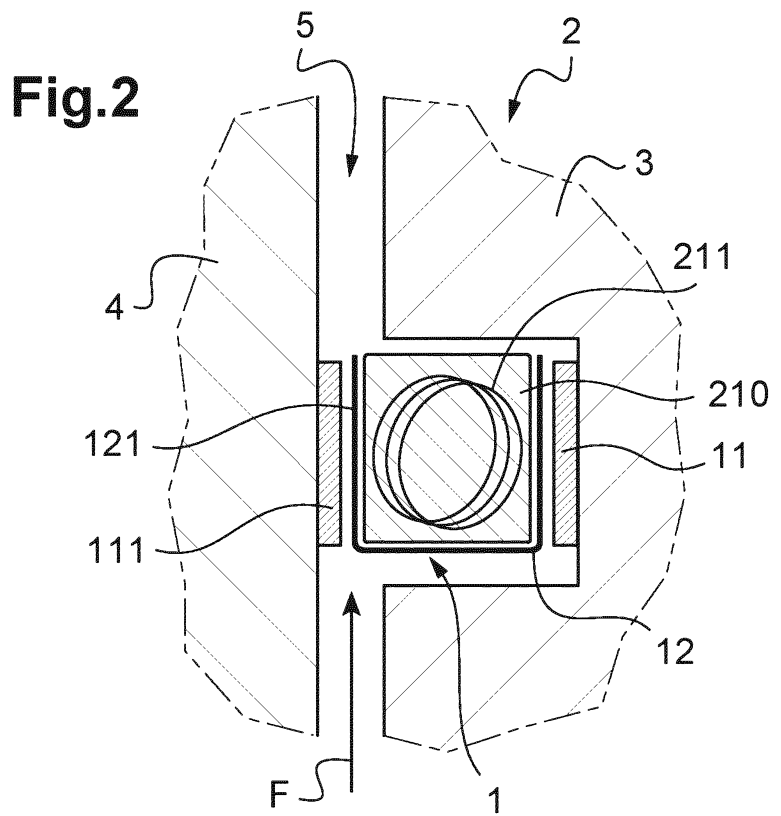


Fig.2

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 840688
FR 1755861

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		
X	WO 2004/071755 A1 (GORE ENTERPRISE HOLDINGS INC [US]; GUIZZETTI ALLEN R [US]) 26 août 2004 (2004-08-26)	1-5,7,8	F16J15/06
Y	* page 4, ligne 3 - page 6, ligne 33; figures 1, 2 *	6	
X	US 5 551 707 A (PAULEY DOUGLAS E [US] ET AL) 3 septembre 1996 (1996-09-03) * colonne 1, ligne 51 - colonne 2, ligne 44; figures 1, 2 *	1-3,5,7	
Y,D	EP 0 473 085 A2 (BALSELLS PETER J [US]; BALSELLS JOAN C [US]) 4 mars 1992 (1992-03-04)	6	
A	* colonne 5, ligne 44 - colonne 6, ligne 4; figures 1a-1c *	1	
A	WO 2016/164211 A1 (CAMERON INT CORP [US]) 13 octobre 2016 (2016-10-13) * alinéa [0019] - alinéa [0026]; figures 1, 2 *	1-5,8	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
5 mars 2018		Grunfeld, David	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1755861 FA 840688**

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 **05-03-2018**

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
WO 2004071755 A1	26-08-2004	US 2004157035 A1 WO 2004071755 A1	12-08-2004 26-08-2004

US 5551707 A	03-09-1996	AUCUN	

EP 0473085 A2	04-03-1992	AT 172008 T DE 69130317 D1 DE 69130317 T2 EP 0473085 A2 JP H0617865 A US 5203849 A	15-10-1998 12-11-1998 17-06-1999 04-03-1992 25-01-1994 20-04-1993

WO 2016164211 A1	13-10-2016	US 2016298767 A1 WO 2016164211 A1	13-10-2016 13-10-2016
