



**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**17.06.2009 Bulletin 2009/25**

(51) Int Cl.:  
**F23R 3/00 (2006.01)** **F23R 3/28 (2006.01)**  
**F23R 3/50 (2006.01)** **F23R 3/60 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **08167792.4**

(22) Date de dépôt: **29.10.2008**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT**  
**RO SE SI SK TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL BA MK RS**

- **Bessagnet, Florian, André, François**  
**94260, Fresnes (FR)**
- **Sablaylorles, Pierre, Pascal**  
**Cincinnati, OH 45202 (US)**
- **Sevi, Guillaume**  
**94200, Ivry sur Seine (FR)**

(30) Priorité: **14.12.2007 FR 0708701**

(71) Demandeur: **SNECMA**  
**75015 Paris (FR)**

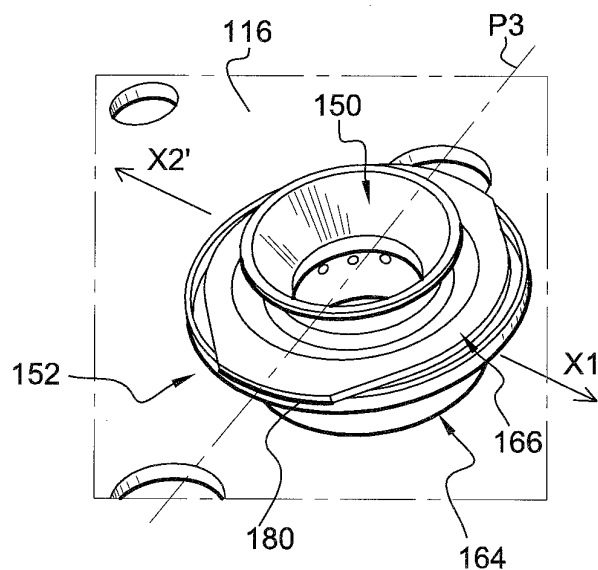
(74) Mandataire: **Ramey, Daniel et al**  
**Ernest Gutmann - Yves Plasseraud S.A.S.**  
**3, rue Auber**  
**75009 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Audin, Patrick**  
**91100, Corbeil-Essonnes (FR)**

(54) **Dispositif de guidage d'un élément dans un orifice d'une paroi de chambre de combustion de turbomachine**

(57) Dispositif de guidage d'un élément dans un orifice d'une paroi de chambre de combustion de turbomachine, comprenant une bague (150) et une douille (152) coaxiales montées l'une à l'intérieur de l'autre, la douille (152) comprend deux pièces annulaires (164, 166) coaxiales fixées l'une sur l'autre par soudage et définis-

sant une gorge de guidage d'un rebord de la bague, les zones (180) de soudure des pièces de la douille étant situées en dehors de la trajectoire du rebord de la bague déplacée le long d'une direction transversale (X1, X2) privilégiée de déplacement de la bague par rapport à la douille pendant le fonctionnement de la chambre de combustion.



**Fig. 4**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif de guidage d'un élément, tel qu'une bougie d'allumage ou un injecteur de carburant, s'étendant dans un orifice ou au voisinage d'un orifice d'une paroi de chambre de combustion de turbomachine.

**[0002]** Une chambre annulaire de combustion de turbomachine est délimitée par deux parois de révolution coaxiales qui s'étendent l'une à l'intérieur de l'autre et qui sont reliées entre elles à leurs extrémités amont par une paroi annulaire de fond de chambre.

**[0003]** La paroi de fond de chambre comporte des orifices de montage de moyens d'injection d'un mélange d'air et de carburant à l'intérieur de la chambre, l'air provenant d'un compresseur de la turbomachine et le carburant étant amené par des injecteurs. Ces injecteurs s'étendent sensiblement radialement depuis leurs extrémités externes fixées sur un carter externe de la chambre, jusqu'à leurs têtes alignées axialement avec les orifices de la paroi de fond de chambre.

**[0004]** La paroi externe de révolution de la chambre comporte au moins un orifice de passage d'une extrémité d'une bougie d'allumage dont l'autre extrémité est fixée sur un carter externe de la chambre, cette bougie étant destinée à amorcer la combustion du mélange d'air et de carburant dans la chambre.

**[0005]** En fonctionnement de la turbomachine, les parois de la chambre de combustion se dilatent thermiquement, ce qui engendre des déplacements relatifs entre la paroi externe de la chambre et la bougie d'allumage et entre la paroi de fond de chambre et les injecteurs de carburant.

**[0006]** Pour compenser et autoriser ces déplacements relatifs, on utilise des dispositifs de guidage de la bougie et des injecteurs qui comprennent chacun une bague et une douille sensiblement coaxiales montées l'une à l'intérieur de l'autre, la bague étant destinée à être traversée axialement par la bougie ou un injecteur et comportant un rebord annulaire externe guidé transversalement dans une gorge annulaire interne de la douille qui est fixée sur le bord de l'orifice de la paroi externe de la chambre ou portée par un système d'injection. Cette douille comprend deux pièces annulaires coaxiales qui sont fixées l'une sur l'autre par soudage et qui définissent entre elles la gorge annulaire de guidage du rebord de la bague. La demande de brevet EP-A1-1 770 332 de la demanderesse décrit un dispositif de guidage de ce type.

**[0007]** Les déplacements relatifs entre la paroi externe de la chambre et la bougie ont principalement lieu dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de la chambre. En fonctionnement, la douille solidaire de la paroi de la chambre est donc essentiellement déplacée dans cette direction longitudinale par rapport à la bague de guidage de la bougie portée par le carter externe. Les déplacements relatifs de la bague dans la gorge de la douille dans les autres directions transversales sont de plus faibles amplitudes. La direction axiale ou longitudinale est

donc la direction privilégiée de déplacement de la bague de guidage de la bougie d'allumage par rapport à la douille portée par la chambre.

**[0008]** Les déplacements relatifs entre la paroi de fond de chambre et les injecteurs ont principalement lieu dans des directions radiales par rapport à l'axe longitudinal de la chambre, la direction privilégiée de déplacement relatif de la bague montée autour d'un injecteur est donc une direction radiale par rapport à l'axe longitudinal de la chambre.

**[0009]** Dans la technique actuelle, les deux pièces annulaires formant la douille d'un dispositif de guidage sont fixées l'une sur l'autre à leurs périphéries externes par un ou des cordons de soudure qui s'étendent sur tout le pourtour de la douille. Bien que l'opérateur en charge de la réalisation de cette soudure prenne un maximum de précautions pour effectuer ces soudures, les cordons de soudure peuvent déborder dans la gorge annulaire de guidage de la bague et boucher localement la périphérie externe de cette gorge, réduisant ou empêchant ainsi les débattements de la bague en direction transversale dans la gorge de la douille. L'opération de soudage des pièces de la douille est donc délicate à réaliser et ne permet pas de contrôler ces débordements de soudure. De plus, il existe un risque important de blocage ou de grippage du dispositif à chaque fois que le rebord de la bague vient en contact avec un cordon de soudure qui déborde dans la gorge de la douille, avec un risque inacceptable de rupture de la bougie ou de l'injecteur.

**[0010]** Une solution à ce problème consisterait à surdimensionner les pièces de la douille de façon à ce que la gorge annulaire ait une dimension transversale plus grande que nécessaire pour conserver un débattement maximal de la bague en direction transversale, même lorsque les cordons de soudure débordent à l'intérieur de la gorge.

**[0011]** Cependant, cette solution ne serait pas satisfaisante car elle entraînerait une augmentation significative de la masse du dispositif et générerait la ventilation de la paroi de la chambre en obturant partiellement des orifices de passage d'air de cette paroi situés au voisinage du dispositif.

**[0012]** L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ce problème.

**[0013]** Elle propose à cet effet un dispositif de guidage d'un élément dans un orifice d'une paroi de chambre de combustion de turbomachine, comprenant une bague et une douille sensiblement coaxiales montées l'une à l'intérieur de l'autre, la bague étant destinée à être traversée axialement par l'élément et comportant un rebord annulaire externe guidé transversalement dans une gorge annulaire interne de la douille destinée à être fixée sur le bord de l'orifice de la paroi de la chambre de combustion, la douille comprenant deux pièces annulaires coaxiales fixées l'une sur l'autre par brasage ou soudage et définissant entre elles la gorge annulaire de guidage du rebord de la bague, et le dispositif comportant au moins

une direction transversale privilégiée de déplacement de la bague, caractérisé en ce que les deux pièces de la douille sont fixées l'une sur l'autre par des zones de soudure ou de brasure, ces zones se trouvant en dehors de la trajectoire du rebord de la bague quand celle-ci est déplacée par rapport à la douille dans la direction privilégiée,

**[0014]** Selon l'invention, les deux zones de soudure ou de brasure des deux pièces de la douille ne sont pas situées sur la direction privilégiée de déplacement de la bague, et les débordements des cordons de soudure ou de brasure qui pénètrent dans la gorge de la douille et la bouchent localement ne limitent donc pas les déplacements du rebord de la bague dans cette direction. Il n'est donc pas nécessaire de tenir compte des débordements des cordons de soudure dans le dimensionnement de la douille du dispositif de guidage. Dans un cas particulier de réalisation de l'invention, cela permet d'obtenir une réduction de 2mm environ sur le diamètre de la douille par rapport à la technique antérieure.

**[0015]** Préférentiellement, les zones de soudure ou de brasure sont réparties autour de l'axe de la douille.

**[0016]** Ces zones peuvent être au nombre de deux et sont alors diamétralement opposées par rapport à l'axe de la douille. Une des deux pièces de la douille est par exemple une rondelle à contour externe sensiblement ovale ou oblong, cette rondelle comportant des parties d'extrémité à plus petit rayon de courbure qui sont brasées ou soudées sur l'autre pièce de la douille. Cette forme particulière de la rondelle de la douille permet de réduire la masse du dispositif. Avantageusement, les zones de soudure ou de brasure sont alignées sur un axe sensiblement perpendiculaire à la direction privilégiée de déplacement de la bague.

**[0017]** En variante, les zones de soudure ou de brasure sont au nombre de quatre et sont diamétralement opposées deux à deux par rapport à l'axe de la douille. Une des deux pièces de la douille est par exemple une rondelle à contour externe de forme sensiblement carrée pour réduire la masse de cette pièce, cette rondelle comportant des parties d'extrémité correspondant aux sommets du carré qui sont brasées ou soudées sur l'autre pièce de la douille. Les zones de soudure diamétralement opposées sont alignées sur des axes inclinés d'un angle de 45° environ par rapport à la direction privilégiée de déplacement de la bague.

**[0018]** La présente invention concerne également une chambre de combustion de turbomachine, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un dispositif tel que décrit ci-dessus, et une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une turbine de ce type.

**[0019]** L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques, détails et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue schématique en coupe axiale d'un diffuseur et d'une chambre de combustion d'une turbomachine ;
- la figure 2 est une vue schématique d'un dispositif de guidage selon la technique antérieure ;
- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un dispositif de guidage selon l'invention ;
- la figure 4 est une vue schématique en perspective d'une variante de réalisation du dispositif selon l'invention.

**[0020]** On se réfère d'abord à la figure 1 qui représente une chambre annulaire de combustion 10, pour une turbomachine telle qu'un turboréacteur d'avion, agencée en sortie d'un diffuseur annulaire 12, lui-même situé en sortie d'un compresseur (non représenté).

**[0021]** La chambre 10 comprend une paroi de révolution interne 14 et une paroi de révolution externe 16 reliées en amont à une paroi annulaire 18 de fond de chambre et fixées en aval par des brides annulaires interne 20 et externe 22 respectivement sur un voile tronconique interne 24 du diffuseur, et sur une extrémité aval d'un carter externe 26 de la chambre, l'extrémité amont de ce carter 26 étant fixée sur un voile tronconique externe 28 du diffuseur.

**[0022]** La paroi 18 de fond de chambre comporte des orifices 30 de montage de systèmes 37 d'injection d'un mélange d'air et de carburant dans la chambre 10, l'air provenant du diffuseur 12 et le carburant étant amené par des injecteurs 32. Les injecteurs 32 sont fixés à leurs extrémités radialement externes sur le carter externe 26 et régulièrement répartis sur une circonférence autour de l'axe de révolution 34 de la chambre. Chaque injecteur 32 comprend à son extrémité radialement interne une tête 36 d'injection de carburant qui est guidée dans un système d'injection 37 et qui est alignée avec l'axe 38 d'un orifice 30 correspondant de la paroi 18 de la chambre, cet axe 38 étant confondu dans le dessin avec l'axe longitudinal de la section de la chambre.

**[0023]** Un capot annulaire 40 incurvé vers l'amont est fixé sur les extrémités amont des parois 14, 16 et 18 de la chambre et comprend des orifices 42 de passage d'air alignés avec les orifices 30 de la paroi 18 de fond de chambre.

**[0024]** Le mélange d'air et de carburant injecté dans la chambre 10 est enflammé au moyen d'au moins une bougie d'allumage 44 qui s'étend radialement à l'extérieur de la chambre. Cette bougie 44 est guidée à son extrémité radialement interne dans un orifice 46 de la paroi externe 16 de la chambre, et son extrémité radialement externe est fixée par des moyens appropriés sur le carter externe 26 et reliée à des moyens d'alimentation électrique (non représentés) situés à l'extérieur du carter 26.

**[0025]** Un dispositif 48 de guidage de l'extrémité radialement interne de la bougie d'allumage 44 est fixé à l'extérieur de la chambre 10 sur la paroi externe 16, autour de l'orifice 46 pour compenser les déplacements

relatifs entre la paroi externe 16 de la chambre et la bougie 44 portée par le carter 26 pendant le fonctionnement de la turbomachine. Ces déplacements relatifs ont principalement lieu en direction longitudinale, c'est-à-dire sensiblement parallèlement à l'axe 38 de la chambre 10.

**[0026]** Un dispositif 48' de guidage de la tête 36 de l'injecteur est également porté par chaque système d'injection 37 monté dans un orifice 30 de la paroi 18 de la chambre, pour compenser les déplacements relatifs entre la chambre et l'injecteur qui ont principalement lieu en direction radiale par rapport à l'axe 38.

**[0027]** Le dispositif de guidage 48 (48'), mieux visible en figure 2, comporte une bague 50 traversée axialement par la bougie 44 (ou la tête 36 de l'injecteur) et montée à l'intérieur d'une extrémité d'une douille 52 coaxiale, dont l'autre extrémité est fixée par brasage, soudage ou analogue sur la paroi externe 16 de la chambre, autour de l'orifice 46 de passage de la bougie (ou fixé sur le système d'injection 37 porté par la paroi 18 de la chambre).

**[0028]** La bague 50 comprend une partie cylindrique 54 dont la surface interne 56 entoure avec un faible jeu la bougie 44 (ou la tête 36 de l'injecteur). Cette partie cylindrique 54 est reliée à une extrémité à une partie tronconique 58 évasée vers l'extérieur qui sert au guidage de la bougie (ou de la tête) lors de son montage dans le dispositif, et comporte à son autre extrémité un rebord annulaire 60 qui s'étend radialement vers l'extérieur par rapport à l'axe de la bague 50 et qui est guidé dans une gorge annulaire interne 62 de la douille 52.

**[0029]** La douille 52 comprend deux pièces annulaires 64, 66 coaxiales qui sont fixées par brasage ou soudage l'une sur l'autre et qui définissent entre elles la gorge annulaire 62 de guidage du rebord externe 60 de la bague 50. Dans l'exemple représenté, la douille 52 comprend une première pièce annulaire 64 à section sensiblement en S ou en Z et une seconde pièce annulaire 66 plane formée par une rondelle.

**[0030]** La première pièce 64 comprend une paroi cylindrique 68 qui est soudée ou brasée à une extrémité sur la paroi 16 (ou sur le système d'injection 37) et qui est reliée à son autre extrémité à une paroi radiale 70 définissant une surface annulaire interne 72 de la gorge 62. La paroi radiale 70 de la pièce 64 est raccordée à sa périphérie externe à un rebord cylindrique 74 s'étendant du côté opposé à la paroi cylindrique 68 et sur lequel est appliquée et soudée ou brasée la périphérie de la rondelle 66 de la douille. Cette rondelle 66 s'étend sensiblement radialement par rapport à l'axe de la douille et définit une autre surface annulaire interne 76 de la gorge, cette surface 76 étant parallèle à la surface 72 définie par la première pièce 64 de la douille. Les surfaces annulaires 72, 76 permettent de guider le rebord externe 60 de la bague dans un plan radial ou transversal par rapport à l'axe de la douille.

**[0031]** Le diamètre externe du rebord annulaire 60 de la bague 50 est inférieur au diamètre interne du rebord cylindrique 74 de la douille 52 et le diamètre externe de

la partie cylindrique 54 de la bague est inférieur au diamètre interne de la rondelle 66 pour autoriser des déplacements du rebord 60 de la bague dans la gorge 62 dans un plan transversal. La dimension axiale ou épaisseur du rebord externe 60 de la bague est en outre inférieure à la dimension axiale de la gorge 62 de la douille pour autoriser des décalages angulaires entre les axes de la bague 50 et de la douille 52.

**[0032]** Cependant, lors de l'opération de soudage ou de brasage de la périphérie externe de la rondelle 66 sur le rebord cylindrique 74, de la matière 78 en fusion pénètre à l'intérieur de la gorge 62 de la douille et vient boucher localement cette gorge sur au moins une partie de son pourtour, ce qui se traduit par une diminution du débattement de la bague 50 en direction transversale dans la gorge.

**[0033]** L'invention permet de remédier à ce problème grâce au soudage ou au brasage de la rondelle 66 et de la pièce 64 de la douille dans des zones circonférentielles qui sont espacées l'une de l'autre et qui sont éloignées de la direction privilégiée de déplacement du rebord de la bague pendant le fonctionnement.

**[0034]** Dans l'exemple de réalisation de la figure 3, la rondelle 66 est fixée sur la pièce 64 par quatre zones 80 de soudure ou de brasure régulièrement réparties autour de l'axe de la douille. Ces zones de soudure 80 peuvent être formées chacune par un ou plusieurs points de soudure ou par un cordon de soudure s'étendant sur une faible étendue angulaire autour de l'axe de la douille (par exemple de l'ordre de 20° environ).

**[0035]** Les zones de soudure 80 sont diamétralement opposées deux à deux par rapport à l'axe de la douille. Deux zones de soudure 80 diamétralement opposées sont alignées sur un axe P1 (ou P2) perpendiculaire à l'axe de la douille. Selon l'invention, les axes P1 et P2 sont décalés, de 45° dans l'exemple représenté dans le sens horaire et anti-horaire, par rapport à la direction privilégiée X1, X2 de déplacement relatif de la bague.

**[0036]** Dans le cas du dispositif de guidage 48 de la bougie 44, la direction privilégiée de déplacement relatif de la bague est la direction longitudinale selon l'axe 38, les déplacements de la bague ayant lieu dans cette direction vers l'amont (X1) ou vers l'aval (X2).

**[0037]** Dans le cas du dispositif de guidage 48' de la tête 36 d'un injecteur, la direction privilégiée de guidage de la bague est la direction radiale par rapport à l'axe 38, les déplacements de la bague ayant lieu dans cette direction vers l'extérieur (X1) ou vers l'intérieur (X2).

**[0038]** Dans l'exemple représenté, la forme de la rondelle 66 a été optimisée pour réduire sa masse. La rondelle 66 a un contour externe de forme sensiblement carrée dont les sommets sont appliqués et soudés au niveau des zones 80 sur le rebord cylindrique 74 de la pièce 64 de la douille. Les arêtes du contour externe carré de la rondelle 66 ne sont pas en appui sur ce rebord cylindrique 74 et sont écartées de ce rebord radialement vers l'intérieur de façon à définir des espaces de passage d'air de ventilation entre la rondelle 66 et le rebord cylin-

drique 74 de la pièce 64.

**[0039]** Dans la variante représentée en figure 4, la rondelle 166 est fixée sur le rebord externe 174 par deux zones 180 de soudure ou de brasure diamétralement opposées qui s'étendent chacune sur une étendue angulaire de l'ordre de 40° environ. Selon l'invention, ces zones de soudure 180 sont décalées par rapport à la direction X1, X2 privilégiée de déplacement de la bague. Cette direction X1, X2 peut être la direction longitudinale dans le cas du guidage d'une bougie 44, ou la direction radiale dans le cas du guidage de la tête 36 d'un injecteur.

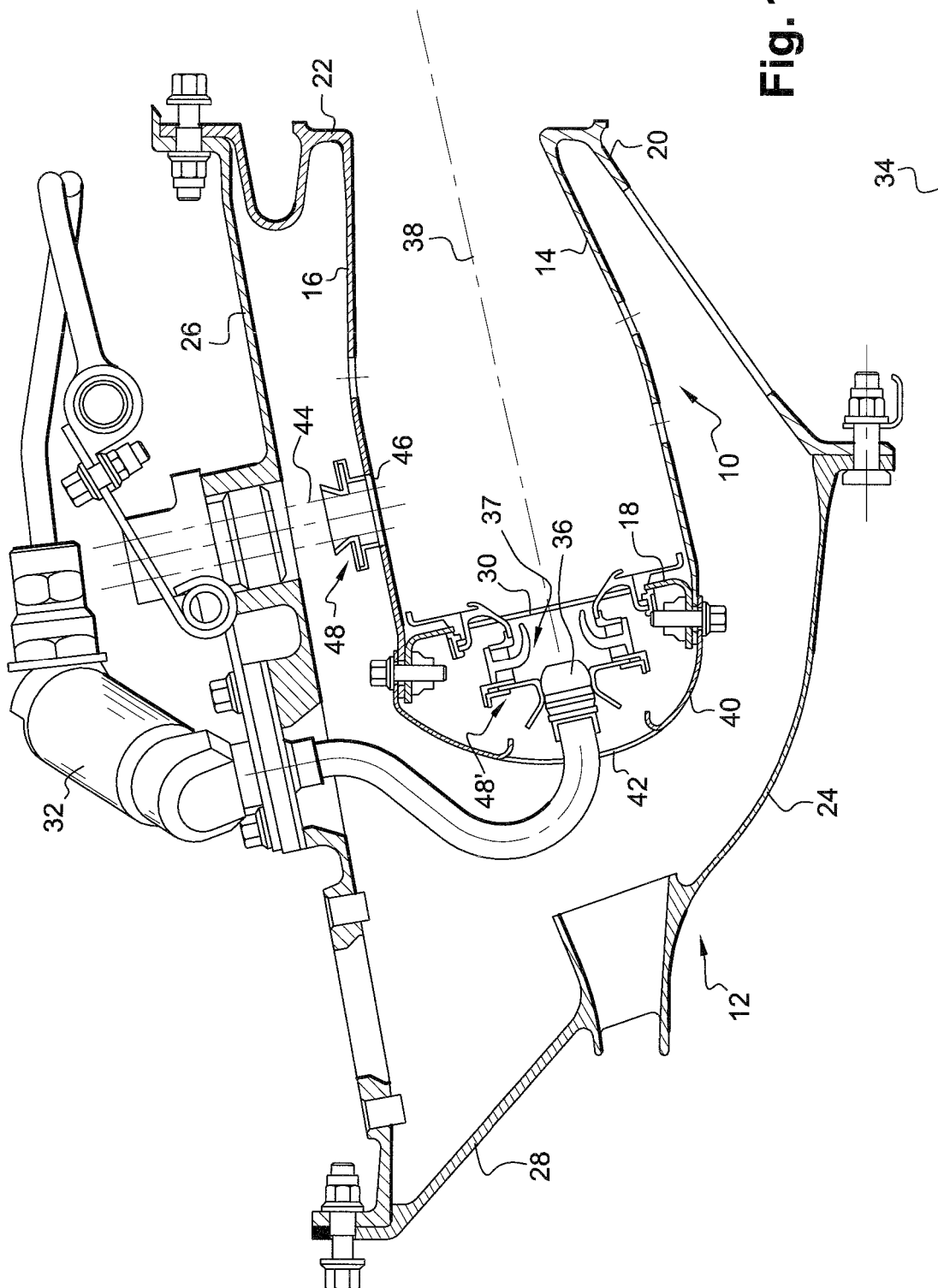
**[0040]** Dans l'exemple représenté, les zones de soudure 180 sont alignées sur un axe P3 qui est sensiblement perpendiculaire à cette direction privilégiée X1, X2.

**[0041]** La rondelle 166 a ici une forme ovale ou oblongue dont les sommets correspondant aux extrémités de plus petit rayon de courbure sont brasés ou soudés sur le rebord cylindrique 174 de la pièce 164. Les parties latérales de la rondelle 166 correspondant aux extrémités de plus grand rayon de courbure sont écartées et situées radialement en retrait vers l'intérieur du rebord cylindrique 174 de la douille, de façon à créer des espaces de passage d'air entre la rondelle 166 et le rebord 174.

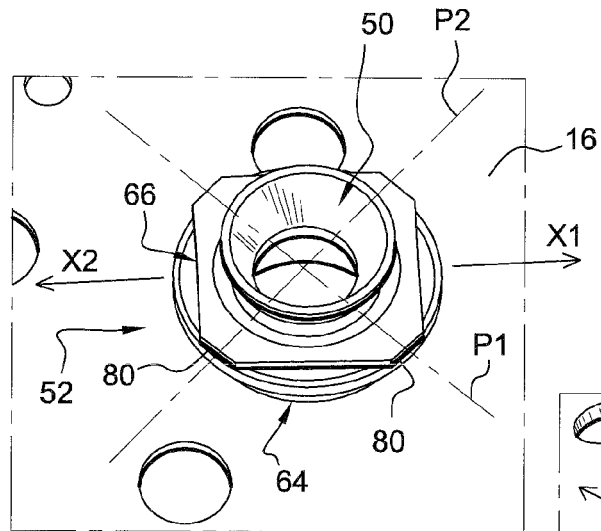
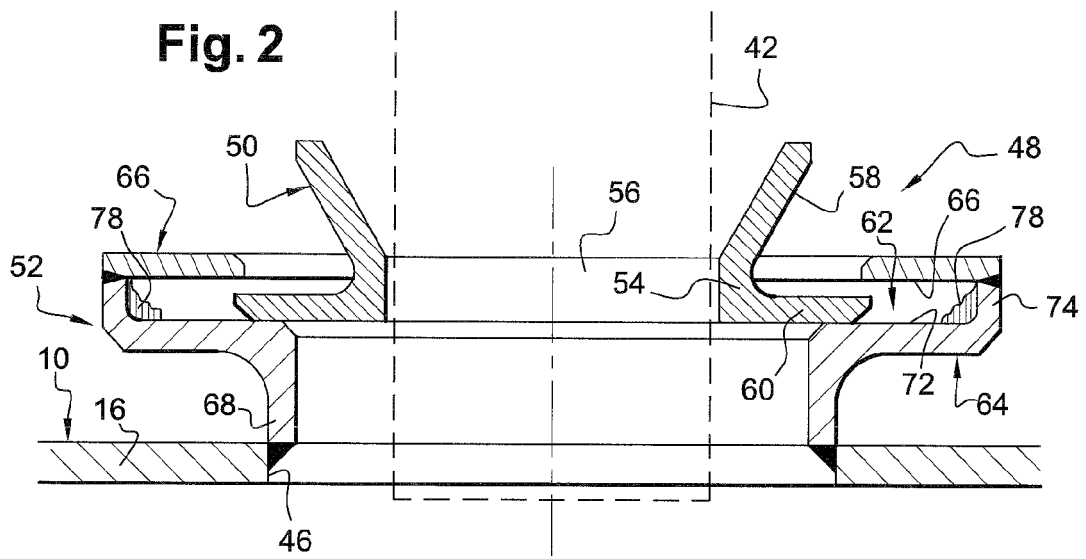
**[0042]** La bague 50, 150, la pièce 64, 164 et la rondelle 66, 166 du dispositif sont par exemple réalisées en alliage à base de cobalt.

## Revendications

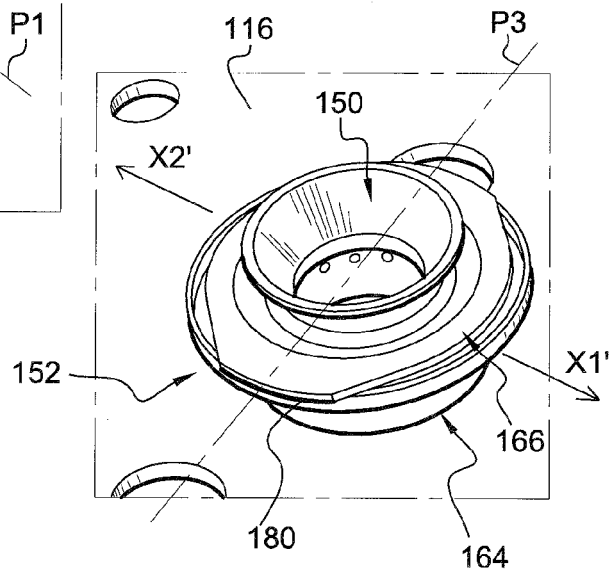
1. Dispositif de guidage d'un élément dans un orifice d'une paroi de chambre de combustion (10) de turbomachine, comprenant une bague (50) et une douille (52) sensiblement coaxiales montées l'une à l'intérieur de l'autre, la bague (50) étant destinée à être traversée axialement par l'élément et comportant un rebord annulaire externe (60) guidé transversalement dans une gorge annulaire interne (62) de la douille (52) destinée à être fixée sur le bord de l'orifice (46) de la paroi de la chambre de combustion (10), la douille (52) comprenant deux pièces annulaires (64, 66) coaxiales fixées l'une sur l'autre par brasage ou soudage et définissant entre elles la gorge annulaire de guidage du rebord de la bague, et le dispositif comportant au moins une direction transversale (X1, X2) privilégiée de déplacement de la bague, **caractérisé en ce que** les deux pièces de la douille sont fixées l'une sur l'autre par des zones (80) de soudure ou de brasure, ces zones se trouvant en dehors de la trajectoire du rebord de la bague quand celle-ci est déplacée par rapport à la douille dans la direction privilégiée.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les zones (80, 180) de soudure ou de brasure sont réparties autour de l'axe de la douille.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les zones (180) de soudure ou de brasure sont diamétralement opposées par rapport à l'axe de la douille.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**une des deux pièces de la douille est une rondelle (166) à contour externe sensiblement ovale ou oblong, cette rondelle comportant des parties d'extrémité opposées à plus petit rayon de courbure qui sont brasées ou soudées sur l'autre pièce (164) de la douille.
5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les zones (180) de soudure ou de brasure sont alignées sur un axe (P3) sensiblement perpendiculaire à la direction (X1, X2) privilégiée de déplacement de la bague.
6. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les zones (80) de soudure ou de brasure sont au nombre de quatre et sont diamétralement opposées deux à deux par rapport à l'axe de la douille.
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**une des deux pièces de la douille est une rondelle (66) à contour externe de forme sensiblement carrée, cette rondelle comportant des parties d'extrémité correspondant aux sommets du carré qui sont brasées ou soudées sur l'autre pièce (64) de la douille.
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** les zones (80) de soudure diamétralement opposées sont alignées sur des axes (P1, P2) inclinés d'un angle de 45° environ par rapport à la direction (X1, X2) privilégiée de déplacement de la bague.
9. Chambre de combustion (10) de turbomachine, **caractérisée en ce qu'**elle comprend au moins un dispositif (48, 48') selon l'une des revendications précédentes pour le guidage d'une bougie d'allumage (44) ou d'un injecteur de carburant (32).
10. Turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, **caractérisée en ce qu'**elle comprend une chambre de combustion (10) selon la revendication 9.



19



**Fig. 3**



**Fig. 4**



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 16 7792

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                            | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                         | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | EP 1 342 954 A (GEN ELECTRIC [US])<br>10 septembre 2003 (2003-09-10)<br>* alinéa [0020]; figure 2 *                                     | 1-5,9,10                                                                                                                                                                                                                                                        | INV.<br>F23R3/00<br>F23R3/28<br>F23R3/50<br>F23R3/60 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2006/042269 A1 (MARKARIAN LORIN [CA] ET AL MARKARIAN LORIN [CA] ET AL)<br>2 mars 2006 (2006-03-02)<br>* alinéa [0018]; figures 2,4 * | 1,2,6,8-10                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2006/042268 A1 (MARKARIAN LORIN [CA] ET AL MARKARIAN LORIN [CA] ET AL)<br>2 mars 2006 (2006-03-02)<br>* alinéa [0018]; figures 2,4 * | 1,2,6,8-10                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 4 216 651 A (ORMEROD ALAN [GB])<br>12 août 1980 (1980-08-12)<br>* figures 3,5 *                                                      | 7                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                      |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP 1 770 332 A (SNECMA [FR])<br>4 avril 2007 (2007-04-04)<br>* le document en entier *                                                  | 1,9,10                                                                                                                                                                                                                                                          | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)                 |
| X,P                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2008/016874 A1 (MARKARIAN LORIN [CA] ET AL) 24 janvier 2008 (2008-01-24)<br>* alinéa [0020]; figure 4 *                              | 1,2,6,8-10                                                                                                                                                                                                                                                      | F23R                                                 |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                      |
| Lieu de la recherche<br><b>La Haye</b>                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                         | Date d'achèvement de la recherche<br><b>16 mars 2009</b>                                                                                                                                                                                                        | Examineur<br><b>Coli, Enrico</b>                     |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                         | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                      |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 08 16 7792

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

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

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

16-03-2009

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| EP 1342954                                      | A  | 10-09-2003             | CN 1490563 A                            | 21-04-2004             |
|                                                 |    |                        | JP 2003287229 A                         | 10-10-2003             |
|                                                 |    |                        | US 2003163995 A1                        | 04-09-2003             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 2006042269                                   | A1 | 02-03-2006             | CA 2513049 A1                           | 24-02-2006             |
|                                                 |    |                        | US 2007261409 A1                        | 15-11-2007             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 2006042268                                   | A1 | 02-03-2006             | CA 2513048 A1                           | 24-02-2006             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 4216651                                      | A  | 12-08-1980             | DE 2820363 A1                           | 23-11-1978             |
|                                                 |    |                        | FR 2390588 A1                           | 08-12-1978             |
|                                                 |    |                        | GB 1602836 A                            | 18-11-1981             |
|                                                 |    |                        | IT 1094987 B                            | 10-08-1985             |
|                                                 |    |                        | JP 1166583 C                            | 08-09-1983             |
|                                                 |    |                        | JP 54009310 A                           | 24-01-1979             |
|                                                 |    |                        | JP 57055973 B                           | 27-11-1982             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| EP 1770332                                      | A  | 04-04-2007             | FR 2891350 A1                           | 30-03-2007             |
|                                                 |    |                        | US 2007068166 A1                        | 29-03-2007             |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |
| US 2008016874                                   | A1 | 24-01-2008             | AUCUN                                   |                        |
| -----                                           |    |                        |                                         |                        |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 1770332 A1 [0006]