



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**02.09.2009 Bulletin 2009/36**

(51) Int Cl.:  
**F23R 3/20 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09153848.8**

(22) Date de dépôt: **27.02.2009**

(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 MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
 Etats d'extension désignés:  
**AL BA RS**

(72) Inventeurs:  
 • **Bunel, Jacques, Marcel, Arthur**  
**94200 Thiais (FR)**  
 • **Vuillemont, Yann, François, Jean-Claude**  
**75011 Paris (FR)**

(30) Priorité: **29.02.2008 FR 0801138**

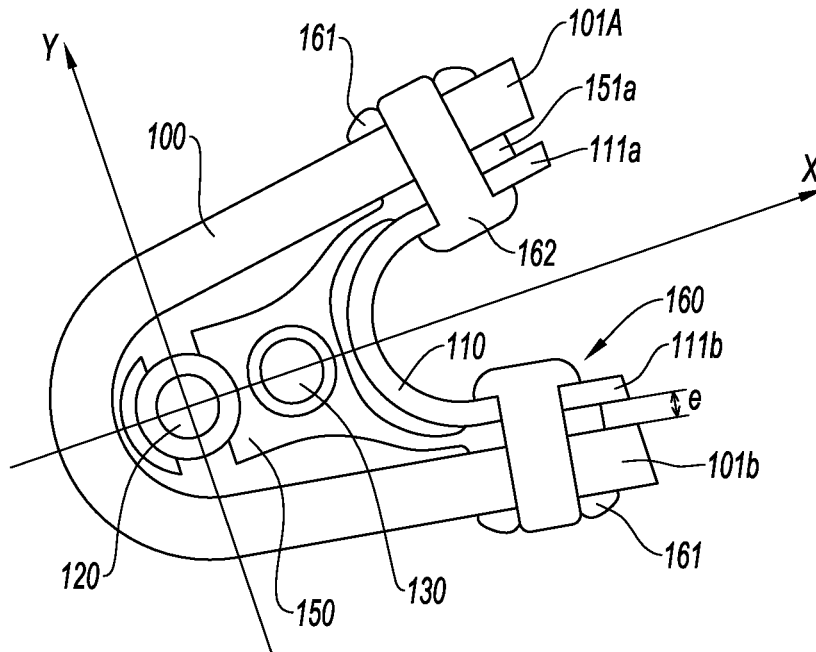
(74) Mandataire: **Cabinet Bloch & Gevers**  
**23bis, rue de Turin**  
**75008 Paris (FR)**

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

(54) **Accroche flamme pour canal de réchauffe d'un turboréacteur avec une semelle d'écartement, canal de réchauffe et turboréacteur comprenant un canal de réchauffe**

(57) L'invention concerne un accroche flamme (10) pour canal de réchauffe d'un turboréacteur comprenant un bras (100) en forme de goulotte ménageant une cavité, un écran (110) de protection thermique de la cavité

du bras (100) et un caisson (120) d'alimentation en air logé dans la cavité. Le bras (100), l'écran de protection (110) et le caisson (120) d'alimentation en air sont maintenus ensemble par une semelle d'écartement monobloc (150).



**Fig. 5**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des turboréacteurs comprenant un canal de réchauffe des gaz issus du générateur de gaz.

**[0002]** Les turboréacteurs à post combustion comprennent d'amont en aval un générateur de gaz, constitué par un moteur à turbine à gaz, produisant des gaz chauffés par combustion, un canal de réchauffe et une tuyère d'échappement des gaz dans l'atmosphère. Le moteur est le plus souvent à double flux avec un flux primaire central et un flux secondaire périphérique.

**[0003]** Le canal de réchauffe est pourvu d'une chemise en matériau résistant à la température de combustion des gaz et convenablement refroidie. En entrée du canal des moyens d'injection de carburant sont disposés dans la veine de gaz, associés à des moyens formant accroche flammes.

**[0004]** En référence à la figure 1, les moyens d'accroche flammes 10 sont en forme de bras radiaux disposés en étoile par rapport à l'axe moteur et traversant les deux veines de flux primaire et secondaire, reliés entre eux par des éléments en forme de secteurs annulaires 9. En référence à la figure 2, les bras 100 venus de fonderie en forme de goulotte ont une section en U ou en V ouverte vers l'aval de manière à créer une zone en dépression apte à y stabiliser la combustion. Dans une partie au moins des accroche flammes 10, des injecteurs de carburant 130 sont placés à l'intérieur dans la cavité ménagée entre les parois, en amont et à proximité du sommet avec des caissons de ventilation d'air 120. L'air est prélevé dans le flux secondaire et distribué par les caissons 120 en direction des injecteurs 130. Afin de protéger ces éléments, un écran de protection thermique 110 est placé en couverture de cette partie du bras 100 contenant les injecteurs de carburant 130 et le caisson de ventilation 120.

**[0005]** Traditionnellement, comme représenté sur la figure 2, le caisson de ventilation d'air 120 est centré en partie haute et en partie basse dans la cavité du bras 100. Il est maintenu en position radiale par l'intermédiaire d'un tenon 5 sur l'embase du tube qui traverse l'écran de protection thermique 110 et assure de ce fait un arrêt en rotation du caisson 120 dans le bras 100.

**[0006]** Cependant, il n'est pas souhaitable de fragiliser l'écran thermique 110 en le perçant pour maintenir le caisson d'air 120. En effet, l'écran de protection thermique 110 qui est généralement en CMC (composite en Matière Céramique) est endommagé par matage et délaminage ce qui est particulièrement néfaste en fonctionnement vibratoire.

**[0007]** De manière similaire, les perçages et les usinages réalisés dans les écrans de protection métalliques entraînent une concentration des contraintes ce qui diminue l'efficacité et la durée de vie desdits écrans.

**[0008]** Il est également connu de percer le bras 100 à son extrémité basse pour y introduire le caisson de ventilation d'air 120 qui est fixé par l'intermédiaire d'une ron-

delle 16 soudée à l'extrémité basse du caisson de ventilation d'air 120, extérieurement au bras 100, comme représenté sur la figure 3.

**[0009]** Cette alternative n'est pas satisfaisante car elle nécessite de percer le bras 100 et donc induit tous les inconvénients cités précédemment.

**[0010]** La demanderesse propose, afin de combler au moins certains de ces inconvénients, un accroche flamme de réchauffe pour lequel il n'est pas nécessaire de réaliser des usinages dans le corps du bras 100 et/ou de l'écran thermique 120, qui affaiblissent mécaniquement et/ou thermiquement l'accroche flamme. Un tel accroche flamme est de conception simple et de montage aisé ce qui diminue son coût de revient. En outre, il offre une résistance thermique et mécanique accrue de part l'absence de zones de faiblesse.

**[0011]** L'invention concerne un accroche flamme pour canal de réchauffe d'un turboréacteur comprenant un bras en forme de goulotte ménageant une cavité, un écran de protection thermique de la cavité du bras et un caisson d'alimentation en air logé dans la cavité, caractérisé par le fait que le bras, l'écran de protection et le caisson d'alimentation en air sont maintenus ensemble par une semelle d'écartement monobloc comportant au moins une oreille d'entretoise agencée pour ménager un entrefer (e) entre l'écran de protection thermique et au moins une paroi du bras.

**[0012]** Une telle semelle permet de maintenir des écarts entre les différents éléments ce qui évite de créer des usures lors d'un fonctionnement vibratoire.

**[0013]** L'oreille d'entrefer permet avantageusement de ménager un canal entre l'écran de protection et le bras afin de permettre le passage de l'air carburé.

**[0014]** De préférence toujours, la semelle comporte un moyen de maintien du caisson.

**[0015]** La semelle permet avantageusement de maintenir le caisson sans fragiliser le bras ou son écran de protection thermique.

**[0016]** Selon une forme de réalisation de l'invention, un injecteur de carburant est placé à l'intérieur de ladite cavité du bras.

**[0017]** De préférence, la semelle comporte un moyen de centrage de l'injecteur.

**[0018]** La semelle permet avantageusement de centrer l'injecteur sans fragiliser le bras ou son écran de protection thermique. Cela permet avantageusement encore de maintenir une distance constante entre l'injecteur et le caisson d'air ce qui facilite la distribution d'air du caisson d'air en direction des injecteurs.

**[0019]** De préférence, la semelle est soudée au caisson d'alimentation en air ce qui permet d'éviter toute translation du caisson dans le bras.

**[0020]** De préférence encore, la semelle se présente sous la forme d'un Y définissant une branche centrale et deux branches latérales, la branche centrale comprenant un orifice traversant de maintien du caisson.

**[0021]** La forme de la semelle permet avantageusement de s'affranchir des dilatations différentielles entre

le bras et la semelle.

**[0022]** L'orifice traversant de maintien du caisson permet avantageusement de guider et de bloquer le caisson d'air.

**[0023]** De préférence toujours, la branche centrale comprend un orifice traversant de centrage de l'injecteur.

**[0024]** L'invention concerne un canal de réchauffe de turboréacteur comprenant au moins un tel accroche flamme.

**[0025]** L'invention concerne également un turboréacteur comprenant un tel canal de réchauffe.

**[0026]** L'invention sera mieux comprise à l'aide des dessins en annexe sur lesquels:

- la figure 1 représente une vue en perspective d'un carter de réchauffe avec des accroche flammes;
- la figure 2 représente une vue en coupe d'une partie d'un turboréacteur à double flux avec un accroche flamme selon un premier art antérieur;
- la figure 3 représente une vue en coupe de la partie basse d'un accroche flamme selon un deuxième art antérieur;
- la figure 4 représente une vue en coupe d'un accroche flamme selon l'invention;
- la figure 5 représente une vue en coupe de l'accroche flamme de la figure 4 selon la direction II-II;
- la figure 6 représente une vue en perspective d'une semelle d'écartement selon l'invention;
- la figure 7 représente une vue en perspective de la semelle de la figure 6 maintenant un caisson d'alimentation en air;
- la figure 8A représente une vue en perspective partielle de la semelle et du caisson de la figure 7 montés dans un accroche flamme; et
- la figure 8B est une vue rapprochée de la figure 8A représentant la liaison, réalisée par la semelle, entre un bras d'accroche flamme et son écran de protection thermique.

**[0027]** La figure 2 représente une partie d'un turboréacteur à double flux. On ne voit de ce moteur que la forme en ogive du carter d'échappement 3 à l'arrière du moteur à turbine à gaz, à l'intérieur de l'enveloppe cylindrique extérieure 4. Le moteur fournit en sortie de la turbine du moteur à turbine à gaz, un flux gazeux primaire chaud, représenté par la flèche P. Une partie de l'air aspiré par le moteur est simplement comprimée et contourne la chambre de combustion du moteur. Cet air constitue le flux secondaire, représenté par la flèche S. Les deux flux se mélangent ici en aval d'une section de confluence formée d'une tôle annulaire.

**[0028]** Cette section de moteur se prolonge, dans les aéronefs de type militaire notamment, par un canal cylindrique de réchauffe 1 des gaz avant la tuyère d'éjection. On voit la partie amont du canal de réchauffe 1 mais pas la tuyère. Dans certaines phases de vol, il est nécessaire de fournir une énergie supplémentaire aux gaz produisant la poussée. Celle-ci est apportée par la ré-

chauffe, dite aussi postcombustion, des gaz dans le canal de réchauffe. Du carburant est injecté dans les gaz par des injecteurs comme ceux représentés en 7, traversant radialement les deux veines, primaire et secondaire.

5 En aval de ces injecteurs, des moyens formant accroche flammes 10 sont conformés de manière à permettre la retenue des gaz le temps de leur combustion. Ces moyens comprennent des accroche flammes 10 en partie rectiligne disposés radialement en étoile dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe moteur, ici immédiatement en aval de la confluence des deux flux primaire et secondaire. Ils sont reliés par des bras en secteur d'anneau 9 qui, selon ce type de dispositif de réchauffe, sont du côté de la veine secondaire.

15 **[0029]** En référence à la figure 4, les accroche flammes radiaux 10 sont formés de bras radiaux 100 en forme de goulotte, à section en V ou en U, dont l'arête est tournée vers l'amont par rapport au sens d'écoulement des gaz. La structure de l'accroche flamme 10 est visible sur la coupe de la figure 5 selon la direction II-II de la figure 4. Le bras 100 définit une cavité, entre l'arête amont et les bords libres aval des deux parois 101a et 101b, occupée par un caisson 120 d'alimentation en air prélevé dans la veine du flux secondaire, un injecteur 130 tubulaire de carburant et un écran 110 de protection thermique.

25 L'écran 110 est en forme de tôle incurvée dont la concavité est tournée vers l'aval.  
**[0030]** Le caisson 120 d'alimentation en air, l'injecteur 130 tubulaire de carburant et l'écran 110 de protection thermique sont maintenus dans le bras 100, en partie haute, dans le carter de réchauffe et, en partie basse, par une semelle d'écartement 150 dont le rôle est d'éviter que ces derniers soient en contact, en particulier en fonctionnement vibratoire. La semelle 150 permet de fixer le caisson 120 d'alimentation en air et l'injecteur 130 dans le bras 100 sans nécessité de perçages dans des zones sollicitées thermiquement aussi bien de l'écran 110 que du bras 100 ce qui permet de limiter les usures.

30 **[0031]** Dans cet exemple, le bras 100 et l'injecteur 130 tubulaire de carburant sont directement fixés dans le carter de réchauffe.

35 **[0032]** En référence à la figure 6, la semelle d'écartement 150 se présente sensiblement sous la forme d'un Y comprenant une branche centrale 150c, s'étendant dans sa longueur selon une direction X, duquel s'étendent deux branches latérales 150a, 150b sensiblement parallèles. Chaque branche latérale 150a, 150b, s'étendant selon la direction X, est terminée à son extrémité par une oreille circulaire d'entretoise 151a, 151b comprenant chacune un orifice de fixation 152a, 152b ménagé dans la branche latérale 150a, 150b selon une direction Y, orthogonale à la direction X.

40 **[0033]** Les branches latérales 150a, 150b sont d'épaisseur faible de manière à pouvoir s'affranchir des dilatations différentielles entre le bras 100 en CMC et la semelle 150 en métal. Ceci s'applique également à un bras en matière métallique, des dilatations différentielles apparaissant du fait des écarts de température entre les

pièces métalliques.

**[0034]** La branche centrale 150c de la semelle d'écartement 150, plus large que les branches latérales 150a, 150b, est percée à deux endroits dans son épaisseur selon une direction Z. Un premier orifice traversant de maintien 154 est ménagé à la base de la branche centrale 150c et est destiné à maintenir une portion axiale du caisson 120 d'alimentation en air. Cet orifice sera désigné par la suite orifice de maintien du caisson 154. Un deuxième orifice traversant de maintien 156 est ménagé dans la branche centrale 150c, entre l'orifice de maintien du caisson 154 et les branches latérales 150a, 150b. Cet orifice 156 est destiné à centrer l'injecteur 130 tubulaire de carburant dans le bras 100. Cet orifice sera désigné par la suite orifice de centrage de l'injecteur 156.

**[0035]** Toujours en référence à la figure 6, la semelle d'écartement 150 comporte également des orifices traversants de blocage 155 ménagés dans la largeur de la branche centrale 150c selon la direction Y, orthogonalement à l'orifice de maintien du caisson 154. Ainsi, en référence maintenant à la figure 7, lorsque le caisson 120 d'alimentation en air est introduit dans la semelle d'écartement 150 via son orifice de maintien du caisson 154, la surface extérieure du caisson 120 est visible via les orifices de blocage 155 dont la fonction sera détaillée par la suite.

**[0036]** L'invention sera encore mieux comprise grâce à la description du montage de la semelle d'écartement 150 dans le bras 100 comme représenté sur les figures 4, 5, 7, 8a et 8b.

**[0037]** En référence à la figure 4, le caisson 120 d'alimentation en air et l'injecteur 130 tubulaire de carburant sont centrés en partie haute dans l'accroche flamme 10 et maintenus en partie basse par la semelle d'écartement 150. Dans cet exemple, le caisson d'air 120 comporte, en partie haute, une tête rotulante, permettant son centrage dans le bras. Le caisson 120 d'alimentation en air est introduit axialement, selon la direction Z, dans la semelle d'écartement 150 via son orifice de maintien du caisson 154 et est bloqué axialement avec la semelle 150 par soudage. Lors de l'étape de soudage, de la matière est apportée sur la surface extérieure du caisson 120 qui est visible via les orifices de blocage 155. Le caisson d'air 120 est alors fixement maintenu par la semelle 150 comme représenté sur la figure 7.

**[0038]** L'injecteur 130 tubulaire de carburant est, quant à lui, introduit axialement selon la direction Z dans l'orifice de centrage de l'injecteur 156 afin de le maintenir à distance du caisson 120 d'alimentation en air. La distance entre le caisson 120 et l'injecteur peut être paramétrée en adaptant l'écart entre l'orifice de centrage de l'injecteur 156 et l'orifice de maintien du caisson 154 de la semelle 150.

**[0039]** Lors du montage, les oreilles circulaires d'entrefer 151a, 151b de la semelle d'écartement 150 sont disposées entre les parois de l'écran de protection 110 et les parois du bras 100. En référence à la figure 5, l'oreille 151a est intercalée entre la paroi 111a de l'écran

de protection 110 et la paroi 101a du bras 100, l'épaisseur de l'oreille 151a définissant une épaisseur d'entrefer (e) entre lesdites parois 101a, 111a. L'entrefer (e) forme un canal permettant le passage de l'air carburé.

**[0040]** Pour chaque oreille d'entretoise de la semelle 150, un pion 160 cylindrique traverse successivement la paroi 111a de l'écran 110, l'orifice de fixation 152a de l'oreille et la paroi 101a du bras 100. Le pion 160 est retenu par une rondelle 161 soudée extérieurement au bras 100. L'ensemble formé par la paroi 101a du bras 100, la paroi 111a de l'écran 110 et l'oreille 151a est maintenu serré entre la rondelle soudée 161 et la tête du pion cylindrique 162.

**[0041]** Il va de soi que d'autres moyens de fixation pourraient également convenir tels que ceux décrits dans la demande FR0655241.

**[0042]** On a décrit le montage d'un écran de protection thermique sur un accroche flamme de forme rectiligne. L'invention ne se limite pas à cette application. Ce type de montage vaut aussi pour celui d'un écran de protection thermique dans un accroche flamme en forme de secteur d'anneau tel que ceux reliant les bras radiaux.

## 25 Revendications

1. Accroche flamme (10) pour canal de réchauffe d'un turboréacteur comprenant un bras (100) en forme de goulotte ménageant une cavité, un écran (110) de protection thermique de la cavité du bras (100) et un caisson (120) d'alimentation en air logé dans la cavité, **caractérisé par le fait que** le bras (100), l'écran de protection (110) et le caisson (120) d'alimentation en air sont maintenus ensemble par une semelle d'écartement monobloc (150) comportant au moins une oreille d'entretoise (151a, 151b) agencée pour ménager un entrefer (e) entre l'écran (110) de protection thermique et au moins une paroi du bras (100).
2. Accroche flamme selon la revendication 1, dans lequel la semelle (150) comporte un moyen de maintien du caisson (120).
3. Accroche flamme selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel un injecteur de carburant (130) est placé à l'intérieur de ladite cavité du bras (100).
4. Accroche flamme selon la revendication 3, dans lequel la semelle (150) comporte un moyen de centrage de l'injecteur (130).
5. Accroche flamme selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel la semelle (150) est soudée au caisson (120) d'alimentation en air.
6. Accroche flamme selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel la semelle (150) se présente sous

la forme d'un Y définissant une branche centrale (150c) et deux branches latérales (150a, 150b), la branche centrale (150c) comprenant un orifice traversant (154) de maintien du caisson (120).

5

7. Accroche flamme selon la revendication 6 en combinaison avec la revendication 3, dans lequel la branche centrale (150c) comprend un orifice traversant (156) de centrage de l'injecteur (130).

10

8. Canal de réchauffe de turboréacteur comprenant au moins un accroche flamme selon l'une des revendications 1 à 7.

9. Turboréacteur comprenant un canal de réchauffe selon la revendication 8.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

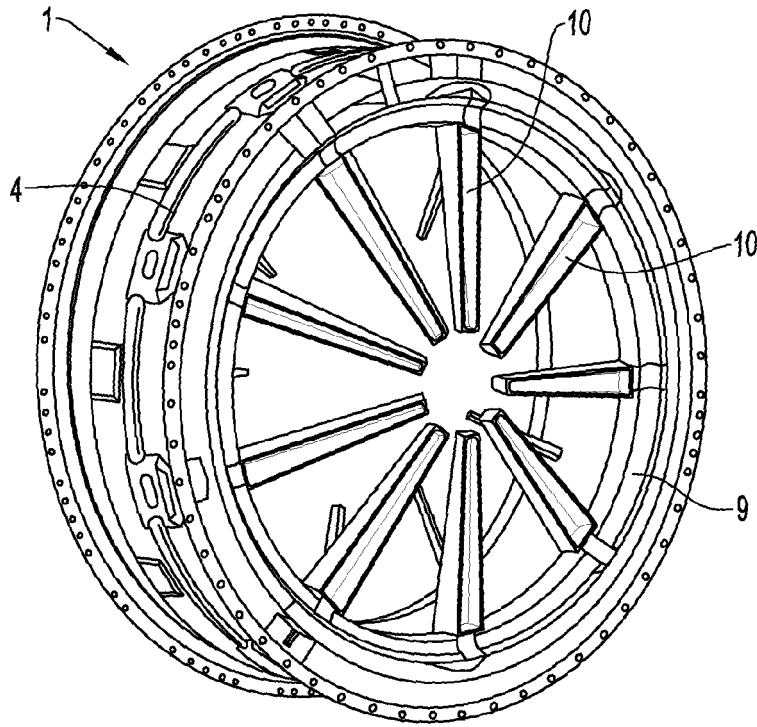


Fig. 1

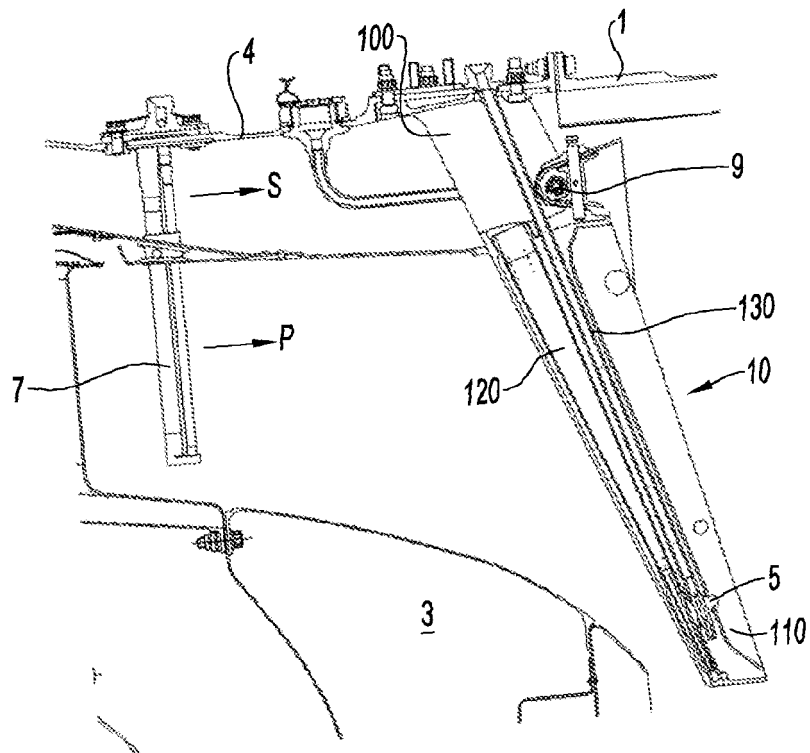


Fig. 2

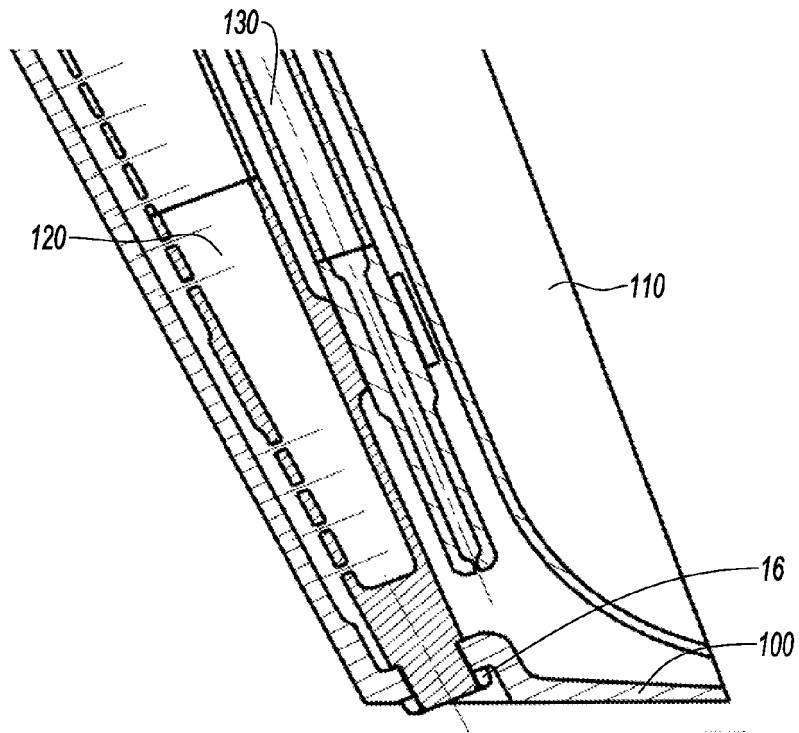


Fig. 3

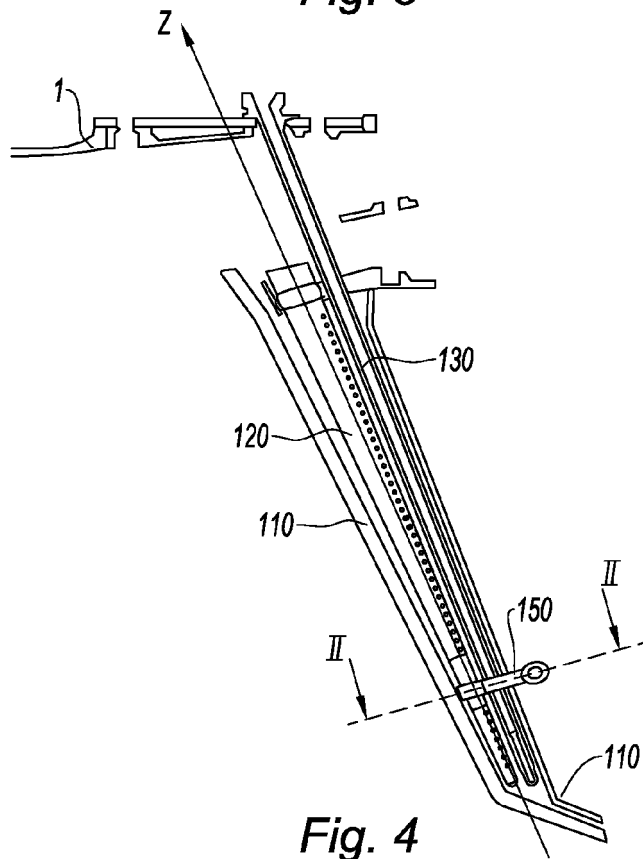


Fig. 4

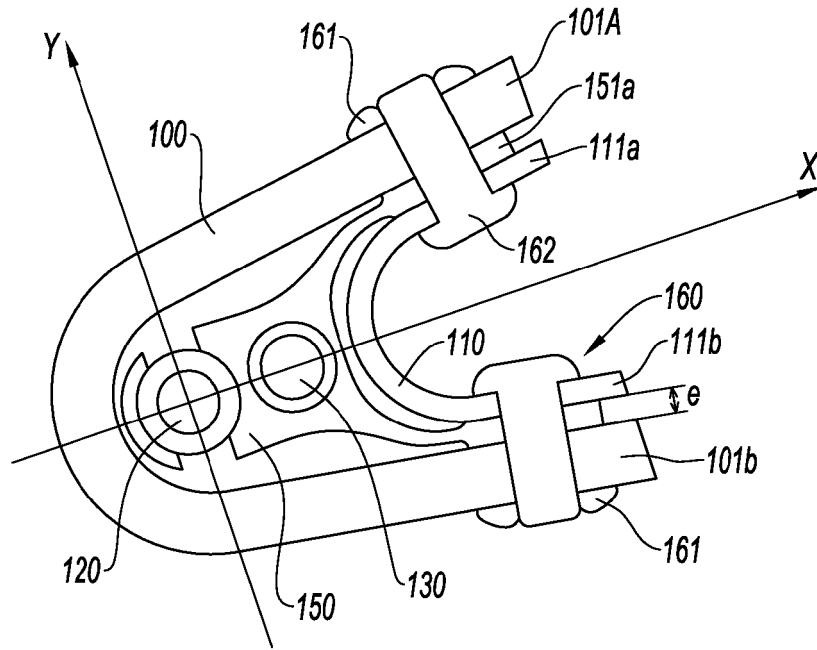


Fig. 5

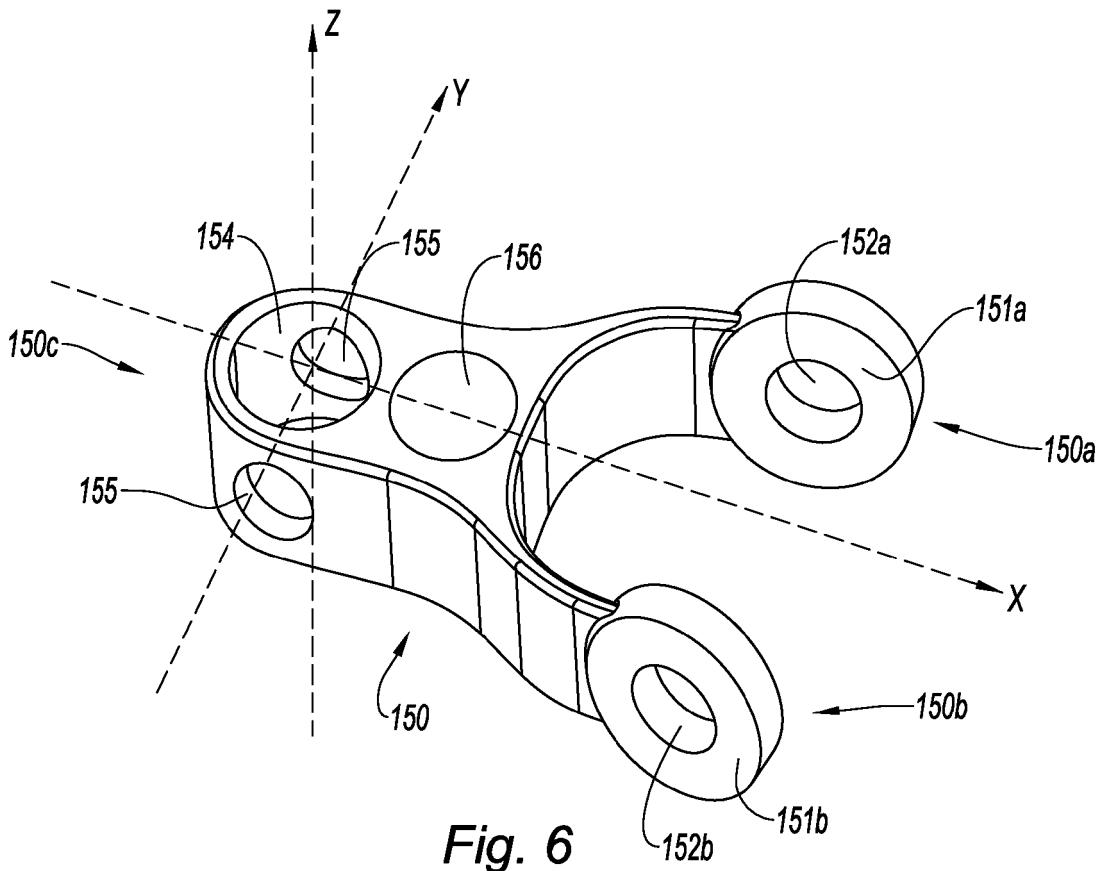


Fig. 6

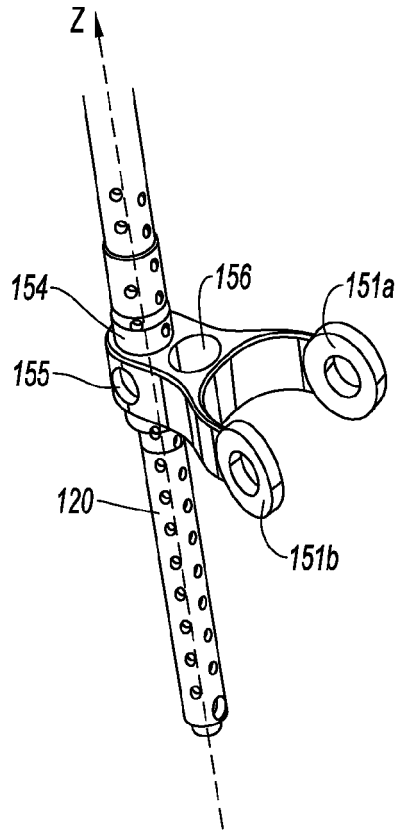


Fig. 7

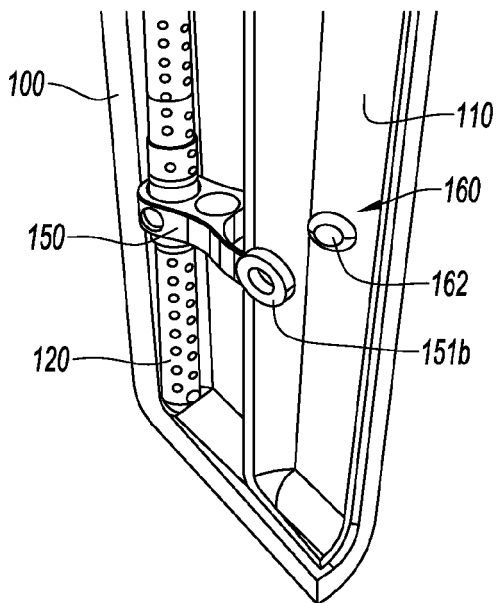


Fig. 8A

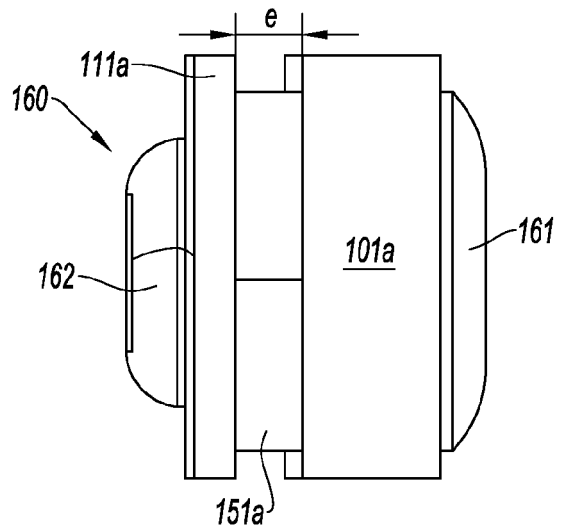


Fig. 8B



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 15 3848

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	EP 1 593 911 A (SNECMA [FR]) 9 novembre 2005 (2005-11-09) * alinéas [0030] - [0035]; revendications 1,2,5; figure 6 *	1-10	INV. F23R3/20
A	FR 1 516 562 A (ROLLS ROYCE) 8 mars 1968 (1968-03-08) * figures 3-5 *	1-10	
A	EP 1 840 469 A (SNECMA [FR]) 3 octobre 2007 (2007-10-03) * figures 2-5 *	1-10	
A	FR 2 709 342 A (SNECMA [FR]) 3 mars 1995 (1995-03-03) * figures 3,5 *	1-10	
A	US 3 698 186 A (BEANE DAVID J ET AL) 17 octobre 1972 (1972-10-17) * figures 3,4,6 *	1-10	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F23R F02K
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		27 avril 2009	Coquau, Stéphane
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 09 15 3848

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.

27-04-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1593911	A	09-11-2005	CA 2506140 A1	05-11-2005
			FR 2869953 A1	11-11-2005
			JP 2005320966 A	17-11-2005
			US 2005252216 A1	17-11-2005
-----				
FR 1516562	A	08-03-1968	AUCUN	
-----				
EP 1840469	A	03-10-2007	CA 2582624 A1	30-09-2007
			FR 2899316 A1	05-10-2007
			US 2007227151 A1	04-10-2007
-----				
FR 2709342	A	03-03-1995	AUCUN	
-----				
US 3698186	A	17-10-1972	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**

- FR 0655241 [0041]