(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 096 357 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
15.09.2010 Bulletin 2010/37

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

(21) Numéro de dépôt: **09153848.8**

(22) Date de dépôt: **27.02.2009**

(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**

Flammenhalter für Nachverbrennungskanal eines Turboreaktors mit einer Abstandschwelle, sowie Nachverbrennungskanal und Turboreaktor, der einen Nachverbrennungskanal umfasst

Flame holder for reheat duct of a jet engine with separating flange, reheat duct and jet engine comprising a reheat duct

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB

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

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

(73) Titulaire: **SNECMA**
75015 Paris (FR)

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

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

(56) Documents cités:
EP-A- 1 593 911
EP-A- 1 840 469
FR-A- 1 516 562
FR-A- 2 709 342
US-A- 3 698 186

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 2 096 357 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

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 ainsi que dans la demande de brevet FR-2 709 342, 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 thennique 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 rondelle 16 soudée à l'extrémité basse du caisson de ventilation d'air 120, extérieurement au bras 100, comme représenté sur la figure 3 et dans la demande de brevet EP-1 840 469.

[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 réchauffe, 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. 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.

[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. 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.

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

[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, 151 b comprenant chacune un orifice de fixation 152a, 152b ménagé dans la branche latérale 150a, 150b selon une direction Y, orthogonale à la direction X.

[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 roulante, 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.

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).

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).

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.

Claims

1. A flame holder (10) for an afterburner duct of a jet engine, comprising an arm (100) in the form of a gutter forming a cavity, a shield (110) for protecting the cavity of the arm (100) from heat, and an air supply baffle (120) housed in the cavity, wherein the arm (100), the protective shield (110) and the air supply baffle (120) are held together by a one-piece spacer shoe (150) comprising at least one spacer lug (151a, 151b) designed to form a gap (e) between the protective heat shield (110) and at least one wall of the arm (100).

2. The flame holder as claimed in claim 1, wherein the shoe (150) comprises a means for retaining the baffle (120).

3. The flame holder as claimed in claim 1 to 2, wherein a fuel injector (130) is placed inside said cavity of the arm (100).

4. The flame holder as claimed in claim 3, wherein the shoe (150) comprises a means for centering the injector (130),

5. The flame holder as claimed in claim 1 to 4, wherein the shoe (150) is welded to the air supply baffle (120).

6. The flame holder as claimed in claim 1 to 5, wherein the shoe (150) takes the form of a Y defining a central branch (150c) and two lateral branches (150a, 150b), the central branch (150c) comprising a through orifice (154) for retaining the baffle (120).

7. The flame holder as claimed in claim 6 in combinaison with claim 3, wherein the central branch comprises a through orifice (156) for centering the injector (130).

8. A jet engine afterburner duct comprising a flame holder as claimed in claim 1 to 7.

9. A jet engine comprising an afterburner duct as claimed in claim 8.

Patentansprüche

1. Flammenhalter (10) für Nachverbrennungskanal eines Turboreaktors mit einem Arm (100) in Form einer Rinne, der mit einer Vertiefung, einem Wärmeschutzschirm (110) für die Vertiefung des Armes (100) und einer Kammer (120) zur Luftversorgung versehen ist, die in die Vertiefung eingearbeitet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arm (100), der Schutzschirm(110) und die Kammer(120) zur Luftversorgung durch eine in einem Stück gefertigte Abstandschwelle (150) zusammengehalten werden, die zumindest ein Abstandschwellenohr (151a, 151b) enthält, das so angeordnet ist, dass zwischen dem Wärmeschutzschirm (110) und zumindest einer Wand des Armes (100) ein Luftspalt (e) bestehen bleibt.

2. Flammenhalter nach Anspruch 1, bei dem die Schelle (150) eine Vorrichtung zum Festhalten der Kammer (120) enthält.

3. Flammenhalter nach einem der Ansprüche 1 bis 2, bei dem im Inneren der besagten Vertiefung des Armes (100) eine Treibstoffeinspritzdüse (130) angebracht ist.

4. Flammenhalter nach Anspruch 3, bei dem die Schwelle (150) eine Vorrichtung zum Zentrieren der Einspritzdüse (130) enthält.

5. Flammenhalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Schwelle (150) mit der Kammer (120) zur Luftversorgung verschweißt ist.

6. Flammenhalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die Schwelle (150) eine Y-Form mit einem mittleren Ast (150c) und zwei seitlichen Ästen (150a, 150b) aufweist, wobei der mittlere Ast (150c) ein Durchgangsloch (154) zum Festhalten der Kammer (120) aufweist.

7. Flammenhalter nach Anspruch 6 in Verbindung mit dem Anspruch 3, bei dem der mittlere Ast (150c) ein Durchgangsloch (156) zum Zentrieren der Einspritzdüse (130) enthält.

8. Nachverbrennungskanal eines Turboreaktors mit zumindest einem Flammenhalter nach einem der

Ansprüche 1 bis 7.

9. Turboreaktor mit einem Nachverbrennungskanal nach Anspruch 8.

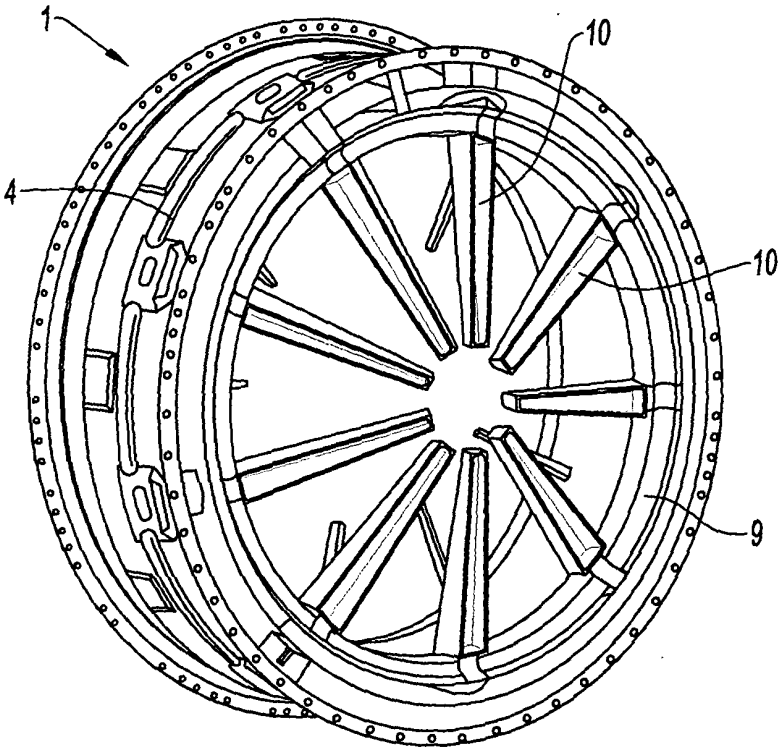

Fig. 1

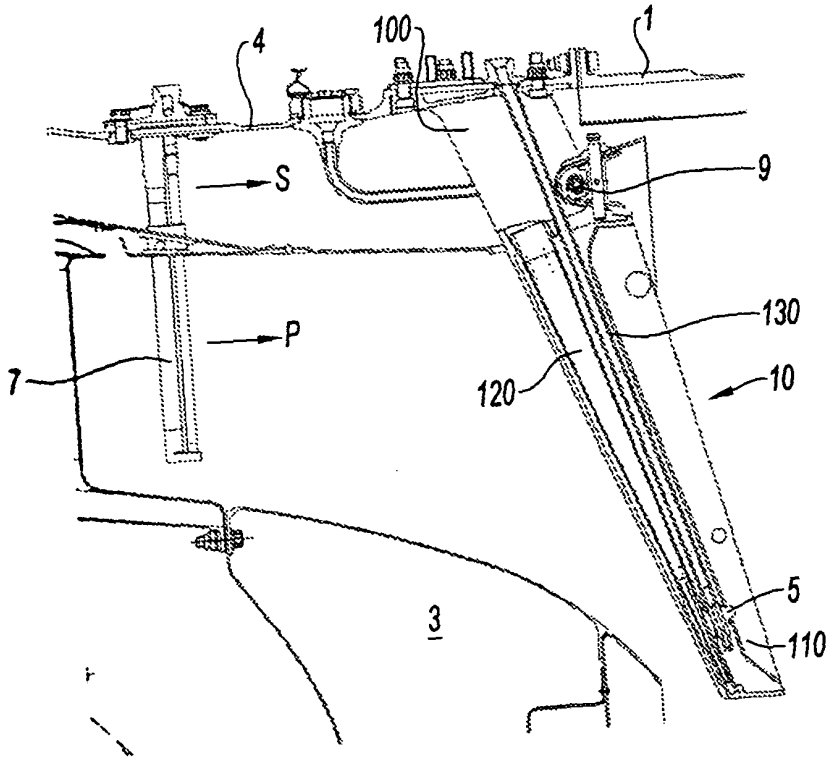

Fig. 2

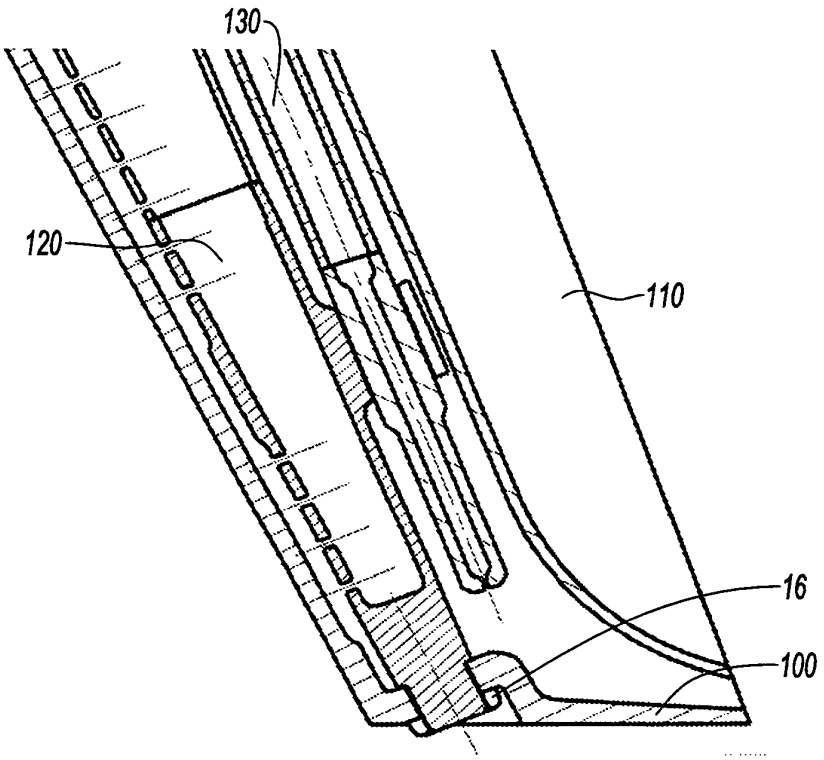

Fig. 3

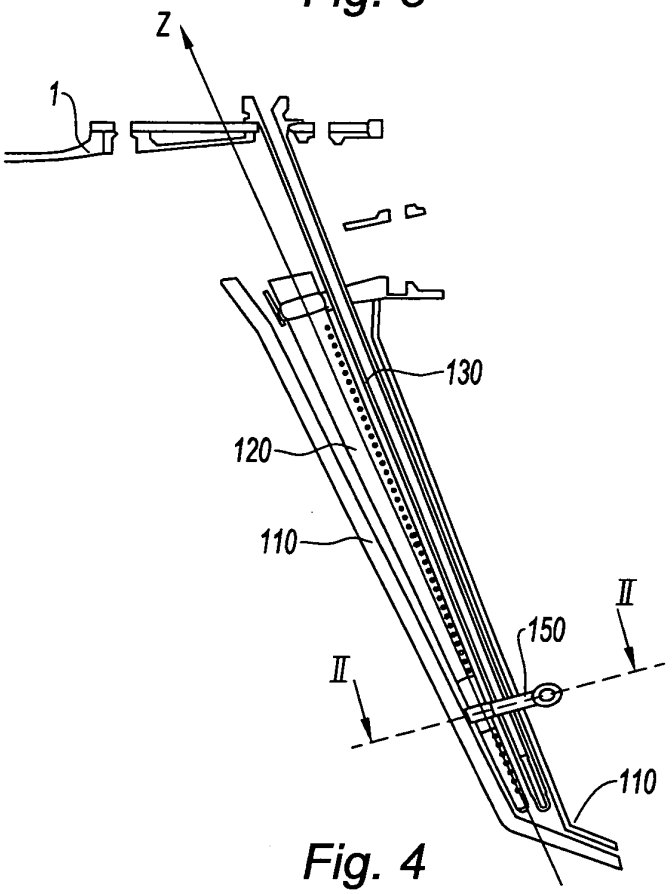

Fig. 4

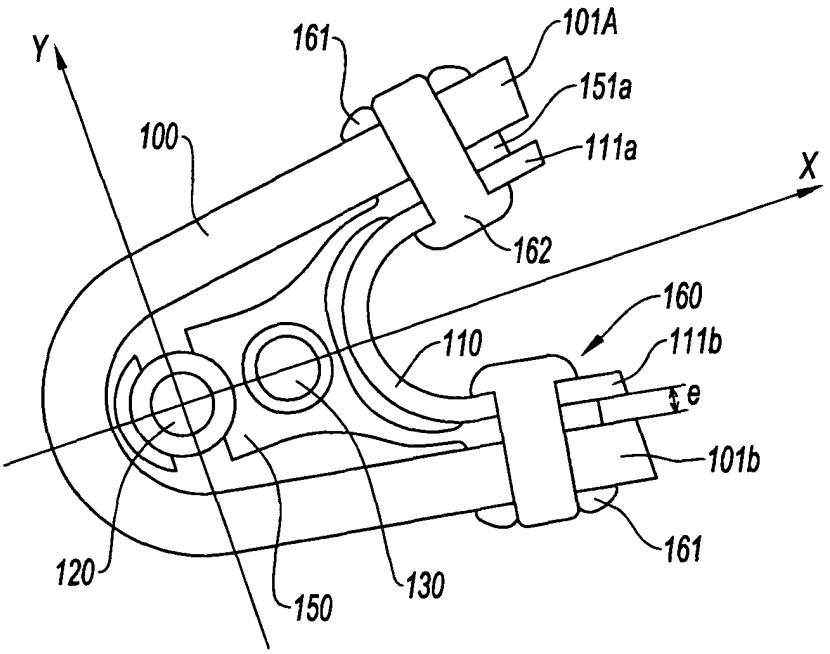
Y
161
101A
151a
111a
100
X
162
160
110
111b
e
101b
161
120
150
130

Fig. 5

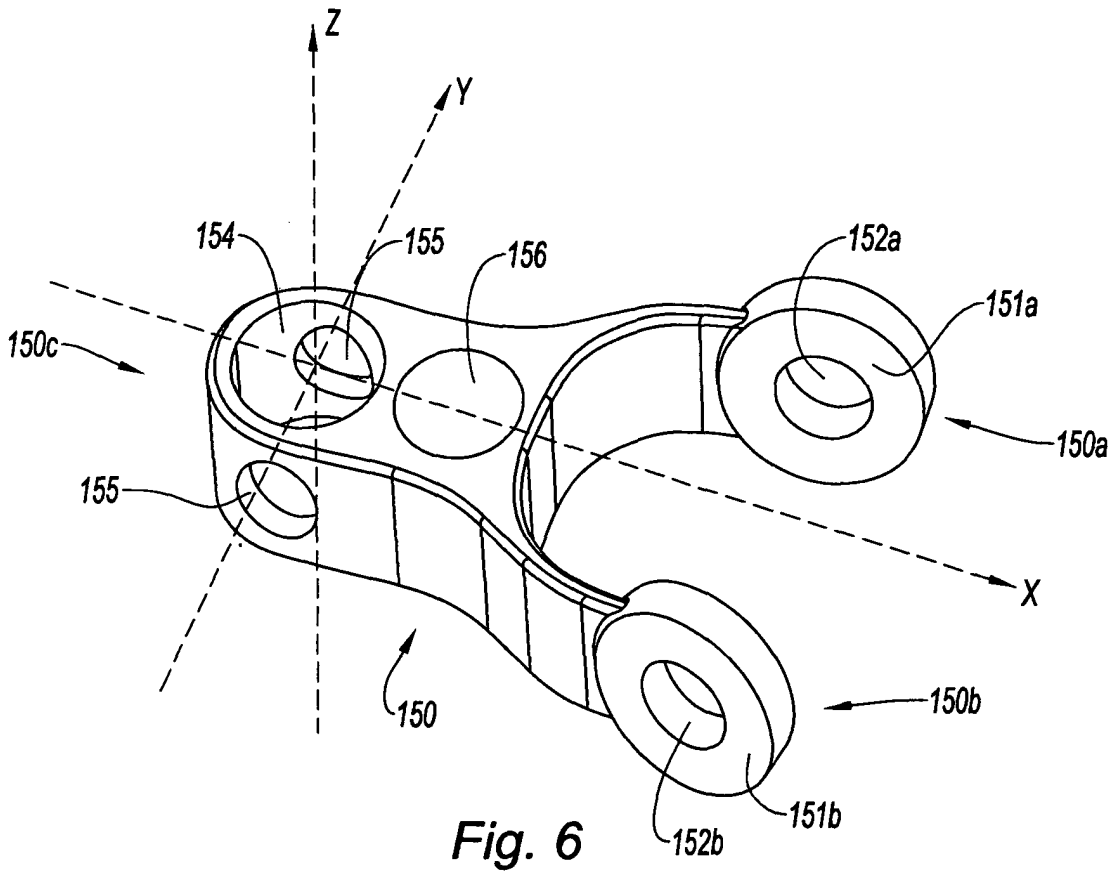
Z
Y
154
155
156
152a
151a
150c
150a
155
X
150
150b
151b
152b

Fig. 6

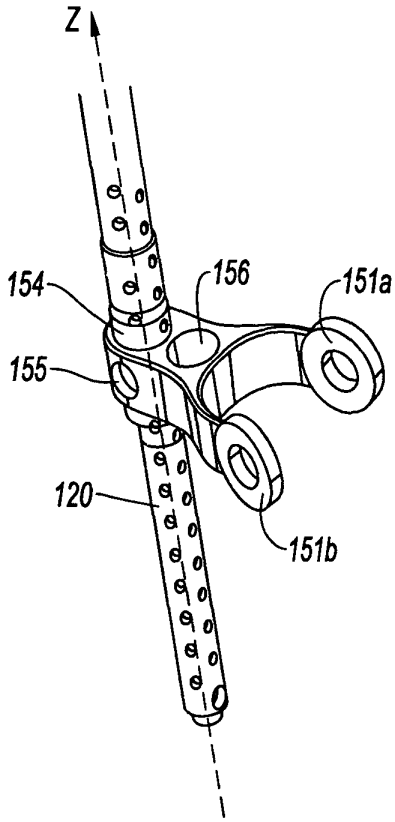

Fig. 7

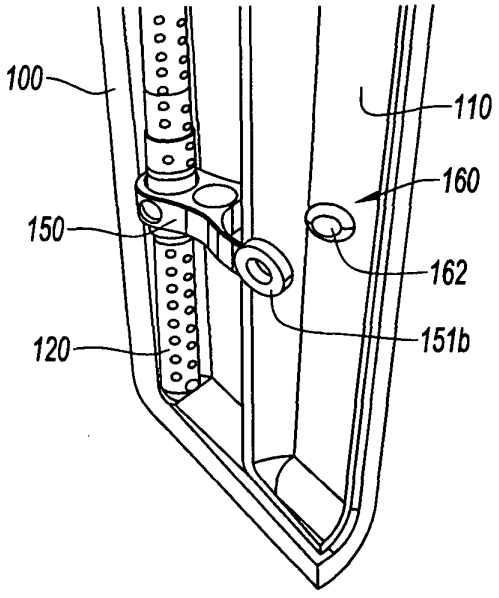

Fig. 8A

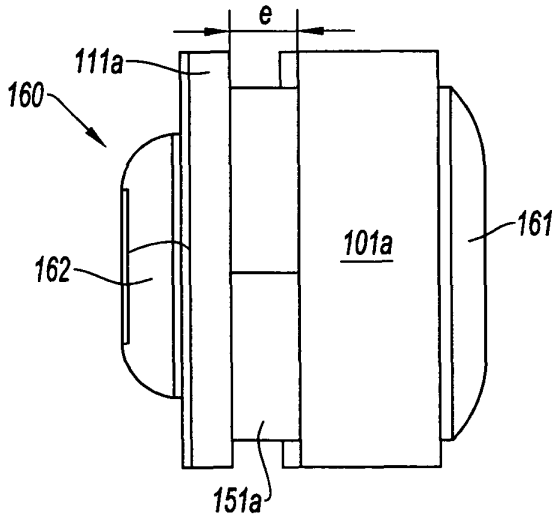

Fig. 8B

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 2709342 **[0005]**
- EP 1840469 A **[0008]**
- FR 0655241 **[0041]**