



(11) **EP 1 818 614 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.05.2011 Bulletin 2011/21

(51) Int Cl.:
F23R 3/10 (2006.01) **F23R 3/60** (2006.01)
F23R 3/50 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **07101652.1**

(22) Date de dépôt: **02.02.2007**

(54) **Chambre de combustion annulaire de turbomachine à fixations alternées**

Ringförmige Brennkammer einer Strömungsmaschine mit abwechselnden Befestigungen

Annular combustion chamber of a turbomachine with alternating mountings

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB IT SE

(30) Priorité: **08.02.2006 FR 0650446**

(43) Date de publication de la demande:
15.08.2007 Bulletin 2007/33

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

(72) Inventeurs:
• **Bessagnet, Florian**
94260 Fresnes (FR)

• **De Sousa, Mario**
77240 Cesson (FR)

(74) Mandataire: **Boura, Olivier et al**
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cedex 07 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A2- 1 431 665 GB-A- 2 263 733
US-B1- 6 449 952

EP 1 818 614 B1

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).

Description

Arrière-plan de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte au domaine général des chambres de combustion annulaires pour turbomachine munies d'un carénage monobloc de protection des systèmes d'injection de carburant.

[0002] Une chambre de combustion annulaire de turbomachine est généralement formée de deux parois longitudinales de révolution (une paroi externe et une paroi interne) qui sont reliées en amont par une paroi transversale formant fond de chambre.

[0003] La présente invention vise plus particulièrement les chambres de combustion qui comportent également un carénage monobloc monté en amont du fond de chambre. Le carénage permet notamment de protéger les systèmes d'injection de carburant qui sont montés sur le fond de chambre.

[0004] L'assemblage de ces différents éléments de la chambre de combustion s'effectue au moyen de boulonnages montés au niveau des parois interne et externe. De façon plus précise, le fond de chambre et le carénage comportent chacun une bride interne et une bride externe sur lesquelles sont fixées par boulonnage respectivement la paroi interne et la paroi externe de la chambre de combustion, ces parois longitudinales étant intercalées entre le carénage et le fond de chambre. Ainsi, un même boulonnage traverse à la fois l'une des parois longitudinales, le fond de chambre et le carénage de la chambre de combustion. On pourra se référer par exemple au document GB-A-2 263 733.

[0005] En pratique, ce type d'architecture de chambre de combustion pose de nombreux problèmes. Notamment, les différents éléments de la chambre de combustion ont des tolérances de fabrication importantes, ce qui conduit à un empilage des tolérances ayant pour conséquence un mauvais accostage entre ces éléments lors du montage de la chambre de combustion, ce qui engendre une perte au niveau du serrage transitant entre les brides. En effet, la part du serrage qui est utilisée pour déformer la chambre est soustraite de l'effort de réactions entre ses composants. Lorsque cet effort de réaction diminue, l'effort nécessaire pour faire glisser les pièces entre elles est donc moindre. Un couple de serrage supplémentaire est donc nécessaire pour rattraper les jeux provenant des tolérances de fabrication des composants et ainsi garder le bon effort de serrage pour le passage des efforts de glissement transitant dans la liaison. De ce fait, en fonctionnement, les vibrations causées par la combustion des gaz à l'intérieur de la chambre de combustion entraînent la formation de criques au niveau des boulonnages sur le carénage et/ou le fond de chambre. De telles criques sont particulièrement préjudiciables à la durée de vie de la chambre de combustion.

Objet et résumé de l'invention

[0006] La présente invention a donc pour but principal de pallier de tels inconvénients en proposant une architecture de chambre de combustion annulaire de montage facilité et ayant une souplesse suffisante pour éviter la formation de criques tout en gardant une efficacité de serrage utile.

[0007] A cet effet, il est prévu une chambre de combustion annulaire de turbomachine formée de parois longitudinales interne et externe reliées en amont par un fond de chambre transversal et comportant un carénage monobloc couvrant ledit fond de chambre, les parois longitudinales étant chacune insérée entre des brides correspondantes du fond de chambre et du carénage, caractérisée en ce que les parois longitudinales, le fond de chambre et le carénage sont assemblés entre eux par l'intermédiaire d'une pluralité de premières fixations uniquement entre les parois longitudinales et le fond de chambre alternant avec une pluralité de secondes fixations distinctes des premières fixations uniquement entre les parois longitudinales et le carénage.

[0008] Alternner la fixation des parois longitudinales sur le fond de chambre et le carénage de la chambre de combustion permet de réduire l'empilage des tolérances de fabrication de ces éléments d'un tiers. Il en résulte une rigidité moindre de l'assemblage et ainsi un meilleur accostage entre ces éléments lors du montage de la chambre et une réduction des risques de formation de criques.

[0009] Par ailleurs, une solution consistant simplement à réduire les tolérances de fabrication des éléments de la chambre de combustion s'avérerait beaucoup plus coûteuse à réaliser que la mise en oeuvre de la présente invention.

[0010] Selon une disposition avantageuse de l'invention, il est prévu Autant de premières fixations entre les parois longitudinales et le fond de chambre que de secondes fixations entre les parois longitudinales et le carénage.

[0011] Selon une autre disposition avantageuse de l'invention, les premières fixations entre la paroi longitudinale interne et le fond de chambre sont situées en vis-à-vis des secondes fixations entre la paroi longitudinale externe et le carénage, et les secondes fixations entre la paroi longitudinale interne et le carénage sont situées en vis-à-vis des premières fixations entre la paroi longitudinale externe et le fond de chambre. Cette disposition permet d'éviter toute dissymétrie cyclique des souplesses et rigidités azimutales et donc de prévenir tout phénomène d'endommagement que peuvent générer les sollicitations vibratoires de la chambre de combustion lors de son fonctionnement.

[0012] Les brides du fond de chambre comportent de préférence des encoches pratiquées au niveau des secondes fixations entre les parois longitudinales et le carénage. De même, les brides du carénage comportent avantageusement des encoches pratiquées au niveau

des premières fixations entre les parois longitudinales et le fond de chambre. La présence d'encoches permet ainsi de faciliter l'assemblage de la chambre de combustion.

[0013] La présente invention a également pour objet une turbomachine ayant une chambre de combustion annulaire telle que définie précédemment.

Brève description des dessins

[0014] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une chambre de combustion de turbomachine selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle et en perspective de la chambre de combustion de la figure 1 avant son assemblage ;
- la figure 3 est une vue partielle et en perspective de la chambre de combustion de la figure 2 après son assemblage ; et
- la figure 4 est une vue schématique de la chambre de combustion de la figure 1 montrant l'emplacement des différentes fixations entre les éléments la constituant.

Description détaillée d'un mode de réalisation

[0015] Les figures 1 à 4 illustrent une chambre de combustion pour turbomachine selon l'invention.

[0016] Une telle turbomachine, par exemple aéronautique, comporte notamment une section de compression (non représentée) dans laquelle de l'air est comprimé avant d'être injecté dans un carter de chambre 2, puis dans une chambre de combustion 4 montée à l'intérieur de celui-ci.

[0017] L'air comprimé est introduit dans la chambre de combustion et mélangé à du carburant avant d'y être brûlé. Les gaz issus de cette combustion sont alors dirigés vers une turbine haute-pression 5 disposée en sortie de la chambre de combustion.

[0018] La chambre de combustion 4 est de type annulaire. Elle est formée d'une paroi annulaire interne 6 et d'une paroi annulaire externe 8 qui sont réunies en amont (par rapport au sens d'écoulement des gaz de combustion dans la chambre de combustion) par une paroi annulaire transversale 10 formant fond de chambre.

[0019] La chambre de combustion comporte également un carénage annulaire et monobloc 12 (c'est-à-dire réalisé en une seule et même pièce) couvrant le fond de chambre 10.

[0020] Les parois longitudinales 6, 8 de la chambre de combustion s'étendent selon un axe longitudinal X-X qui peut être légèrement incliné par rapport à l'axe longitudinal Y-Y de la turbomachine comme représenté sur la

figure 1.

[0021] Bien entendu, la présente invention s'applique également aux chambres de combustion dont les parois longitudinales ne sont pas inclinées par rapport à l'axe longitudinal de la turbomachine.

[0022] Par ailleurs, le fond de chambre 10 et le carénage 12 de la chambre de combustion sont chacun pourvus d'une pluralité d'ouvertures, respectivement 14 et 16, pour le passage de systèmes d'injection de carburant 18.

[0023] Les composants principaux de la chambre de combustion (à savoir ; les parois longitudinales 6, 8, le fond de chambre 10 et le carénage 12) sont assemblés entre eux à l'aide d'une pluralité de systèmes de fixation 20 régulièrement répartis sur toute la circonférence de la chambre de combustion et formés chacun d'une vis 20a et d'un écrou de serrage 20b.

[0024] De façon plus précise, comme représenté sur les figures 2 et 3, le fond de chambre 10 comporte une bride interne 22 et une bride externe 24 s'étendant longitudinalement vers l'amont et munie chacune de trous, respectivement 22a et 24a, pour le passage de vis de fixation 20a.

[0025] De même, le carénage monobloc 12 comprend une bride interne 26 et une bride externe 28 qui s'étendent longitudinalement vers l'aval et qui sont chacune munie de trous, respectivement 26a et 28a, pour le passage des vis de fixation 20a.

[0026] Quant aux parois longitudinales 6, 8 de la chambre de combustion, elles sont également percées à leur extrémité amont d'une pluralité de trous, respectivement 6a et 8a, pour le passage des vis de fixation 20a.

[0027] L'assemblage de ces composants de la chambre de combustion s'effectue en intercalant les parois longitudinales 6, 8 entre les brides respectives du fond de chambre 10 et du carénage 12 comme représenté sur les figures 1 et 3. L'ensemble est alors maintenu par les vis de fixation 20a sur lesquelles sont serrées les écrous 20b.

[0028] Selon l'invention, les parois longitudinales 6, 8, le fond de chambre 10 et le carénage 12 sont assemblés alternativement deux par deux par les systèmes de fixation 20.

[0029] En d'autres termes, comme représenté par la figure 4, les systèmes de fixation 20 pour l'assemblage de ces éléments se répartissent en deux groupes : un premier groupe de systèmes de fixation 20' venant serrer uniquement les parois longitudinales 6, 8 et les brides correspondantes 22, 24 du fond de chambre 10, et un second groupe de systèmes de fixation 20'' venant serrer uniquement les parois longitudinales 6, 8 et les brides correspondantes 26, 28 du carénage 12, les systèmes de fixation 20'' du second groupe étant distincts des systèmes de fixation 20' du premier groupe et disposés en alternance avec ceux-ci.

[0030] Ainsi, chacun des systèmes de fixation 20', 20'' appartenant à ces groupes ne traverse que deux des éléments constituant la chambre de combustion, à savoir

soit l'une des parois longitudinales 6, 8 et la bride 22, 24 correspondante du fond de chambre 10, soit l'une des longitudinales 6, 8 et la bride 26, 28 correspondante du carénage 12.

[0031] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention illustrée sur la figure 4, il est prévu autant de systèmes de fixation 20' appartenant au premier groupe (c'est-à-dire de systèmes de fixation entre les parois longitudinales 6, 8 et le fond de chambre 10) que de systèmes de fixation 20" appartenant au second groupe (c'est-à-dire de systèmes de fixations entre les parois longitudinales 6, 8 et le carénage 12). Par exemple, il peut être prévu huit systèmes de fixation pour chaque groupe.

[0032] Par ailleurs, on notera que pour obtenir une alternance de systèmes de fixation 20', 20" appartenant à chaque groupe qui soit uniforme sur toute la circonférence de la chambre de combustion, il est nécessaire d'avoir un nombre pair de systèmes de fixation.

[0033] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention également illustrée sur la figure 4, les systèmes de fixations 20' entre la paroi longitudinale interne 6 et le fond de chambre 10 sont situées en vis-à-vis des systèmes de fixations 20" entre la paroi longitudinale externe 8 et le carénage 12, et les systèmes de fixations 20" entre la paroi longitudinale interne 6 et le carénage 12 sont situées en vis-à-vis des systèmes de fixations 20' entre la paroi longitudinale externe 8 et le fond de chambre 10.

[0034] Par l'expression « situés en vis-à-vis », on entend que les systèmes de fixation sont alignés selon une même direction radiale définie par rapport à l'axe longitudinal Y-Y de la turbomachine comme illustré sur la figure 4.

[0035] Selon encore une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la bride interne 22 et la bride externe 24 du fond de chambre 10 comportent des encoches, respectivement 30 et 32, qui sont pratiquées au niveau des systèmes de fixation 20" entre les parois longitudinales 6, 8 et le carénage 12.

[0036] De même, la bride interne 26 et la bride externe 28 du carénage 12 comportent de préférence des encoches, respectivement 34 et 36, qui sont pratiquées au niveau des systèmes de fixation 20' entre les parois longitudinales 6, 8 et le fond de chambre 10.

[0037] La présence de telles encoches 30 à 36 sur les brides du fond de chambre et du carénage a pour avantage de faciliter l'assemblage de ces deux éléments de la chambre de combustion. Bien entendu, de telles encoches sont de dimensions suffisantes pour permettre le passage des vis 20a et des écrous 20b des systèmes de fixation.

Revendications

1. Chambre de combustion annulaire de turbomachine formée de parois longitudinales interne (6) et externe (8) reliées en amont par un fond de chambre trans-

versal (10) et comportant un carénage monobloc (12) couvrant ledit fond de chambre, les parois longitudinales (6, 8) étant chacune insérée entre des brides correspondantes (22, 24 ; 26, 28) du fond de chambre (10) et du carénage (12), **caractérisée en ce que** les parois longitudinales (6, 8), le fond de chambre (10) et le carénage (12) sont assemblés entre eux par l'intermédiaire d'une pluralité de premières fixations (20') uniquement entre les parois longitudinales (6, 8) et le fond de chambre (10) alternant avec une pluralité de secondes fixations (20") distinctes des premières fixations (20') uniquement entre les parois longitudinales (6, 8) et le carénage (12).

2. Chambre selon la revendication 1, comportant autant de premières fixations (20') entre les parois longitudinales (6, 8) et le fond de chambre (10) que de secondes fixations (20") entre les parois longitudinales et le carénage (12).
3. Chambre selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle les premières fixations (20') entre la paroi longitudinale interne (6) et le fond de chambre (10) sont situées en vis-à-vis des secondes fixations (20") entre la paroi longitudinale externe (8) et le carénage (12), et les secondes fixations (20") entre la paroi longitudinale interne (6) et le carénage (12) sont situées en vis-à-vis des premières fixations (20') entre la paroi longitudinale externe (8) et le fond de chambre (10).
4. Chambre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle les brides (22, 24) du fond de chambre (10) comportent des encoches (30, 32) pratiquées au niveau des secondes fixations (20") entre les parois longitudinales (6, 8) et le carénage (12).
5. Chambre selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle les brides (26, 28) du carénage (12) comportent des encoches (34, 36) pratiquées au niveau des premières fixations (20') entre les parois longitudinales (6, 8) et le fond de chambre (10).
6. Turbomachine **caractérisée en ce qu'elle** comporte une chambre de combustion annulaire (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

Claims

1. Turbine engine annular combustion chamber made up of inner (6) and outer (8) longitudinal walls connected upstream by a transverse chamber bottom (10) and comprising a single-piece cowling (12) covering said chamber bottom, the longitudinal walls (6, 8) each being inserted between corresponding flanges (22, 24; 26, 28) of the chamber bottom (10) and

of the cowling (12), **characterised in that** the longitudinal walls (6, 8), the chamber bottom (10) and the cowling (12) are assembled together by means of a plurality of first fixings (20') only between the longitudinal walls (6, 8) and the chamber bottom (10) alternating with a plurality of second fixings (20'') distinct from the first fixings (20') only between the longitudinal walls (6, 8) and the cowling (12).

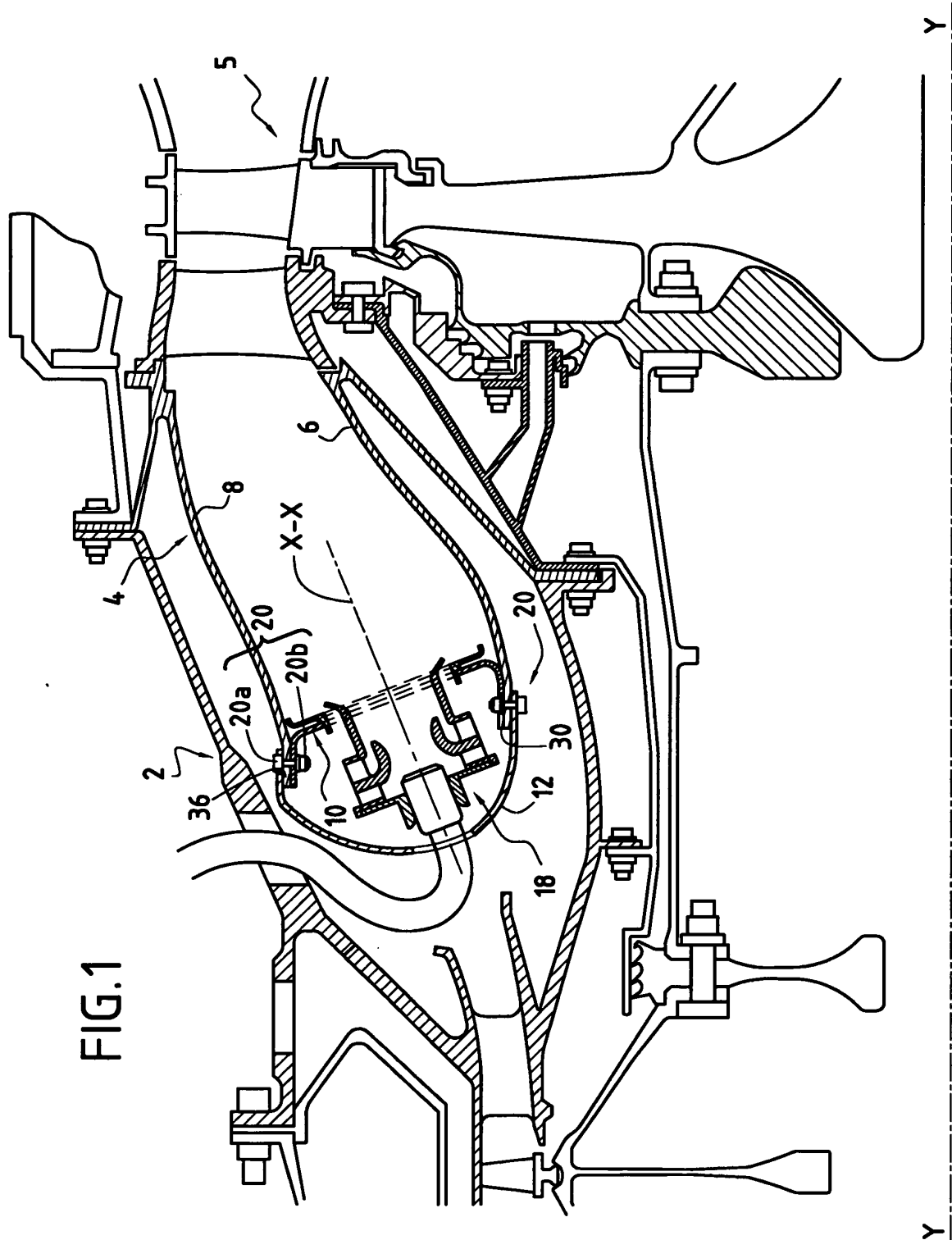
2. Chamber according to Claim 1, comprising as many first fixings (20') between the longitudinal walls (6, 8) and the chamber bottom (10) as second fixings (20'') between the longitudinal walls and the cowling (12).
3. Chamber according to one of Claims 1 and 2, wherein the first fixings (20') between the inner longitudinal wall (6) and the chamber bottom (10) are situated opposite the second fixings (20'') between the outer longitudinal wall (8) and the cowling (12), and the second fixings (20'') between the inner longitudinal wall (6) and the cowling (12) are situated opposite the first fixings (20') between the outer longitudinal wall (8) and the chamber bottom (10).
4. Chamber according to any one of Claims 1 to 3, wherein the flanges (22, 24) of the chamber bottom (10) comprise notches (30, 32) made in the region of the second fixings (20'') between the longitudinal walls (6, 8) and the cowling (12).
5. Chamber according to any one of Claims 1 to 4, wherein the flanged (26, 28) of the cowling (12) comprise notches (34, 36) made in the region of the first fixings (20') between the longitudinal walls (6, 8) and the chamber bottom (10).
6. Turbine engine, **characterised in that** it comprises an annular combustion chamber (4) according to any one of Claims 1 to 5.

einer Vielzahl von von den ersten Befestigungen (20') getrennten zweiten Befestigungen (20''), lediglich zwischen den Längswänden (6, 8) und der Verkleidung (12), abwechseln, untereinander verbunden sind.

2. Kammer nach Anspruch 1, die genauso viele erste Befestigungen (20') zwischen den Längswänden (6, 8) und dem Kammerboden (10) wie zweite Befestigungen (20'') zwischen den Längswänden und der Verkleidung (12) umfaßt.
3. Kammer nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die ersten Befestigungen (20') zwischen der inneren Längswand (6) und dem Kammerboden (10) gegenüber den zweiten Befestigungen (20'') zwischen der äußeren Längswand (8) und der Verkleidung (12) gelegen sind und wobei die zweiten Befestigungen (20'') zwischen der inneren Längswand (6) und der Verkleidung (12) gegenüber den ersten Befestigungen (20') zwischen der äußeren Längswand (8) und dem Kammerboden (10) gelegen sind.
4. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Flansche (22, 24) des Kammerbodens (10) Nuten (30, 32) aufweisen, die im Bereich der zweiten Befestigungen (20'') zwischen den Längswänden (6, 8) und der Verkleidung (12) ausgebildet sind.
5. Kammer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Flansche (26, 28) der Verkleidung (12) Nuten (34, 36) aufweisen, die im Bereich der ersten Befestigungen (20') zwischen den Längswänden (6, 8) und dem Kammerboden (10) ausgebildet sind.
6. Turbomaschine, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie eine ringförmige Brennkammer (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 umfaßt.

Patentansprüche

1. Ringförmige Brennkammer einer Turbomaschine, die von einer inneren Längswand (6) und einer äußeren Längswand (8) gebildet ist, welche stromaufwärts durch einen querverlaufenden Kammerboden (10) verbunden sind, und die eine den Kammerboden bedeckende einteilige Verkleidung (12) umfaßt, wobei die Längswände (6, 8) jeweils zwischen entsprechenden Flanschen (22, 24; 26, 28) des Kammerbodens (10) und der Verkleidung (12) eingefügt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Längswände (6, 8), der Kammerboden (10) und die Verkleidung (12) mittels einer Vielzahl von ersten Befestigungen (20'), lediglich zwischen den Längswänden (6, 8) und dem Kammerboden (10), die sich mit



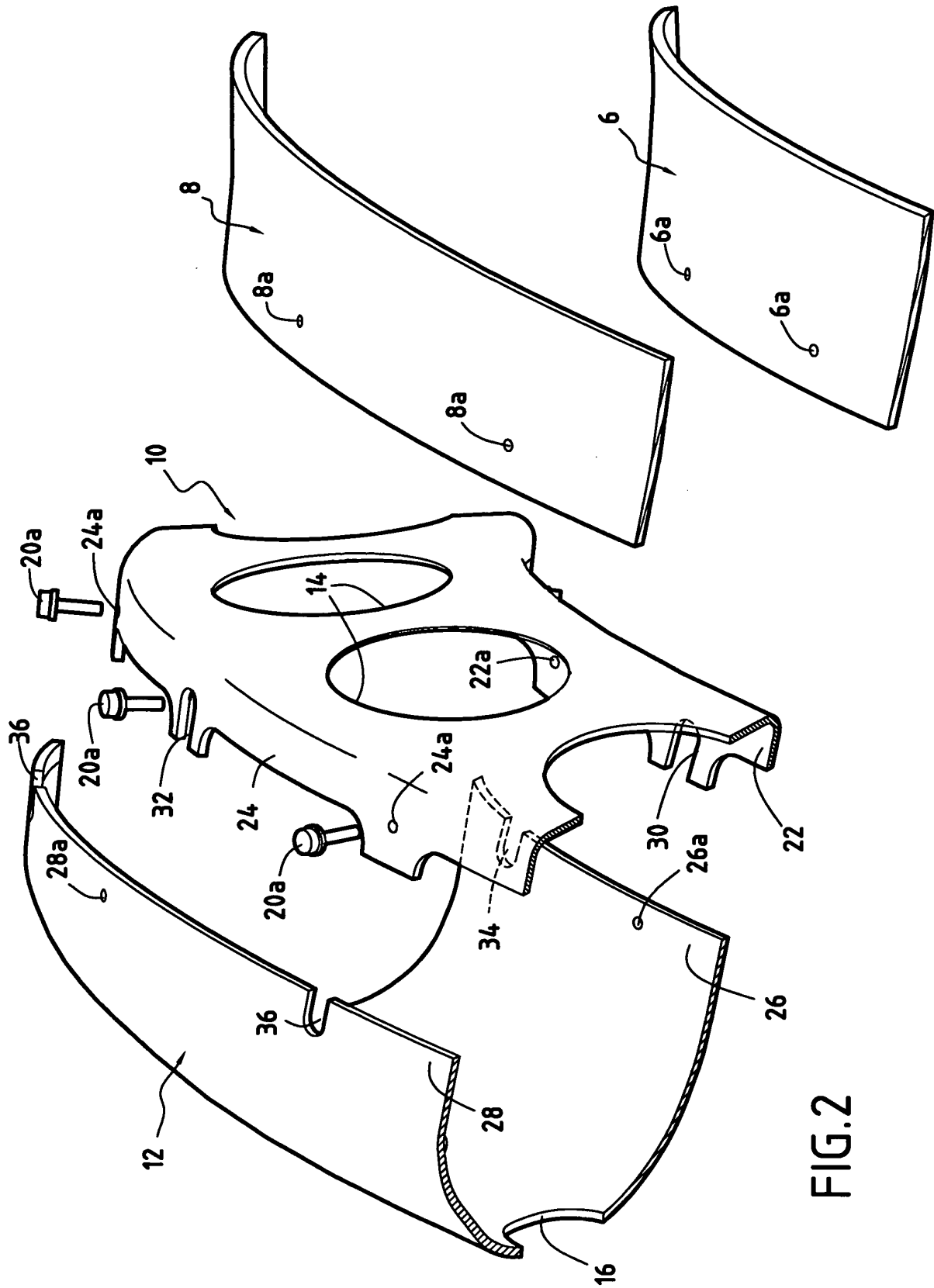
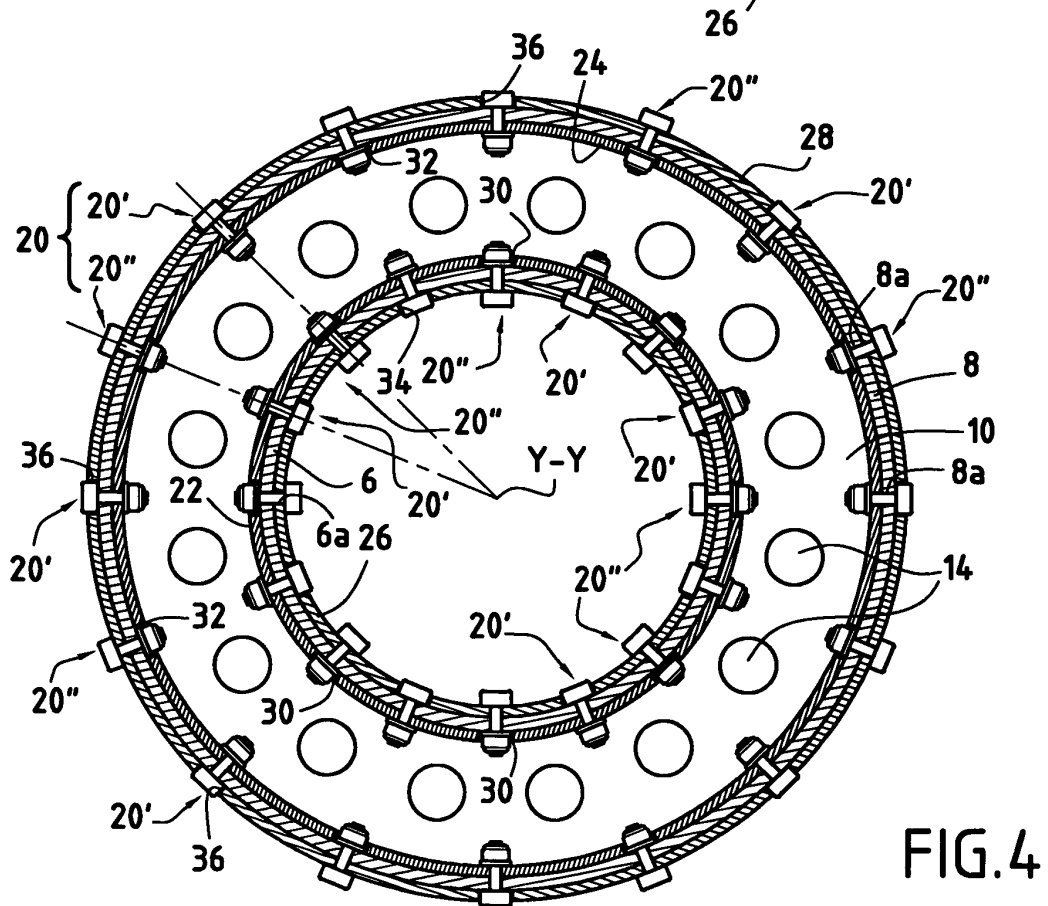
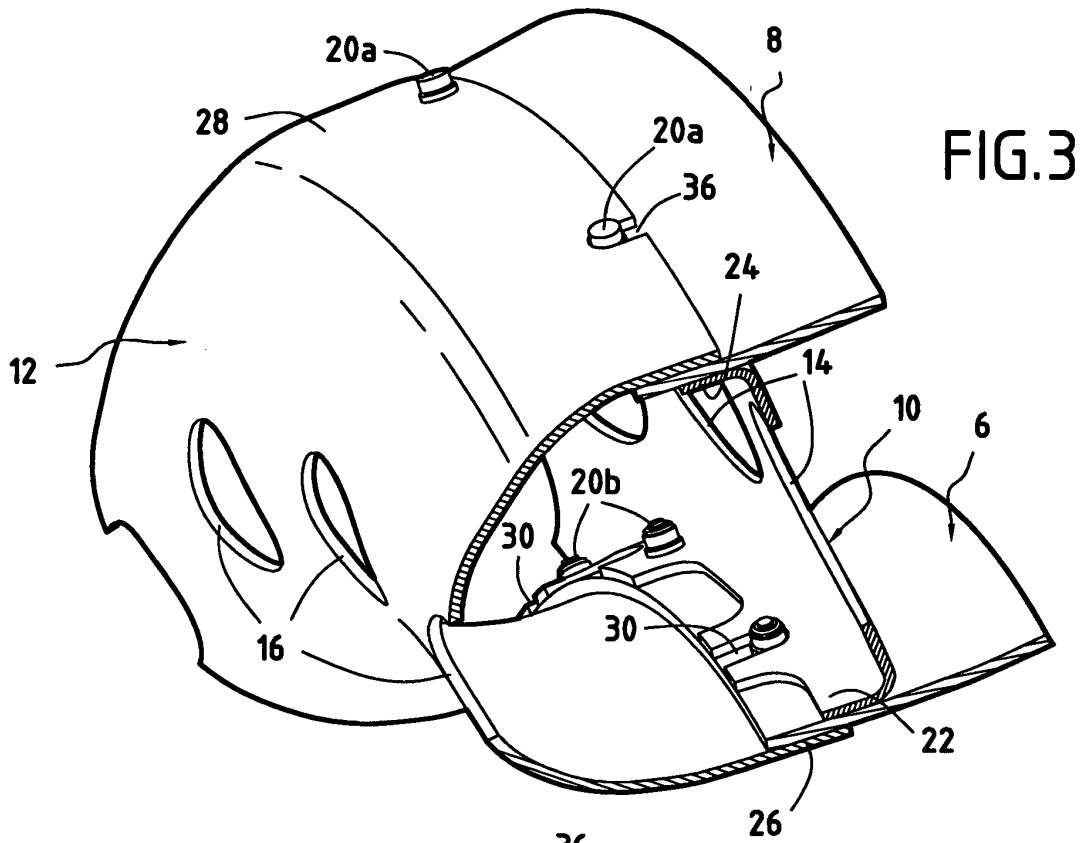


FIG. 2



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

- GB 2263733 A [0004]