

(22) Date de dépôt: **02.02.2007**

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

de systèmes de fixation (14a, 14b) pour la fixation du carénage sur le fond de chambre. A chaque système de fixation, est associée au moins une fente tangentielle (30) formée sur la bride (16, 18) correspondante du fond de chambre (10) et/ou sur la bride (20, 22) correspondante du carénage (12), chaque fente (30) étant formée au voisinage immédiat du système de fixation (14a, 14b) correspondant.



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.

[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 réaction 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 souvent 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, comportant des parois longitudinales reliées par un fond de chambre transversal et un carénage monobloc, le fond de chambre et le carénage comprenant chacun une bride interne et une bride externe percées chacune d'une pluralité de trous pour le passage de systèmes de fixation pour la fixation du carénage sur le fond de chambre, caractérisée en ce que, à chaque système de fixation, est associée au moins une fente tangentielle formée sur la bride correspondante du fond de chambre et/ou sur la bride correspondante du carénage, chaque fente étant formée au voisinage immédiat du système de fixation correspondant.

[0008] La présence d'au moins une fente tangentielle au niveau de chaque système de fixation permet, d'une part, d'augmenter la souplesse d'accostage entre les trois composants principaux de la chambre de combustion assurant ainsi un meilleur serrage entre ces composants, et, d'autre part, de réduire les contraintes mécaniques au niveau des systèmes de fixation. De ce fait, le couple de serrage total sera diminué pour se rapprocher de celui utile uniquement au passage des efforts en service. Le montage de la chambre de combustion s'en trouve facilité et sa durée de vie en service augmentée.

[0009] L'invention a également pour objet une turbomachine comportant une chambre de combustion annulaire telle que définie précédemment.

Brève description des dessins

[0010] 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 ; et
- la figure 3 est une vue partielle et en perspective de la chambre de combustion de la figure 2 après son assemblage.

Description détaillée d'un mode de réalisation

[0011] Les figures 1 à 3 illustrent une chambre de combustion pour turbomachine selon l'invention.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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 s'étendent selon une direction sensiblement longitudinale par rapport à l'axe longitudinal X-X de la turbomachine.

[0015] Ces parois longitudinales 6, 8 sont réunies en amont (par rapport au sens d'écoulement des gaz de combustion dans la chambre de combustion) par une paroi transversale 10 formant fond de chambre. La chambre de combustion comporte également un carénage monobloc 12 (c'est-à-dire réalisé en une seule et même pièce) couvrant le fond de chambre 10.

[0016] 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 14 régulièrement répartis sur toute la circonférence de la chambre de combustion et formés chacun d'une vis 14a et d'un écrou de serrage 14b.

[0017] De façon plus précise, comme illustré sur les figures 2 et 3, le fond de chambre 10 comporte une bride interne 16 et une bride externe 18 s'étendant longitudinalement vers l'amont et munie chacune de trous, respectivement 16a et 18a, pour le passage de vis de fixation 14a.

[0018] De même, le carénage monobloc 12 comprend une bride interne 20 et une bride externe 22 qui s'étendent longitudinalement vers l'aval et qui sont chacune munie de trous, respectivement 20a et 22a, pour le passage des vis de fixation 14a.

[0019] 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 14a.

[0020] 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 14a sur lesquelles sont serrées les écrous 14b, ces derniers pouvant éventuellement être soudés sur le fond de chambre 10.

[0021] 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 24 et 26, pour le passage de systèmes d'injection de carburant 28.

[0022] Selon l'invention, à chaque système de fixation 14, est associée au moins une fente tangentielle 30 formée sur la bride correspondante 16, 18 du fond de chambre 10 et/ou sur la bride correspondante 20, 22 du carénage 12, chaque fente tangentielle étant formée au voisinage immédiat du système de fixation correspondant.

[0023] Par fente tangentielle, il faut entendre une fente qui s'étend selon une direction sensiblement tangentielle (ou circonférentielle) par rapport à la géométrie générale annulaire de la chambre de combustion. Une fente tangentielle permet en effet de réduire les contraintes tangentielles au niveau de chaque système de fixation et ainsi de réduire les risques de formation de criques.

[0024] Dans l'exemple de réalisation illustré par les figures 1 à 3, si l'on considère l'un des systèmes de fixation 14 destiné au montage de la paroi longitudinale interne 6 sur le fond de chambre 10, à la fois la bride interne 16 du fond de chambre et la bride interne 20 du carénage 12 sont munies d'une fente tangentielle 30 formée au voisinage immédiat du système de fixation.

[0025] De même, en considérant l'un des systèmes de fixation 14 destiné au montage de la paroi longitudinale externe 8 sur le fond de chambre 10, la bride externe 18 du fond de chambre et la bride externe 22 du carénage 12 sont chacune munies d'une fente tangentielle 30 aménagée au voisinage immédiat du système de fixation.

[0026] Alternativement, pour chaque système de fixation, seule l'une des brides correspondantes du fond de chambre et du carénage pourraient être munies d'une telle fente tangentielle.

[0027] Les fentes tangentielles 30 sont formées au voisinage immédiat des systèmes de fixation 14, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas destinées à être disposées entre deux systèmes de fixation adjacents par exemple. En effet, la présence de ces fentes permet d'apporter une souplesse au niveau des systèmes de fixation qui sont à l'origine d'une trop grande rigidité de l'assemblage des composants de la chambre de combustion. On notera également que les parois longitudinales 6, 8 de la chambre de combustion sont dépourvues de telle fentes tangentielles ce qui élimine tous risques de défaut d'étanchéité et de manque de rigidité de ces parois.

[0028] Sur l'exemple de réalisation des figures 1 à 3, les fentes 30 s'étendent tangentiellement sur une distance qui est sensiblement la même de part et d'autre des systèmes de fixation 14. A titre informatif, elles peuvent avoir une longueur (mesurée tangentiellement) d'environ Π (3,14) fois le diamètre d'assemblage divisé par 2 fois le nombre de fentes (la longueur rainurée est égale à la longueur non rainurée).

[0029] Les paramètres géométriques de chaque fente (dimensions et forme) sont définis selon le degré de souplesse que l'on souhaite introduire lors de l'assemblage de la chambre de combustion. Les fentes sont par exemple obtenues par un perçage au jet d'eau ou par découpe au fil, ces opérations étant pilotées par une commande numérique.

Revendications

1. Chambre de combustion annulaire de turbomachine, comportant des parois longitudinales (6, 8) reliées par un fond de chambre transversal (10) et un carénage (12) monobloc, le fond de chambre (10) et le carénage (12) comprenant chacun une bride interne (16, 20) et une bride externe (18, 22) percées chacune d'une pluralité de trous (16a à 22a) pour le passage de systèmes de fixation (14) pour la fixation du carénage sur le fond de chambre, **caractérisée en ce que**, à chaque système de fixation (14), est associée au moins une fente tangentielle (30) formée sur la bride (16, 18) correspondante du fond de chambre (10) et/ou sur la bride (20, 22) correspondante du carénage (12), chaque fente (30) étant formée au voisinage immédiat du système de fixation (14) correspondant.
2. Turbomachine **caractérisée en ce qu'elle** comporte une chambre de combustion annulaire (4) selon la revendication 1.

25

30

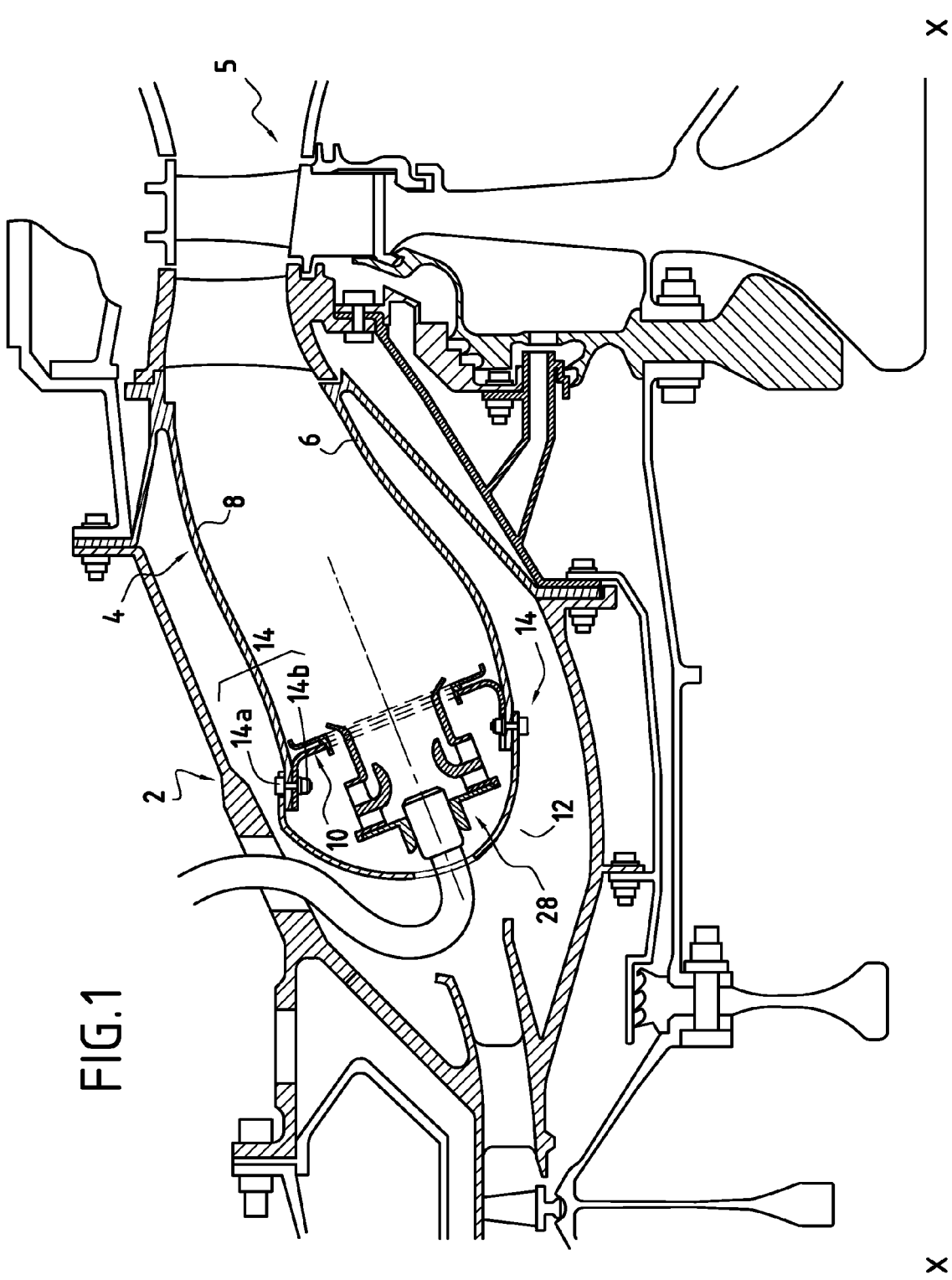
35

40

45

50

55



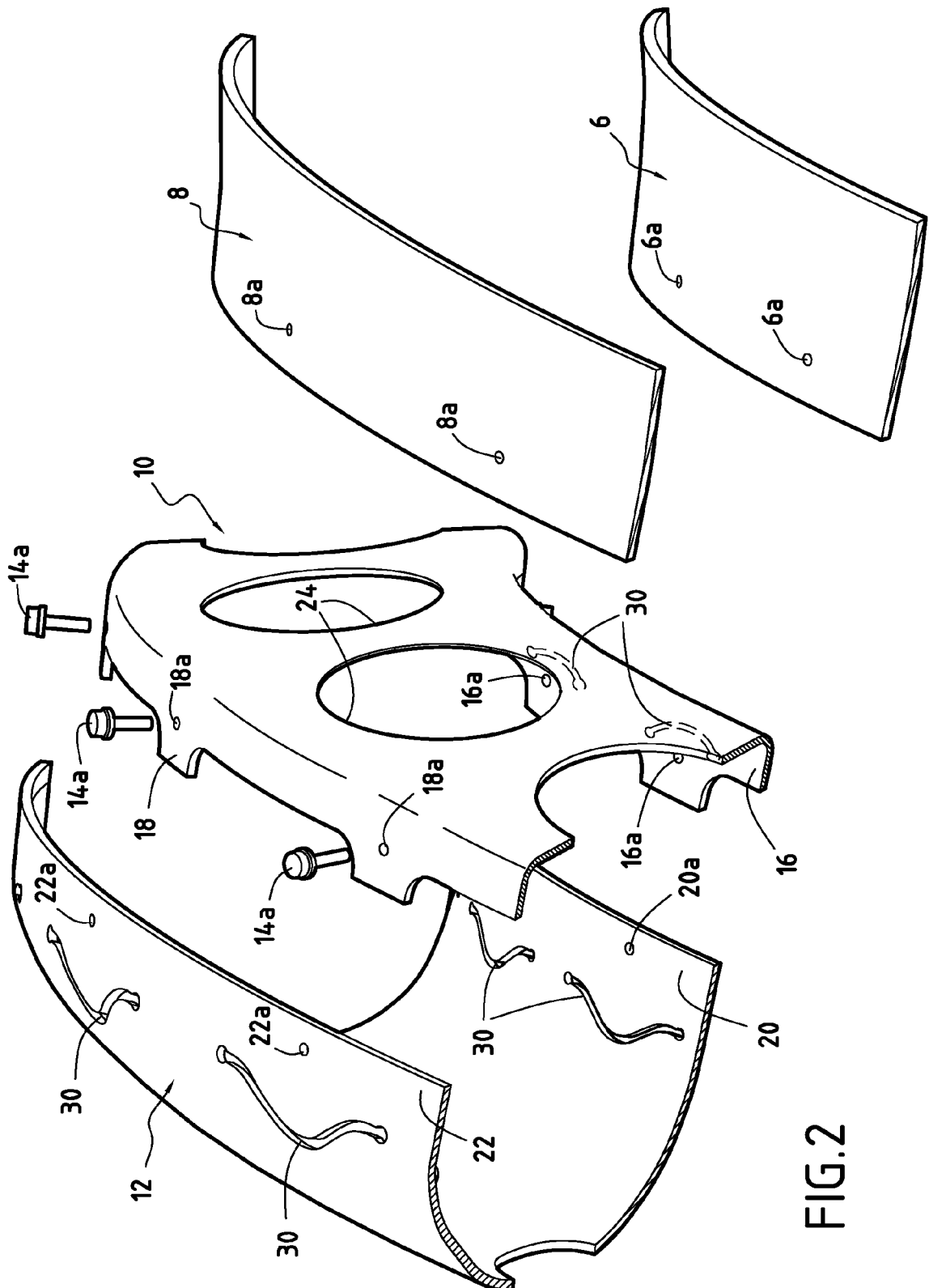
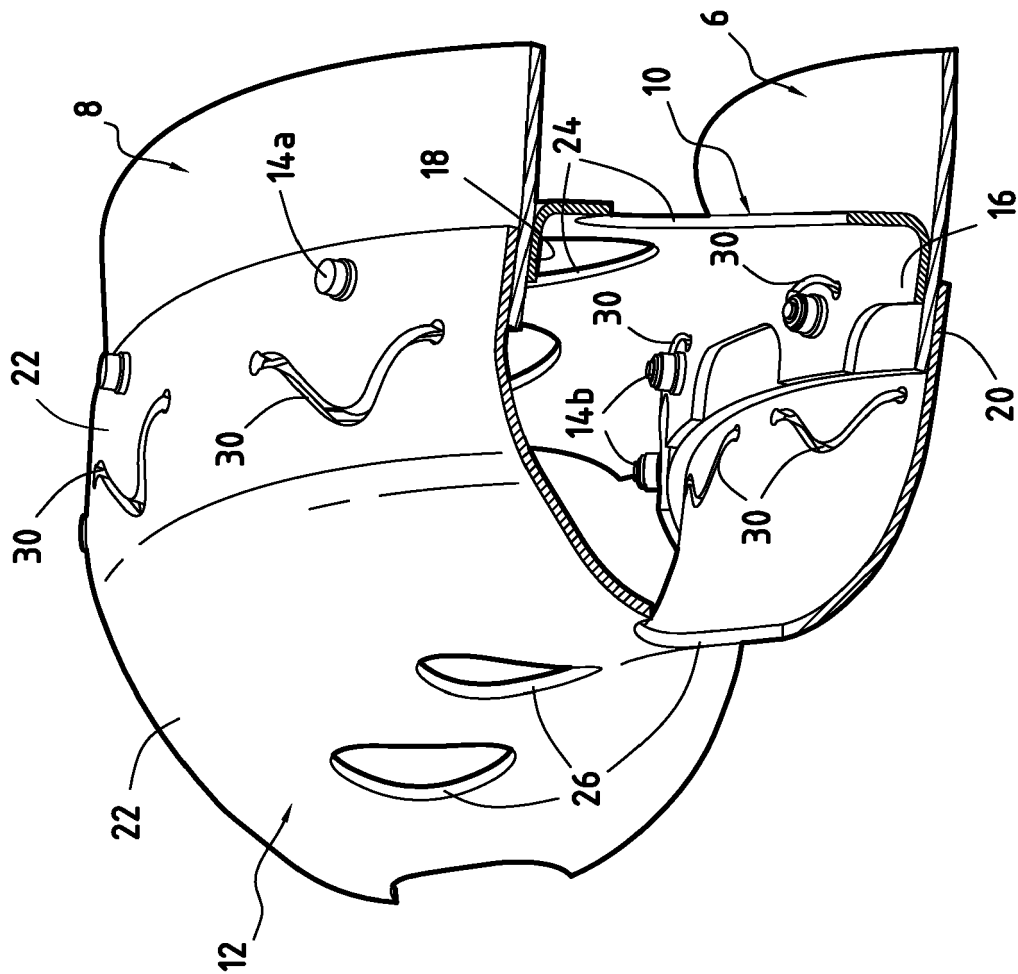


FIG. 2

FIG.3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 07 10 1654

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	US 6 779 268 B1 (FARMER GILBERT [US]) 24 août 2004 (2004-08-24) * figures 3-5 * * colonne 3, ligne 39 - colonne 4, ligne 41 *	1,2	INV. F23R3/28 F23R3/60
A	EP 1 479 975 A (SNECMA MOTEURS [FR]) 24 novembre 2004 (2004-11-24) * alinéas [0034] - [0036]; figure 2 *	1,2	
A	GB 648 493 A (WESTINGHOUSE ELECTRIC INT CO) 3 janvier 1951 (1951-01-03) * page 3, ligne 1 - ligne 29; figure 3 *	1,2	
A	WO 96/18850 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 20 juin 1996 (1996-06-20) * page 4, ligne 11 - ligne 12; figures 2,3 *	1,2	
A	EP 0 924 458 A1 (ASEA BROWN BOVERI [CH] ALSTOM [FR]) 23 juin 1999 (1999-06-23) * alinéas [0024], [0025]; figures 3,4 *	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	DE 42 23 733 A1 (GUTEHOFFNUNGSHUETTE MAN [DE]) 20 janvier 1994 (1994-01-20) * colonne 3, ligne 24 - ligne 28 *	1,2	F23R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 14 mai 2007	Examineur Mougey, Maurice
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			

3

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

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

EP 07 10 1654

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.

14-05-2007

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6779268	B1	24-08-2004	BR 0402049 A	25-01-2005
			CA 2465573 A1	13-11-2004
			CN 1550716 A	01-12-2004
			EP 1477741 A1	17-11-2004
			JP 2004340143 A	02-12-2004
			MX PA04004473 A	31-03-2005
			SG 109532 A1	30-03-2005

EP 1479975	A	24-11-2004	BR 0401776 A	25-01-2005
			CA 2469849 A1	20-11-2004
			CN 1573212 A	02-02-2005
			FR 2855249 A1	26-11-2004
			JP 2004346935 A	09-12-2004
			KR 20040100994 A	02-12-2004
			US 2005000228 A1	06-01-2005

GB 648493	A	03-01-1951	AUCUN	

WO 9618850	A	20-06-1996	DE 69504101 D1	17-09-1998
			DE 69504101 T2	15-04-1999
			EP 0797747 A1	01-10-1997
			JP 3689113 B2	31-08-2005
			JP 10510907 T	20-10-1998
			US 5542246 A	06-08-1996

EP 0924458	A1	23-06-1999	DE 59708077 D1	02-10-2002
			JP 11241811 A	07-09-1999
			US 5980240 A	09-11-1999

DE 4223733	A1	20-01-1994	IT 1265170 B1	31-10-1996
			US 5419114 A	30-05-1995

EPO FORM P0460

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