

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 577 501 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
21.09.2005 Bulletin 2005/38

(51) Int Cl. 7: F01D 9/04

(21) Numéro de dépôt: 05290319.2

(22) Date de dépôt: 14.02.2005

(84) Etats contractants désignés:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Etats d'extension désignés:

AL BA HR LV MK YU

(30) Priorité: 18.03.2004 FR 0402825

(71) Demandeur: SNECMA
75015 Paris (FR)

(72) Inventeurs:

• Arraitz, Anne-Marie
77176 Nandy (FR)

• Fachat, Thierry
77550 Moissy Cramayel (FR)
• Friedel, Jérôme
77115 Blandy les Tours (FR)
• Gendraud, Alain
77670 Vernou La Celle S/Seine (FR)
• Roussin, Delphine
92160 Antony (FR)

(74) Mandataire: Joly, Jean-Jacques et al
Cabinet Beau de Loménie
158, rue de l'Université
75340 Paris Cédex 07 (FR)

(54) Stator de turbine haute-pression de turbomachine et procédé d'assemblage

(57) Procédé d'assemblage d'éléments sectorisés (14, 24) d'un stator annulaire (10) d'une turbine haute-pression de turbomachine autour d'un axe longitudinal (X-X) de ladite turbine, procédé selon lequel, on définit un motif de répartition angulaire des éléments du stator pour un secteur angulaire prédéterminé (Ψ_a), le motif de

répartition étant défini de façon à éviter un alignement radial entre des zones inter-secteurs (14a, 24a) des éléments du stator (14, 24) définies entre deux secteurs adjacents d'un même élément du stator, et à répéter ledit motif de répartition sur toute la circonférence du stator.

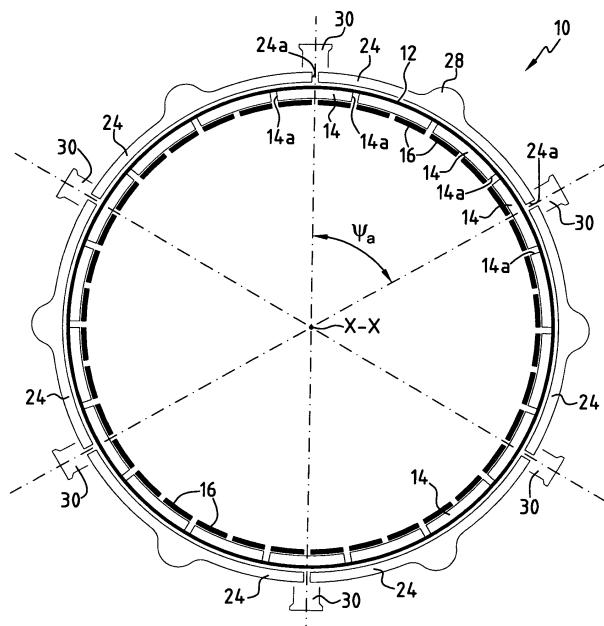


FIG.2

DescriptionArrière-plan de l'invention

5 [0001] La présente invention se rapporte au domaine général du pilotage de jeu en sommet des aubes mobiles d'une turbine haute-pression de turbomachine. Elle vise plus particulièrement un procédé d'assemblage des éléments sectorisés composant le stator d'une turbine haute-pression de turbomachine.

10 [0002] Le stator d'une turbine haute-pression de turbomachine se compose principalement d'un carter annulaire disposé autour d'un axe longitudinal de la turbine, d'une pluralité d'entretoises sectorisées montées sur le carter et d'une pluralité de segments d'anneau fixées sur les entretoises et qui forment une surface circulaire entourant des aubes mobiles d'un rotor de la turbine.

15 [0003] Il est connu que pour augmenter le rendement d'une telle turbine, il est nécessaire de réduire autant que possible le jeu existant entre le sommet des aubes mobiles du rotor de la turbine et les parties du stator qui leur font face.

20 [0004] Cette réduction du jeu en sommet d'aubes est atteinte en faisant varier le diamètre du carter de la turbine selon son régime de fonctionnement. Généralement, des conduites annulaires du stator de la turbine sont disposées autour du carter et sont parcourues par de l'air prélevé sur d'autres parties de la turbomachine. L'air est injecté sur le carter et provoque ainsi des dilatations ou des contractions thermiques du stator de la turbine faisant varier son diamètre. Les conduites de circulation d'air forment un boîtier de pilotage de jeu en sommet d'aubes.

25 [0005] Les boîtiers de pilotage de jeu en sommet d'aubes connus jusqu'à présent ne permettent pas toujours d'obtenir une grande uniformité de température sur toute la circonférence du carter de la turbine, ce qui engendre des distorsions du carter particulièrement préjudiciables au rendement et à la durée de vie de la turbine haute-pression.

Objet et résumé de l'invention

25 [0006] La présente invention vise donc à pallier de tels inconvénients en proposant un procédé d'assemblage des éléments sectorisés d'un stator annulaire d'une turbine haute-pression qui permet d'obtenir un pilotage de jeu en sommet d'aubes conduisant à des distorsions thermiques les plus faibles possible et dans tous les cas répétitives.

30 [0007] A cet effet, l'invention à pour objet un procédé d'assemblage d'éléments sectorisés d'un stator annulaire d'une turbine haute-pression de turbomachine autour d'un axe longitudinal de ladite turbine, caractérisé en ce qu'il consiste à définir un motif de répartition angulaire des éléments du stator pour un secteur angulaire prédéterminé, le motif de répartition étant défini de façon à éviter un alignement radial entre des zones inter-secteurs des éléments du stator définies entre deux secteurs adjacents d'un même élément du stator, et à répéter le motif de répartition sur toute la circonférence du stator.

35 [0008] De préférence, le motif de répartition angulaire est répété de façon symétrique en rotation par rapport au secteur angulaire prédéterminé.

40 [0009] Lorsque les éléments du stator se composent d'un carter annulaire, d'une pluralité d'entretoises sectorisées sur lesquelles sont fixées une pluralité de secteurs d'anneau formant une surface circulaire continue entourant des aubes mobiles d'un rotor de la turbine, et d'une pluralité de secteurs angulaires de boîtiers de circulation d'air destinés à décharger de l'air sur le carter afin de permettre le pilotage du jeu en sommet des aubes mobiles du rotor de la turbine haute-pression, le motif de répartition angulaire des éléments du stator est avantageusement défini de façon à éviter un alignement radial entre les zones inter-entretoises définies entre deux entretoises adjacentes et les zones inter-secteurs de boîtier définies entre deux secteurs de boîtier adjacents.

45 [0010] De la sorte, on évite d'aligner radialement des zones du carter sur lesquelles de l'air n'est pas déchargé par les secteurs de boîtiers de circulation d'air avec des zones inter-entretoises. Sur le secteur angulaire prédéterminé, la répartition de température du carter et les distorsions thermiques qui en résultent se font donc de façon uniforme.

50 [0011] En outre, lorsque la répartition angulaire est répétée de façon symétrique, la répartition de température du carter se fait de façon symétrique sur toute la circonférence du carter. Il en résulte que les distorsions thermiques du carter sont sensiblement répétitives, ce qui en facilite le contrôle.

55 [0012] Lorsque les éléments du stator se composent en outre d'une pluralité de bouches d'alimentation en air disposées au travers du carter et destinées à alimenter en air un étage d'un distributeur basse-pression de la turbomachine disposé en aval de la turbine haute-pression, le procédé consiste en outre à aligner radialement chaque bague d'alimentation en air avec une zone inter-secteurs de boîtier.

[0013] De préférence, le secteur angulaire prédéterminé correspond à un secteur angulaire de boîtier de circulation d'air. De plus, à chaque secteur angulaire de boîtier de circulation d'air est associé avantageusement trois entretoises et une bague d'alimentation en air.

[0014] L'invention a également pour objet un stator de turbine haute-pression dont la répartition angulaire des éléments sectorisés conduit à des distorsions thermiques faibles et répétitives.

[0015] Le stator de turbine haute-pression se caractérise en ce que les éléments du stator sont répartis angulairement

autour de l'axe longitudinal de la turbine haute-pression de façon à éviter un alignement radial entre les zones interentretoises définies entre deux entretoises adjacentes et les zones inter-secteurs de boîtier définies entre deux secteurs de boîtier adjacents.

[0016] De préférence, les éléments du stator sont répartis angulairement autour de l'axe longitudinal de la turbine haute-pression en outre de façon à aligner radialement chaque bouche d'alimentation en air avec une zone inter-secteurs de boîtier.

[0017] De façon avantageuse, le stator comporte N secteurs angulaires de boîtiers de circulation d'air, 3N entretoises, N bouches d'alimentation en air et 6N secteurs d'anneau.

10 Brève description des dessins

[0018] 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 :

- 15 - la figure 1 est une vue en perspective d'un stator de turbine haute-pression selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale du stator de la figure 1 ; et
- les figures 3 et 4 sont des vues schématiques en coupe transversale de stators selon d'autres modes de réalisation de l'invention.

20 Description détaillée d'un mode de réalisation

[0019] Le stator 10 d'une turbine haute-pression comporte un carter annulaire 12 disposé autour d'un axe longitudinal X-X de la turbine haute-pression.

[0020] Sur la surface interne du carter annulaire 12, sont montées une pluralité d'entretoises sectorisées 14 et disposées circonférentiellement autour de la l'axe longitudinal X-X de la turbine. Par éléments sectorisés, on entend pour la suite de la description, que les éléments désignés se présentent sous la forme de secteurs angulaires qui, lorsqu'ils sont mis bout à bout, forment un ensemble annulaire.

[0021] Des secteurs d'anneau 16 sont fixés sur la surface interne des entretoises 14. Les secteurs d'anneau 16 sont disposés circonférentiellement autour de l'axe longitudinal X-X de la turbine et forment une surface circulaire continue entourant des aubes mobiles (non représentées sur les figures) d'un rotor (non représenté) de la turbine haute-pression.

[0022] La surface interne des secteurs d'anneau 16 définit en partie la veine d'écoulement des gaz issus de la chambre de combustion (non représentée) de la turbomachine et traversant la turbine haute-pression.

[0023] Un jeu (non représenté) est laissé entre la surface interne des secteurs d'anneau 16 et le sommet des aubes mobiles du rotor de la turbine pour permettre la rotation de ces dernières.

[0024] Afin d'accroître le rendement de la turbine, il est nécessaire de réduire autant que possible ce jeu. Dans ce but, il est prévu un dispositif de contrôle de jeu 18. Ce dispositif se compose notamment d'un tube collecteur d'air 20 disposé autour du carter 12 et alimenté en air par au moins une conduite d'alimentation 22 (une seule est représentée sur la figure 1).

[0025] Le tube collecteur d'air 20 alimente an air une pluralité de secteurs angulaires de boîtiers de circulation d'air 24 qui sont fixées circonférentiellement sur le carter 12 par l'intermédiaire de règles de fixation 26. L'alimentation des secteurs de boîtier de circulation d'air 24 s'effectue au moyen de colliers en vé 28 étanches reliés au tube collecteur 20.

[0026] Sur la figure 1, chaque secteur de boîtier 24 se compose de trois rampes de circulation d'air espacées axialement et sensiblement parallèles les unes par rapport aux autres. Chacune de ces rampes est percée d'une pluralité de trous (non représentés) qui déchargent de l'air sur le carter 14 afin d'en modifier la température.

[0027] Par ailleurs, une pluralité de bouches d'alimentation en air 30 sont disposées au travers du carter 12. Ces bouches 30 sont destinées à alimenter en air un étage d'un distributeur basse-pression (non représenté sur les figures) de la turbomachine disposé en aval de la turbine haute-pression.

[0028] L'invention prévoit un procédé d'assemblage de ces différents éléments du stator de la turbine autour de son axe longitudinal X-X.

[0029] Selon l'invention, ce procédé consiste à définir un motif de répartition angulaire des éléments du stator 10 pour un secteur angulaire pré-déterminé ψ , et à répéter le motif sur toute la circonférence du stator.

[0030] Le motif de répartition des éléments du stator 10 sur un secteur angulaire pré-déterminé ψ est défini de façon à éviter un alignement radial entre des zones inter-secteurs d'éléments du stator. Les zones inter-secteurs se définissent comme des zones situées entre deux secteurs adjacents d'un même élément du stator.

[0031] Le secteur angulaire pré-déterminé ψ est avantageusement choisi afin de correspondre à un secteur angulaire de boîtier 24.

[0032] La figure 2 illustre un exemple d'application du procédé selon l'invention. Sur cette figure, on a choisi comme

secteur angulaire prédéterminé ya un secteur de 60°.

[0033] Sur ce secteur angulaire ya, les éléments du stator 10 sont disposés de façon à éviter un alignement radial entre des zones inter-secteurs d'éléments du stator. Plus particulièrement, la répartition angulaire est choisie de façon à éviter un alignement radial entre les zones inter-entretoises 14a définies entre deux entretoises 14 adjacentes et les zones inter-secteurs 24a de boîtier définies entre deux secteurs de boîtier 24 adjacents.

[0034] Une telle répartition des entretoises 14 par rapport aux secteurs de boîtier 24 permet d'éviter d'aligner radialement entre des zones du carter 12 sur lesquelles de l'air n'est pas déchargé par le dispositif de contrôle de jeu 18 (c'est à dire au niveau des zones inter-secteurs 24a de boîtier) et des zones inter-entretoises 14a.

[0035] De la sorte, la répartition de température du carter 12 sur le secteur angulaire ya, et donc les distorsions thermiques qui en résultent, se font de façon sensiblement uniforme.

[0036] Le motif de répartition ainsi défini sur le secteur angulaire ya est alors répété sur toute la circonférence du stator 10. Sur l'exemple de la figure 1, le motif de répartition est répété cinq fois afin de couvrir toute la circonférence du stator.

[0037] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le motif de répartition est répété sur toute la circonférence du stator de façon symétrique en rotation par rapport au secteur angulaire prédéterminé ya.

[0038] Ainsi, la répartition de température du carter 12 se fait de façon symétrique sur toute la circonférence du carter. Il en résulte que les distorsions thermiques du carter 12 sont sensiblement répétitives, ce qui en facilite le contrôle.

[0039] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, le motif de répartition angulaire des éléments du stator 10 pour le secteur angulaire prédéterminé est également défini de façon à aligner radialement chaque bouche d'alimentation en air 30 avec une zone inter-secteurs de boîtier 24a. Cette disposition particulière des bouches d'alimentation en air 30 contribue également à améliorer l'homogénéité de température du carter 12.

[0040] Sur la figure 2, on remarque bien que les bouches 30 destinées à alimenter en air un étage d'un distributeur basse-pression sont chacune disposées entre deux secteurs de boîtier 24 adjacents.

[0041] La figure 3 illustre un autre exemple d'application du procédé selon l'invention. Sur cette figure, on a choisi comme secteur angulaire prédéterminé yb un secteur de 90°. Ce secteur angulaire yb correspond à un secteur angulaire de boîtier 24.

[0042] Sur ce secteur angulaire yb, les éléments du stator 10 sont disposés, d'une part de façon à éviter un alignement radial entre des zones inter-secteurs d'éléments du stator, et d'autre part de façon à aligner radialement chaque bouche d'alimentation en air 30 avec une zone inter-secteurs de boîtier 24a.

[0043] Cette disposition angulaire est également respectée sur le stator de la figure 4 qui illustre encore un autre exemple d'application du procédé selon l'invention. Sur cette figure, on a choisi comme secteur angulaire prédéterminé yc un secteur de 30° correspondant à un secteur angulaire de boîtier 24.

[0044] Selon encore une autre caractéristique avantageuse de l'invention, il est prévu qu'à chaque secteur angulaire de boîtier de circulation d'air 24 est associé trois entretoises 14 et une bouche d'alimentation en air 30. Par ailleurs, il est également avantageux d'associer deux secteurs d'anneau 16 à chaque entretoise 14.

[0045] En d'autres termes, le stator 10 de turbine haute-pression selon l'invention comporte N secteurs angulaires de boîtiers de circulation d'air 24, 3N entretoises 14, N bouches d'alimentation en air 30, et 6N secteurs d'anneau 16.

[0046] Ainsi, on obtient les configurations A, B et C du tableau suivant qui correspondent respectivement aux exemples de réalisation de stator des figures 2, 3 et 4. Ce tableau indique le nombre d'éléments sectorisés en fonction de la configuration A, B ou C.

	secteurs de boîtier 24	entretoises 14	bouches 30	secteurs d'anneau 16
A avec N=6	6	18	6	36
B avec N=4	4	12	4	24
C avec N=12	12	36	12	72

50 Revendications

1. Procédé d'assemblage d'éléments sectorisés (14, 24) d'un stator annulaire (10) d'une turbine haute-pression de turbomachine autour d'un axe longitudinal (X-X) de ladite turbine, le stator comportant :

- 55 - un carter annulaire (12) disposé autour de l'axe longitudinal (X-X) de la turbine haute-pression ;
- une pluralité d'entretoises (14) sectorisées et montées sur le carter (12) et sur lesquelles sont fixées une pluralité de secteurs d'anneau (16) disposés circonférentiellement autour de l'axe longitudinal (X-X) de la

turbine de façon à former une surface circulaire continue entourant des aubes mobiles d'un rotor de la turbine ; et

- une pluralité de secteurs angulaires de boîtiers de circulation d'air (24) disposés circonférentiellement autour du carter (12) et destinés à décharger de l'air sur le carter afin de permettre le pilotage du jeu en sommet des aubes mobiles du rotor de la turbine ;

le procédé étant **caractérisé en ce qu'il** consiste à :

- définir un motif de répartition angulaire des éléments du stator pour un secteur angulaire prédéterminé (ψ), le motif étant défini de façon à éviter un alignement radial entre les zones inter-entretoises (14a) définies entre deux entretoises (14) adjacentes et les zones inter-secteurs de boîtier (24a) définies entre deux secteurs de boîtier (24) adjacents ; et à
- répéter ledit motif de répartition sur toute la circonférence du stator.

15 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le motif de répartition angulaire est répété de façon symétrique en rotation par rapport au secteur angulaire prédéterminé (ψ).

20 3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel les éléments du stator se composent en outre d'une pluralité de bouches d'alimentation en air (30) disposées au travers du carter (12) et destinées à alimenter en air un étage d'un distributeur basse-pression de la turbomachine disposé en aval de la turbine haute-pression, **ca- ractérisé en ce que** ledit procédé consiste en outre à aligner radialement chaque bouche d'alimentation en air (30) avec une zone inter-secteurs de boîtier (24a).

25 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**au secteur angulaire prédéterminé (ψ) correspond un secteur angulaire de boîtier de circulation d'air (24).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**à chaque secteur angulaire de boîtier de circulation d'air (24) est associé trois entretoises (14) et une bouche d'alimentation en air (30).

30 6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**à chaque entretoise (14) est associé deux secteurs d'an-neau (16).

7. Stator d'une turbine haute-pression de turbomachine, comportant les éléments suivant :

- un carter annulaire (12) disposé autour d'un axe longitudinal (X-X) de la turbine haute-pression ;
- une pluralité d'entretoises (14) sectorisées et montées sur le carter (12) et sur lesquelles sont fixées une pluralité de secteurs d'anneau (16) disposés circonférentiellement autour de l'axe longitudinal (X-X) de la turbine haute-pression de façon à former une surface circulaire continue entourant des aubes mobiles d'un rotor de la turbine haute-pression ;

- une pluralité de secteurs angulaires de boîtiers de circulation d'air (24) disposés circonférentiellement autour du carter (12) et destinés à décharger de l'air sur le carter afin de permettre le pilotage du jeu en sommet des aubes mobiles du rotor de la turbine haute-pression ; et
- une pluralité de bouches d'alimentation en air (30) disposées au travers du carter (12) et destinées à alimenter en air un étage d'un distributeur basse-pression de la turbomachine disposé en aval de la turbine haute-pression ;

50 **caractérisé en ce que** les éléments du stator sont répartis angulairement autour de l'axe longitudinal (X-X) de la turbine haute-pression de façon à éviter un alignement radial entre les zones inter-entretoises (14a) définies entre deux entretoises (14) adjacentes et les zones inter-secteurs de boîtier (24a) définies entre deux secteurs de boîtier (24) adjacents.

8. Stator selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les éléments du stator sont répartis angulairement autour de l'axe longitudinal (X-X) de la turbine haute-pression en outre de façon à aligner radialement chaque bouche d'alimentation en air (30) avec une zone inter-secteurs de boîtier (24a).

55 9. Stator selon l'une des revendications 7 et 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte N secteurs angulaires de boîtiers de circulation d'air (24), 3N entretoises (14), et N bouches d'alimentation en air (30).

10. Stator selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** comporte $6N$ secteurs d'anneau (16).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

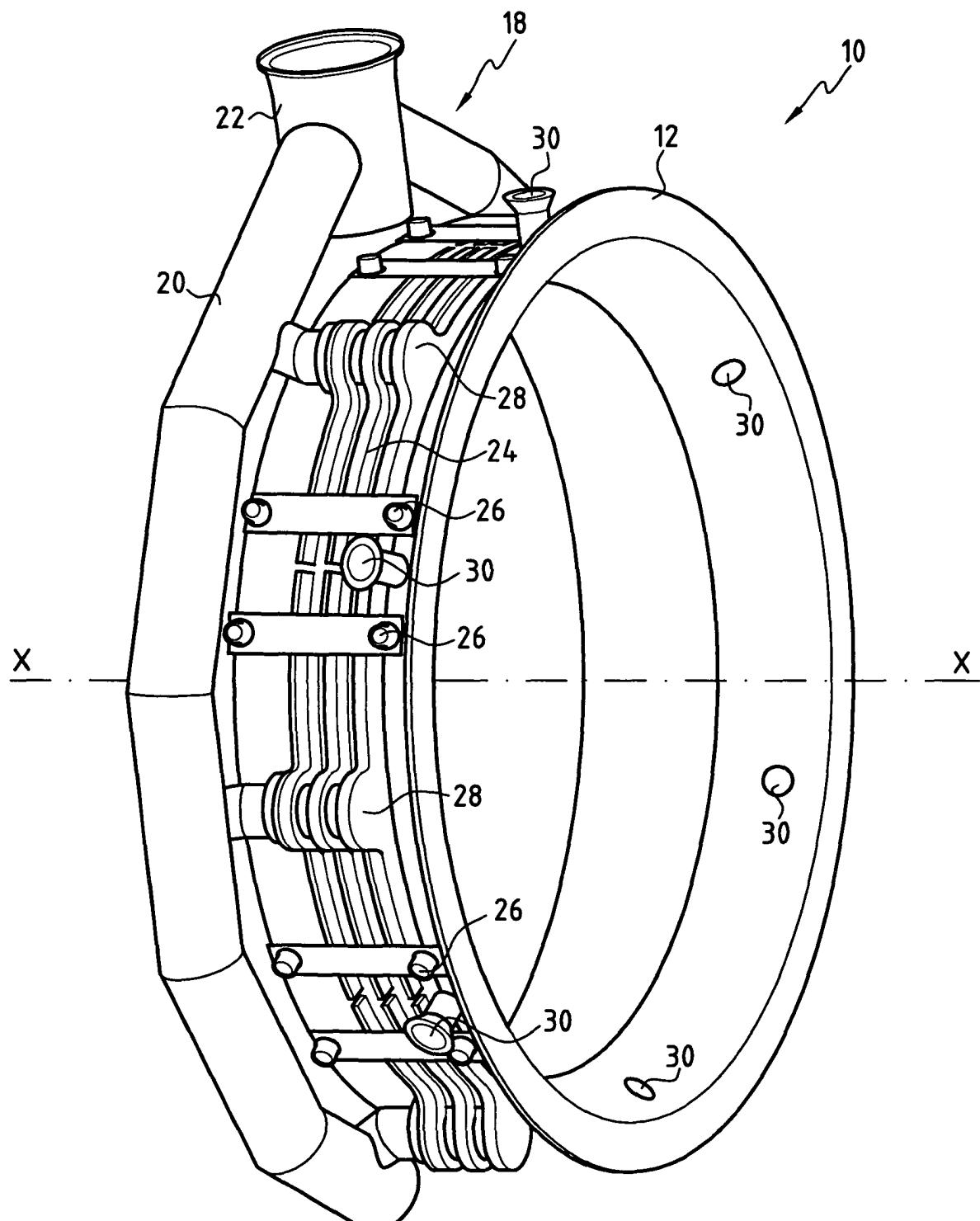


FIG.1

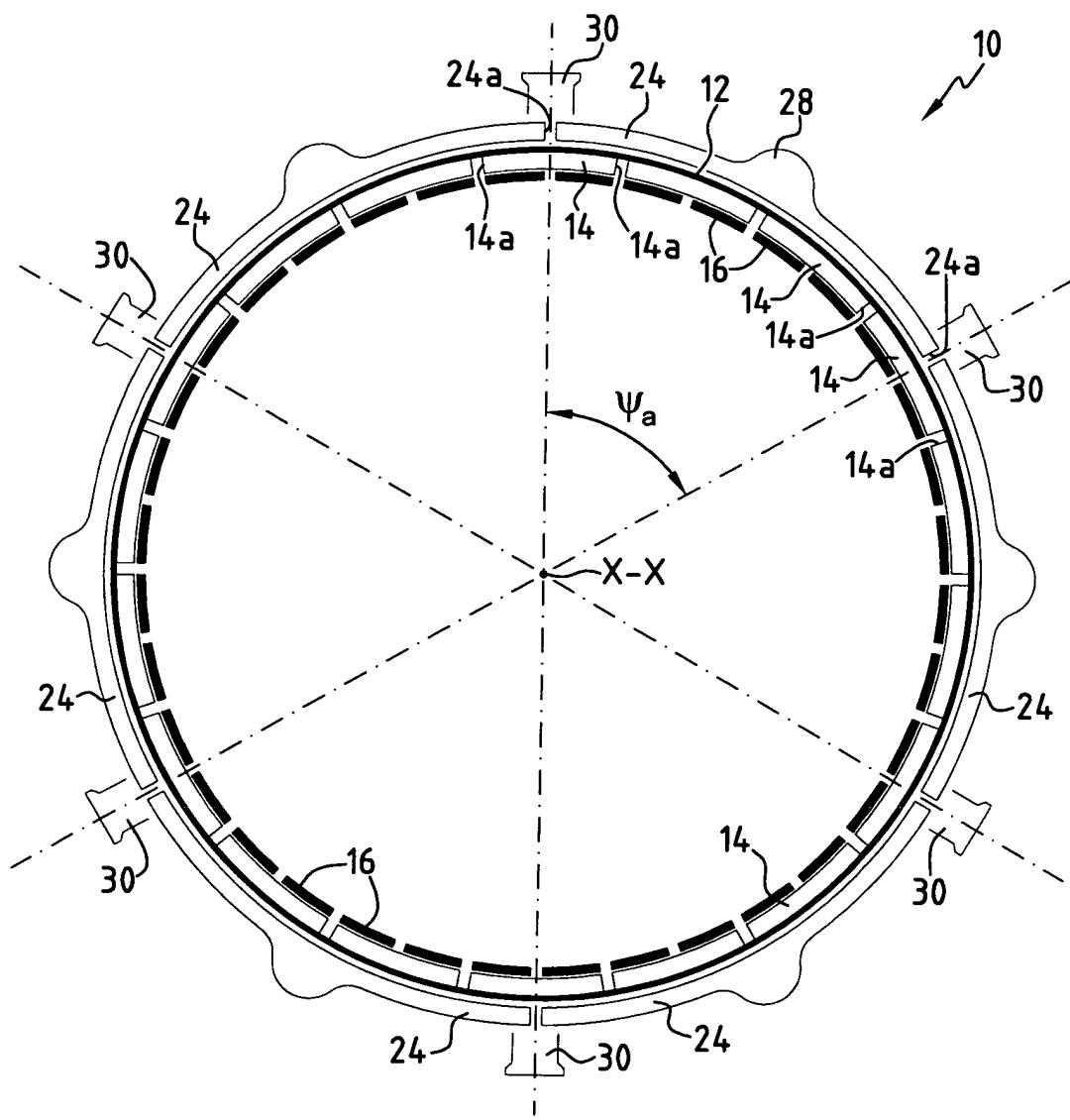


FIG.2

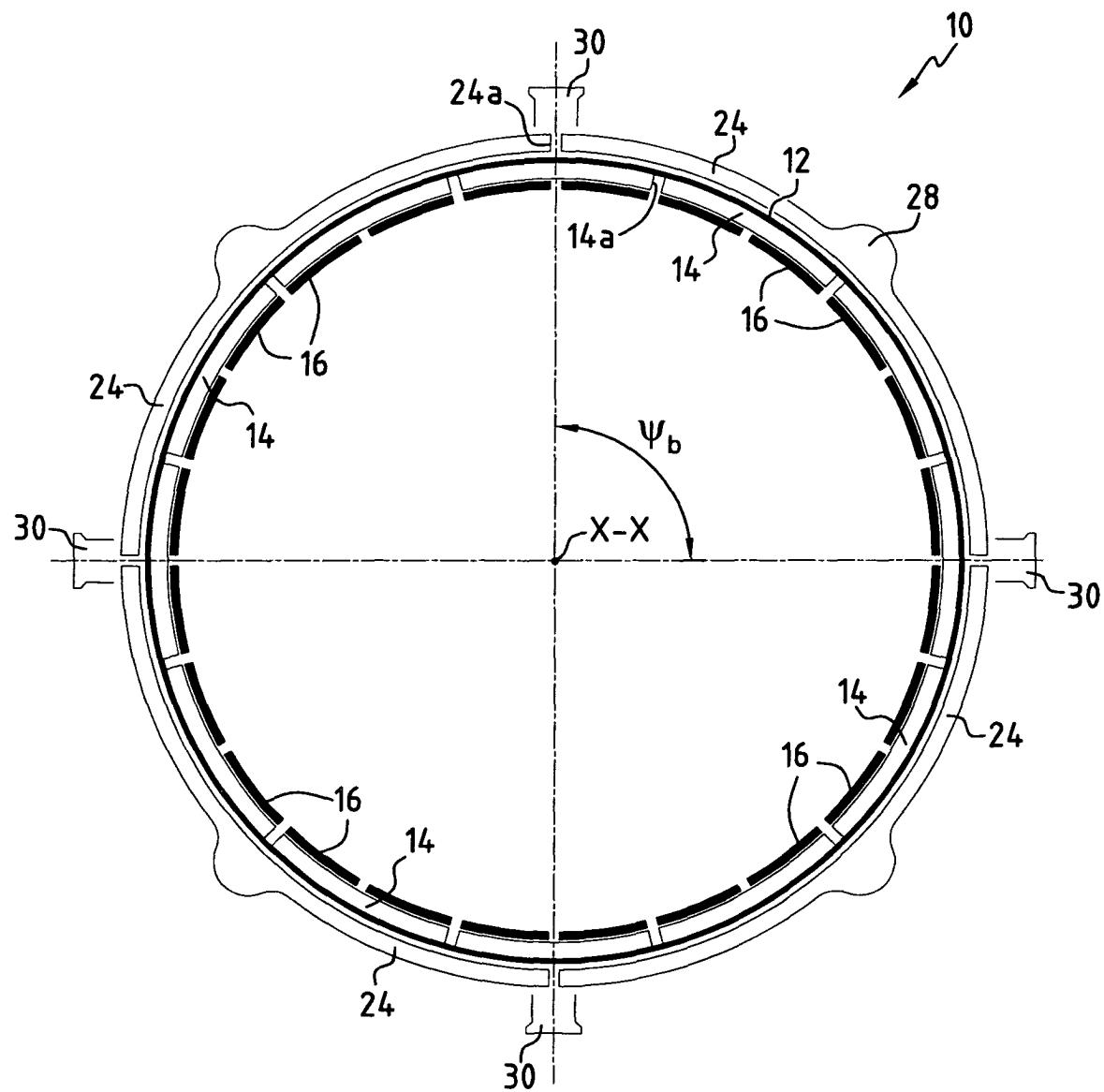


FIG.3

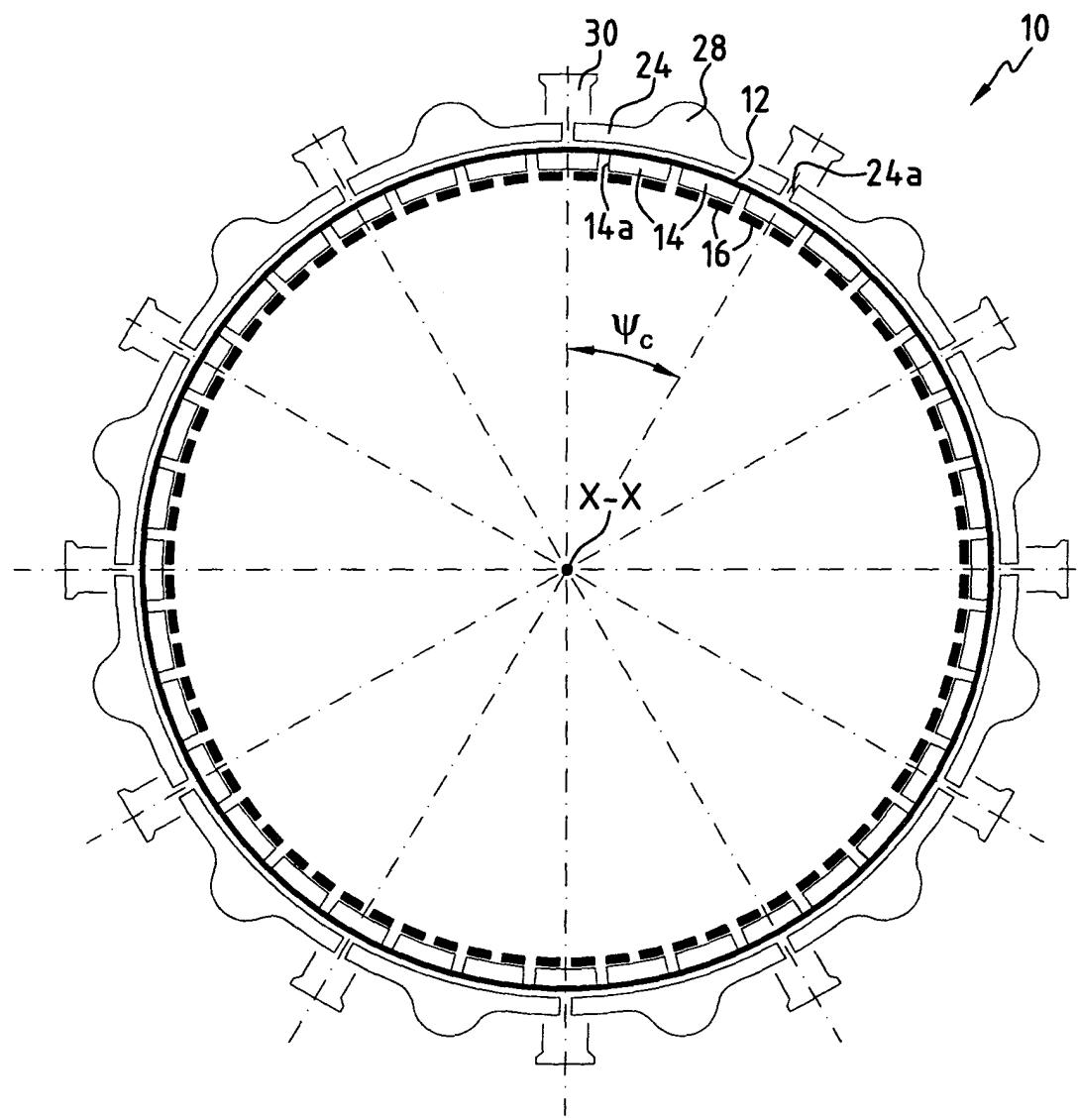


FIG.4



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	EP 1 258 599 A (GEN ELECTRIC) 20 novembre 2002 (2002-11-20) * alinéa [0014] - alinéa [0022]; figures * -----	1-10	F01D9/04
A	US 2004/018084 A1 (TUBBS HENRY ET AL) 29 janvier 2004 (2004-01-29) * alinéa [0013] - alinéa [0024]; figures * -----	1-10	
A	EP 0 892 153 A (SNECMA) 20 janvier 1999 (1999-01-20) * le document en entier * -----	1-10	
A	EP 1 205 637 A (SNECMA MOTEURS) 15 mai 2002 (2002-05-15) * le document en entier * -----	1-10	
A	EP 0 892 152 A (SNECMA) 20 janvier 1999 (1999-01-20) * le document en entier * -----	1-10	
A	US 3 146 992 A (MILLER FARRELL WILLIAM) 1 septembre 1964 (1964-09-01) * le document en entier * -----	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
2	Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
	Munich	20 mai 2005	Teissier, D
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
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			
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			

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

EP 05 29 0319

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.

20-05-2005

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 1258599	A	20-11-2002	US	2002136631 A1	26-09-2002	
			EP	1258599 A2	20-11-2002	
			JP	2002309907 A	23-10-2002	
US 2004018084	A1	29-01-2004	GB	2388407 A	12-11-2003	
EP 0892153	A	20-01-1999	FR	2766231 A1	22-01-1999	
			CA	2243032 A1	18-01-1999	
			DE	69823590 D1	09-06-2004	
			DE	69823590 T2	28-04-2005	
			EP	0892153 A1	20-01-1999	
			JP	3592533 B2	24-11-2004	
			JP	11072007 A	16-03-1999	
			US	6035929 A	14-03-2000	
EP 1205637	A	15-05-2002	FR	2816352 A1	10-05-2002	
			CA	2361103 A1	09-05-2002	
			DE	60100448 D1	14-08-2003	
			DE	60100448 T2	15-04-2004	
			EP	1205637 A1	15-05-2002	
			ES	2199921 T3	01-03-2004	
			JP	2002195007 A	10-07-2002	
			US	2002053837 A1	09-05-2002	
EP 0892152	A	20-01-1999	FR	2766232 A1	22-01-1999	
			CA	2266343 A1	28-01-1999	
			CN	1234847 A	10-11-1999	
			DE	69816190 D1	14-08-2003	
			DE	69816190 T2	27-05-2004	
			EP	0892152 A1	20-01-1999	
			ES	2205410 T3	01-05-2004	
			WO	9904142 A1	28-01-1999	
			JP	3474206 B2	08-12-2003	
			JP	2001500947 T	23-01-2001	
			RU	2210674 C2	20-08-2003	
			US	6149074 A	21-11-2000	
US 3146992	A	01-09-1964	AUCUN			