

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 205 637 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.05.2002 Bulletin 2002/20

(51) Int Cl.7: **F01D 11/24, F01D 25/12**

(21) Numéro de dépôt: **01402865.8**

(22) Date de dépôt: **08.11.2001**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

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

(72) Inventeurs:
• **Arilla, Jean-Baptiste
91450 Soisy sur Seine (FR)**
• **Fachat, Thierry
77550 Moissy-Cramayel (FR)**

(30) Priorité: **09.11.2000 FR 0014373**

(54) **Ensemble de ventilation d'un anneau de stator**

(57) L'ensemble de ventilation, destinée à refroidir un anneau (1) de stator d'une turbomachine, finit sur des rampes de soufflage de gaz (3) composées de demi-coquilles (7 et 8) symétriques jointes par soudage à leurs bordures opposées, et unies par des distributeurs

(4) composés pour l'essentiel de bobines cylindriques jouant le rôle d'entretoises placées entre les rampes (3) et soudées à elles. Enfin, les moyens de maintien souple comprenant des règles (6) permettent de compléter l'assemblage des rampes à l'anneau (1).

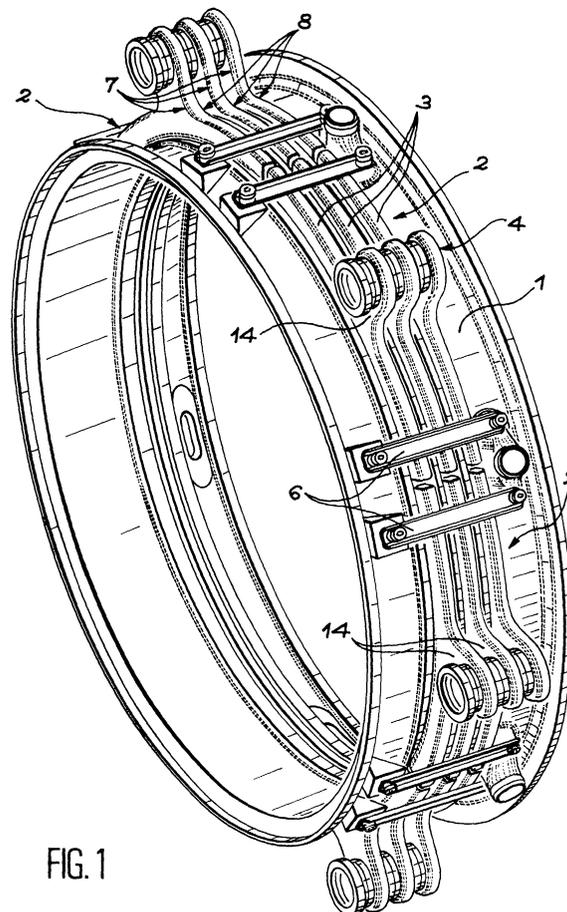


FIG. 1

EP 1 205 637 A1

Description

[0001] Cet exposé traite d'un ensemble de ventilation d'un anneau de stator, destiné à acheminer un gaz à une température déterminée jusqu'à un anneau de stator de turbomachine afin de régler son diamètre et le jeu qu'il fera avec des extrémités d'aubes de rotor tournant en lui.

[0002] De tels ensembles de ventilation sont couramment utilisés dans les turboréacteurs et consistent en des conduits se ramifiant à plusieurs reprises et dont les extrémités sont munies de perçages pour souffler du gaz et notamment de l'air à un grand nombre de points, répartis judicieusement, de l'anneau. Les conduits terminaux sont très souvent des rampes courant autour des anneaux, en forme d'arc de cercle et embrassant une partie de leur périmètre. Souvent aussi, le gaz est soufflé en direction axiale, sur des nervures extérieures de l'anneau plutôt que sur l'anneau lui-même, afin que le diamètre soit contrôlé par ces nervures qui sont plus rigides et régissent donc les déformations de l'anneau proprement dit.

[0003] L'ensemble qui sera décrit ici se caractérise en ce qu'il est facile à fabriquer, malgré le grand nombre de conduits qu'il faut généralement employer, et à assembler à l'anneau malgré les complications qui peuvent naître de dilatations thermiques différentielles à différents moments de fonctionnement de la machine.

[0004] Sous sa forme la plus générale, l'invention concerne ainsi un ensemble de ventilation d'un anneau de stator composé de conduits ramifiés comprenant des conduits d'alimentation, des distributeurs et des rampes adjacentes à l'anneau et munies de perçages de soufflage de gaz dirigés vers l'anneau, caractérisé en ce que les rampes sont composées de paires de demi-coquilles comprenant un flasque et une bordure entourant le flasque, les paires de demi-coquilles étant jointes par les bordures, les distributeurs comprennent des bobines en entretoises entre les rampes et munies de bords d'extrémité façonnés pour s'ajuster sur des ouvertures de joues latérales des flasques.

[0005] D'autres aspects caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus nettement à la description des figures suivantes :

- la figure 1 est une vue générale de l'ensemble,
- la figure 2 est une vue d'un distributeur à la ramification d'un conduit,
- la figure 3 expose un mode de support de l'ensemble sur l'anneau,
- et la figure 4 représente un groupe de rampes en coupe près de leur extrémité, ainsi qu'un moyen de maintien sur l'anneau.

[0006] Un anneau de stator 1 est associé à un groupe d'ensembles 2 de ventilation conformes à l'invention, dont chacun occupe une portion de la circonférence de l'anneau 1 et comprend un groupe de rampes 3 paral-

lèles et en arc de cercle, un distributeur 4 permettant de répartir de l'air de ventilation entre toutes les rampes 3 et un conduit d'alimentation 5 (visible à la figure 2) abouché au distributeur 4. En général, les conduits d'alimentation 5 se rejoignent après un ou plusieurs autres distributeurs, qui ne sont cependant pas montrés car ils ne font pas l'objet de cette invention ; celle-ci concerne plus spécifiquement l'extrémité des ensembles de ventilation 2, c'est-à-dire leurs parties qui sont proches de l'anneau 1 à ventiler. On remarquera encore des moyens de maintien des rampes 3 sur l'anneau 1, comprenant des règles 6 dont les extrémités sont assujetties à l'anneau 1 et qui couvrent chacun une des extrémités d'un des groupes de rampes 3 en les croisant.

[0007] Comme on le voit aussi à la figure 2, chacune des rampes 3 est composée d'une demi-coquille de gauche 7 et d'une demi-coquille de droite 8 dont chacune de celles-ci est assemblée à une de celles-là. Plus précisément, les demi-coquilles 7 et 8 des deux genres comprennent chacune un flasque 9 sensiblement plat et une bordure 10 établie autour du flasque 9, les bordures 10 de paires de demi-coquilles 7 et 8 complémentaires étant mises en prolongement et jointes pour former une rampe unique. Les demi-coquilles 7 et 8 peuvent être fabriquées par une simple opération d'estampage et les liaisons entre les bordures 10 peuvent être exécutées par soudage. Ce mode de fabrication est extrêmement simple et évite d'avoir à usiner des tubes pour les amener aux formes et aux dimensions voulues, ce qui serait probablement beaucoup plus fastidieux. De plus, toutes les demi-coquilles de gauche 7 pourront généralement être construites à partir du même outil que les demi-coquilles de droite 8 qui sont symétriques aux précédentes par le plan de joint. Cette similitude d'ensemble n'exclurait pas certaines dissemblances de détails. Par exemple, les demi-coquilles 7 et 8 pourraient être construites avec des bordures 10 de largeur différente, afin par exemple de privilégier la ventilation par les rampes 3 les plus larges. Un exemple d'application de ce procédé apparaît à la figure 2, où trois rampes 3 ventilent deux nervures 11, la rampe centrale étant placée entre les deux nervures 11 et les ventilant toutes deux, ce qui justifie que sa largeur soit double. Les orifices de soufflage 12 par lesquels l'air s'échappe des rampes 3 sont exécutés à volonté avant ou après l'estampage des demi-coquilles 7 et 8, en n'omettant par exemple que les demi-coquilles d'extrémité, qui ne sont situées devant aucune des nervures 11.

[0008] D'autres ouvertures, plus larges, portent la référence 13 et sont exécutées à travers des joues 14 des flasques 9, hormis à une demi-coquille extrême 10, pour former le distributeur 4. Les joues 14 s'étendent latéralement à partir des centres des flasques 9 dans ce mode de réalisation et leur sont coplanaires. Les extrémités des rampes 3 sont closes par des tôles continues qui leur sont soudées.

[0009] Le distributeur 4 comprend encore des bobines 15 en forme de cylindre court servant d'entretoises

entre les rampes 3 et avec le conduit d'alimentation 5. Il est souvent avantageux qu'elles soient semblables, mais elles peuvent aussi être différentes notamment en longueur. Elles comprennent généralement des bords 16 à engager dans les ouvertures 13 des rampes 3 pour les maintenir en place, et des collerettes 17 en appui sur les rampes 3 pour définir l'écartement de celles-ci. Le distributeur 4 est constitué quand les bobines 15 ont été soudées aux rampes 3. Toutefois, le conduit de distribution 5 reste généralement distinct du distributeur 4 et peut coulisser dans la bobine 15 d'entrée, un joint d'étanchéité 18 étant cependant ajouté entre eux.

[0010] Pour conclure avec la figure 2, on notera qu'une des bobines 15 comprend des faces planes et opposées 19 enserrant l'extrémité 20 (ici élargie) de la nervure 11 que la bobine 15 correspondante surmonte. La réduction du jeu axial entre la bobine 15 et la portion élargie de la nervure 11 contribue à assurer le positionnement axial des distributeurs 4 sur l'anneau 1. Ceci permet d'assurer le positionnement axial du distributeur 4, de régler au plus précis les entrefers entre les rampes 3 et les anneaux de contrôle 11 et de maîtriser au mieux les échanges convectifs créés par le douchage en air des anneaux 11. On notera que la seconde bobine chevauche son anneau avec un jeu axial, ceci pour permettre les dilations relatives entre les boîtiers 4 et le carter 1 sans générer de liaison hyperstatique et de contraintes indésirées.

[0011] La constitution de l'ensemble de ventilation en éléments standardisés et soudés entre eux est particulièrement simple et avantageuse. On va maintenant, dans la suite de cet exposé, décrire la façon dont l'ensemble de ventilation 2 est assujéti à l'anneau 1. La figure 3 montre encore que l'extrémité 20 de cette nervure 11 possède une entaille en vé 21 dans laquelle la portion centrale, cylindrique, de la bobine 15 repose en s'auto-centrant, ce qui garantit le distributeur 4 contre les mouvements radiaux et tangents à l'anneau 1 : une mise en position parfaite radiale, tangentielle et en orientation selon l'axe du moteur est réalisée.

[0012] Les moyens aux règles 6 vont maintenant être décrits complètement, en liaison à la figure 4 pour montrer comment ils parachèvent le maintien des rampes 3. Des équerres 22 sont liées à une extrémité de l'anneau de stator 1 par des boulons de fixation 23 et comprennent une aile 24 sous une extrémité de la règle 6 ; l'autre extrémité de celle-ci est posée sur un bossage 25 de l'anneau de stator 1. Des boulons 26 et 27 sont vissés à l'aile 24 et au bossage 25. Ils maintiennent les extrémités de la règle 6 sur ceux-ci en comprimant des ressorts 28 s'appuyant sur la règle 6 par des rondelles 29. Un tel montage a la propriété de permettre de mieux maîtriser l'effort d'appui des règles 6 sur les équerres 24 et 25. Si cet effet est excessif, l'assemblage est rigide et ne permet pas la respiration thermique. La meilleure maîtrise vient du fait qu'il est plus facile de calibrer un effort de compression d'un ressort 28 par la hauteur sous collerette de la coupelle 31, que de régler un effort

de traction dans un boulon 26 en le serrant au couple. De plus, la règle 6, à laquelle les rampes 3 sont soudées, est ménagée avec des ouvertures 30 larges autour des boulons 26 et 27, de manière à pouvoir se déplacer en glissant axialement et tangentiellement par rapport à l'anneau de stator. Ce montage souple évite donc de produire des contraintes internes excessives dans l'ensemble de ventilation 2, puisque les rampes 3 ont la faculté de se déplacer au-dessus de l'anneau 1 sans exercer trop d'efforts. Ces déplacements relatifs sont dus généralement à des dilatations thermiques différentielles. L'appui d'une des bobines 15 contre l'extrémité 20 de la nervure 11 correspondante offre aussi quelque souplesse en autorisant l'ensemble de ventilation 2 à se déplacer aux extrémités, tout en étant rappelé vers l'anneau 1 de stator et le fond du vé 21 par les ressorts 28. Cette souplesse est précieuse en permettant d'absorber les dilatations thermiques différentielles inévitables avec un tel appareillage.

Revendications

1. Ensemble de ventilation (2) d'un anneau (1) de stator, composé de conduits ramifiés comprenant des conduits d'alimentation (5), des distributeurs (4) et des rampes (3) adjacents à l'anneau et munies de perçages (12) de soufflage de gaz dirigés vers l'anneau, **caractérisé en ce que** les rampes sont composées de paires de demi-coquilles (7, 8) comprenant un flasque (9) et une bordure (10) entourant le flasque, les paires de demi-coquilles étant jointes par les bordures, les distributeurs comprennent des bobines (15) en entretoises entre les rampes et munies de bords d'extrémité (16) façonnés pour s'ajuster sur des ouvertures (13) de joues (14) latérales des flasques.
2. Ensemble de ventilation d'un anneau de stator selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les demi-coquilles ont des flasques identiques, mais des bordures pouvant avoir des largeurs différentes.
3. Ensemble de ventilation d'un anneau de stator selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** comprend des entailles en vé (21) dans des nervures (11) où viennent s'appuyer en s'auto-centrant les bobines (15), assurant ainsi une mise en position parfaite des distributeurs sur l'anneau (1) radialement, tangentiellement et en orientation selon un axe de moteur.
4. Ensemble de ventilation d'un anneau de stator selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** comprend, sur une des bobines, des surfaces (19) planes, parallèles aux rampes, d'appui sur une nervure (11) de l'anneau (1) de

stator et la nervure (11) s'élargit localement pour réduire le jeu axial avec ladite bobine pour assurer le positionnement axial des distributeurs (4) sur l'anneau (1).

5

5. Ensemble de ventilation d'un anneau de stator selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'il** comprend des règles (6) de maintien des rampes vers l'anneau de stator, couvrant les rampes (3) en les croisant et assujetties à l'anneau de stator.

10

6. Ensemble de ventilation d'un anneau de stator selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les règles de maintien sont assujetties à l'anneau de stator par des liaisons élastiques en direction de l'anneau de stator.

15

7. Ensemble de ventilation d'un anneau de stator selon l'une quelconque des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les règles de maintien sont assujetties à l'anneau du stator par des liaisons (26, 27) permettant un déplacement de glissement des règles aux extrémités.

20

25

30

35

40

45

50

55

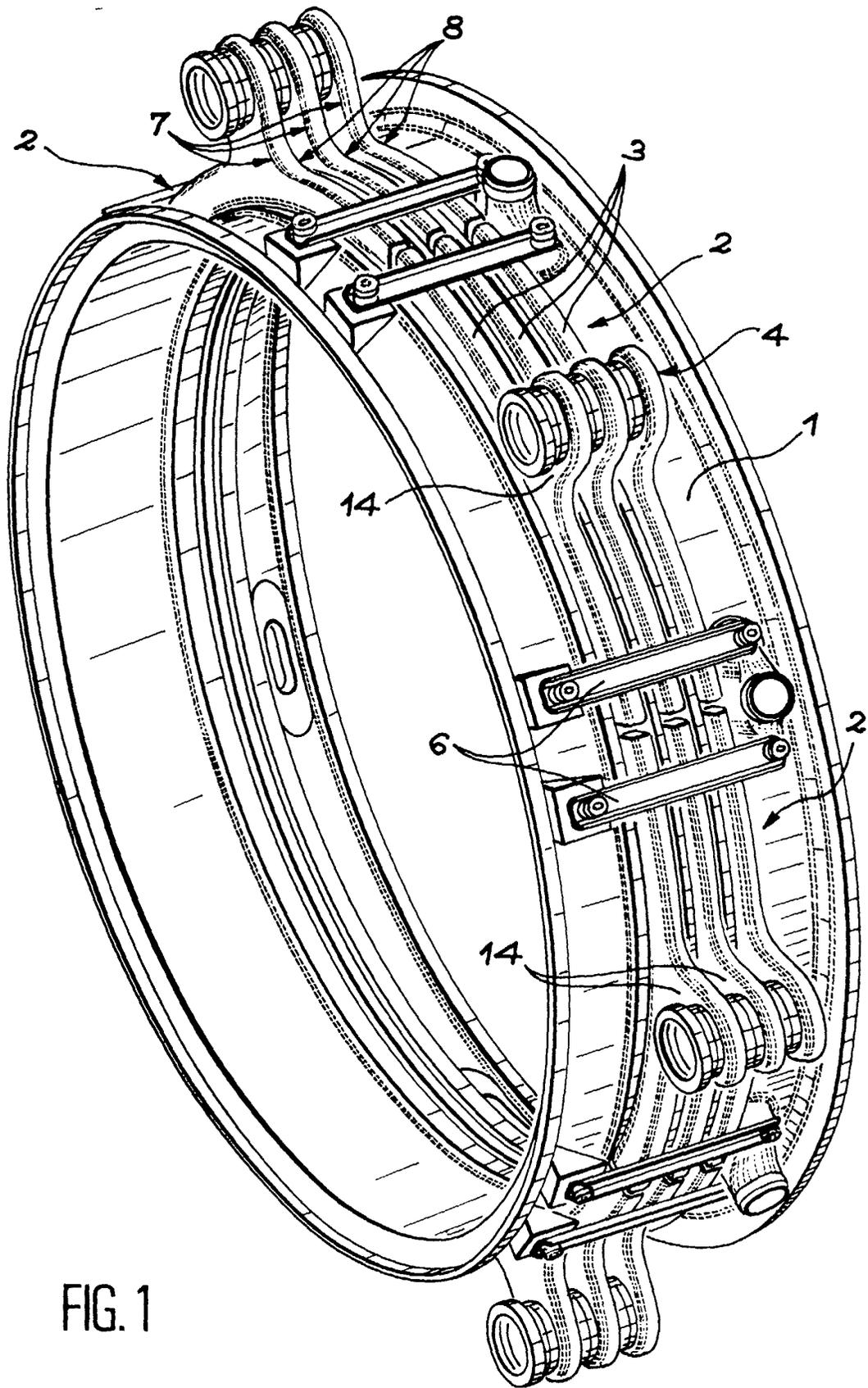
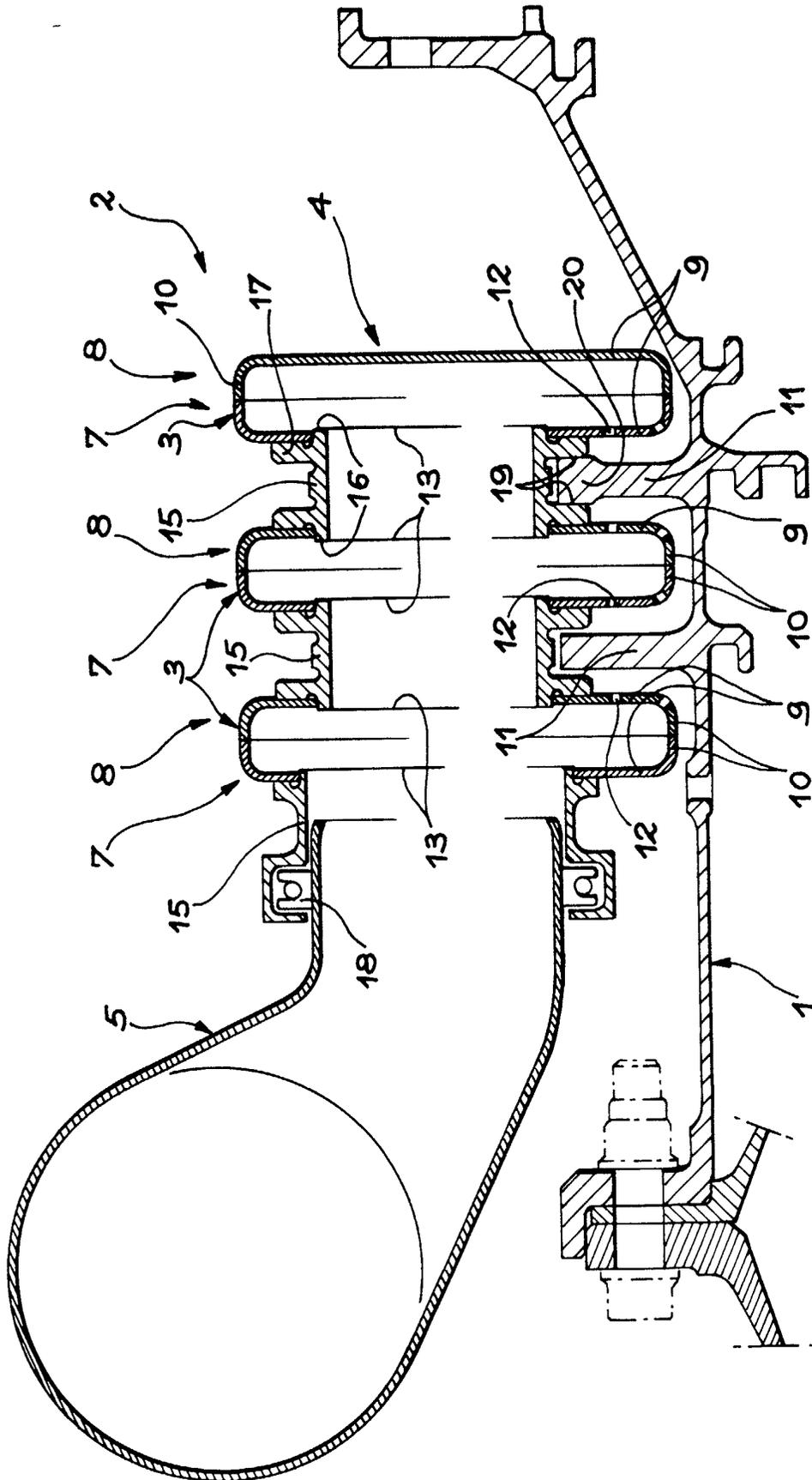


FIG. 1

FIG. 2



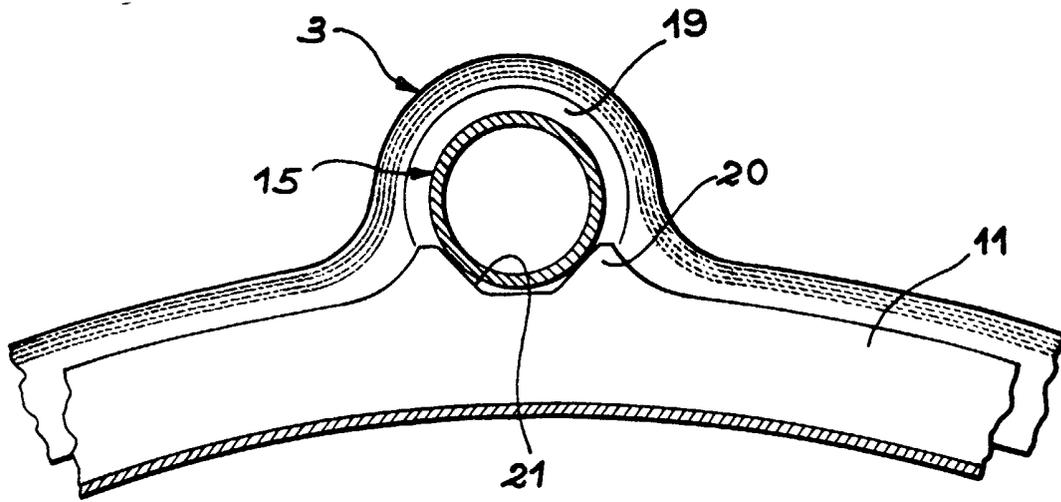


FIG. 3

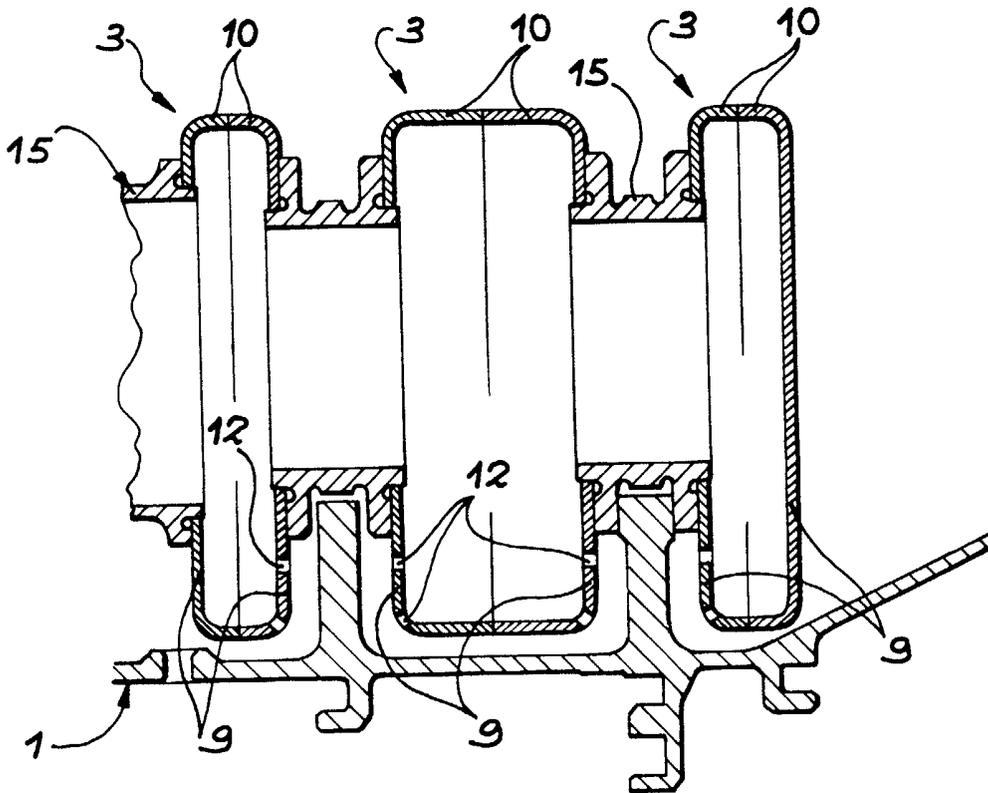


FIG. 5

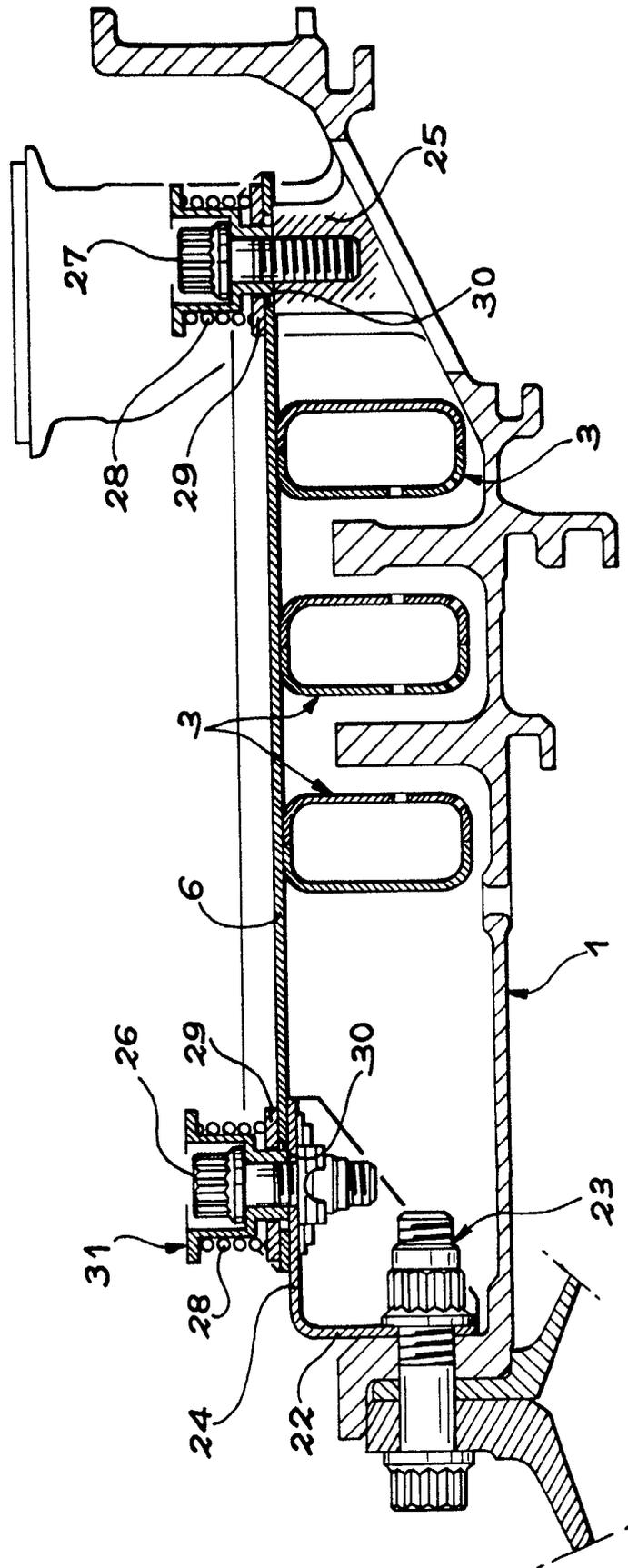


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 2865

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 5 100 291 A (GLOVER JEFFREY) 31 mars 1992 (1992-03-31) * le document en entier * ---	1-6	F01D11/24 F01D25/12
A	US 5 399 066 A (RITCHIE JULIE A ET AL) 21 mars 1995 (1995-03-21) * le document en entier * ---	1,2,5-7	
A	US 5 273 396 A (ALBRECHT RICHARD W ET AL) 28 décembre 1993 (1993-12-28) * colonne 5, ligne 23 - ligne 44 * * figures 3-5 * ---	1	
A	US 4 279 123 A (GRIFFIN JAMES G ET AL) 21 juillet 1981 (1981-07-21) * colonne 2, ligne 57 - colonne 3, ligne 11 * * figure 2 * -----	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
			F01D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11 mars 2002	Examineur Mielimonka, I
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			

EPO FORM 1503 03 02 (P04C02)

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

EP 01 40 2865

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.

11-03-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5100291	A	31-03-1992	AUCUN	
US 5399066	A	21-03-1995	AUCUN	
US 5273396	A	28-12-1993	AUCUN	
US 4279123	A	21-07-1981	CA 1113261 A1	01-12-1981

EPO FORM P0460

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