

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 893 577 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

27.01.1999 Bulletin 1999/04

(51) Int Cl.⁶: **F01D 25/12**

(21) Numéro de dépôt: **98401872.1**

(22) Date de dépôt: **23.07.1998**

(84) Etats contractants désignés:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(71) Demandeur: **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET
DE**

**CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,
"S.N.E.C.M.A."**

75015 Paris (FR)

(30) Priorité: **24.07.1997 FR 9709399**

(72) Inventeur: **Marey, Daniel Jean
91450 Soisy sur Seine (FR)**

(54) Dispositif de refroidissement d'un anneau de turbomachine

(57) Ce dispositif de ventilation utilisant du gaz sous pression détourné d'une partie plus fraîche de la turbomachine et parvenant dans une chambre (8) traverse successivement un couvercle (6) percé d'orifices (13) de restriction de débit et, de façon connue, une paroi (7)

percé d'orifices (12) de distribution avant d'atteindre un anneau exposé à la chaleur et qu'il faut refroidir, qui économise le gaz de ventilation grâce au couvercle (6) presque continu. Cette construction peut équiper des anneaux de turbine à haute pression.

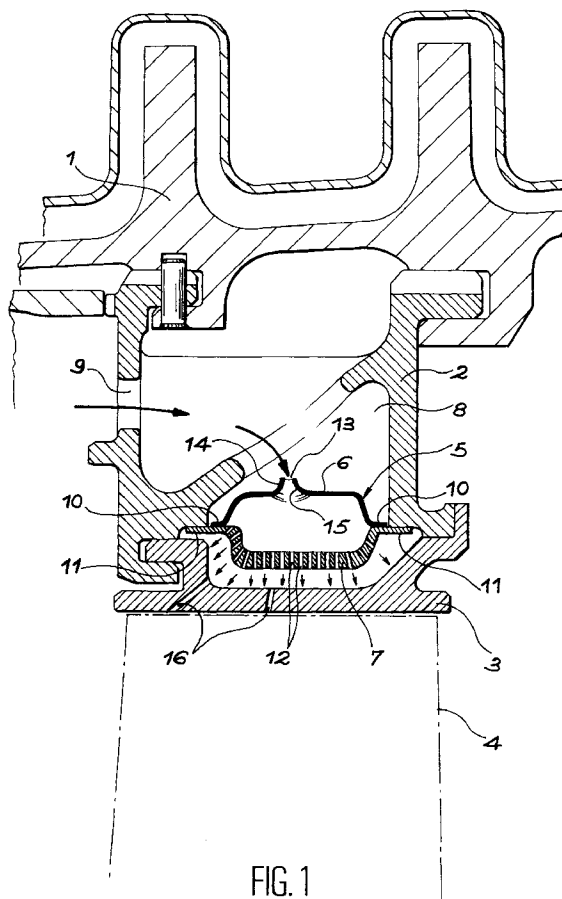


FIG. 1

EP 0 893 577 A1

Description

Le sujet de l'invention est un dispositif de ventilation d'un anneau de turbomachine.

De tels systèmes ont été déjà largement employés pour refroidir certaines parties de turbomachines soumises à des échauffements très importants, et notamment les anneaux statoriques des turbines à haute pression, où la température peut atteindre 1500°C environ. Du gaz de ventilation sous pression est soustrait d'une autre partie, plus fraîche, de la machine, et s'écoule dans un conduit qui aboutit à une chambre située derrière l'anneau à refroidir. Le gaz vient donc lécher l'anneau et évacue sa chaleur avant de quitter la chambre par des orifices de sortie ménagés à travers l'anneau ou des parties avoisinantes de la machine pour rejoindre la veine d'écoulement des gaz ou passer au refroidissement d'un autre anneau.

Le problème auquel on s'efforce de remédier ici est la perte de rendement de la machine que la soustraction du débit de ventilation induit : on cherche à limiter ce débit au minimum nécessaire à une bonne ventilation. La solution retenue consiste à disposer dans la chambre derrière l'anneau, et dans laquelle le conduit d'alimentation en gaz débouche, un distributeur annulaire comprenant une paroi percée d'orifices ainsi qu'un couvercle placé entre la paroi et le conduit et percé d'autres orifices, destinés à restreindre l'écoulement du gaz ; ces orifices de couvercles sont moins nombreux et ont une section totale plus petite que les orifices de la paroi.

Le couvercle et la paroi coupent successivement la chambre, ce qui oblige le gaz de ventilation à les traverser successivement avant d'atteindre l'anneau à refroidir. La paroi foraminée a pour but essentiel de répartir convenablement le gaz de ventilation sur les différentes parties de l'anneau. On en trouve de nombreux exemples dans l'art antérieur, parmi lesquels on peut citer le brevet américain 5 273 396 et le brevet français 2 416 345, qui présentent en plus l'intérêt de comporter un couvercle ressemblant à celui de l'invention. Toutefois, le couvercle du premier brevet cité est simplement destiné à la fixation de la paroi sur la surface de la chambre et consiste en un ensemble de bordures latérales entourant des évidements sous lesquels la paroi foraminée s'étend, et il est évident que ces évidements n'ont aucun effet de restriction du débit de gaz de ventilation. Le couvercle du second brevet antérieur est au contraire continu et a pour seul but de réduire le volume de la chambre d'écoulement du gaz ; l'entrée du gaz est produite par des orifices latéraux percés à travers l'anneau. Il s'agit d'une conception différente où les perçages n'ont pas non plus pour but de restreindre l'écoulement du gaz.

La nature de l'invention, sa constitution générale et les avantages particuliers à certaines de ses réalisations seront maintenant décrits plus concrètement à l'aide des figures suivantes :

- la figure 1 est une représentation d'un anneau de turbine équipé de l'invention,
- et la figure 2 illustre une autre réalisation de l'invention.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Un stator 1 de turbomachine est équipé d'entretoises 2 (dont une seule est représentée) destinées à soutenir autant d'anneaux 3 qui contribuent à délimiter la veine d'écoulement des gaz de la machine devant des étages circulaires d'aubes mobiles de rotor 4. Le sujet de l'invention est un boîtier 5 annulaire composé d'un couvercle 6 et d'une paroi 7. Le boîtier 5 est logé dans une chambre 8 délimitée par l'entretoise 2 et l'anneau 3, et il la coupe entre celui-ci et le débouché 9 d'un circuit d'alimentation en gaz relativement frais originaire du fond de la chambre de combustion ; le reste du circuit d'alimentation n'est pas représenté car il n'est pas original, mais on pourra se reporter au brevet français 2 416 345 cité plus haut pour plus de détail. L'intégrité du boîtier 5 est assurée en pourvoyant le couvercle 6 et la paroi 7 de bords latéraux 10 et 11 circulaires et de même diamètre qui sont unis par paires par des soudures, des rivets ou d'autres moyens ; les bords latéraux 11 de la paroi 7 sont par ailleurs fixés à l'entretoise 2.

La paroi 7 est foraminée, c'est-à-dire percée de nombreux orifices 12, ici sensiblement plus longs que larges grâce à leur finesse et à une épaisseur assez importante de la paroi 7. Le couvercle 6 est percé par d'autres orifices 13, moins nombreux que ceux 12 de la paroi 7 mais dont la section d'ouverture est également assez réduite. Ils sont établis au sommet de saillies 14 obtenues en repoussant la matière du couvercle 6 vers l'extérieur du boîtier 5 et dont la forme est plus ou moins conique pour que les orifices 13 communiquent avec l'intérieur du boîtier 5 par des pavillons 15 s'ouvrant vers la paroi 7.

Le gaz entrant dans la chambre 8 s'accumule devant le boîtier 5 et traverse les orifices 13 puis 12 pour venir lécher l'anneau 3 avant d'être évacué dans la veine d'écoulement des gaz en traversant des orifices 16 percés à travers l'anneau 3. La constitution des orifices 13 calibrés avec précision permet de restreindre le débit de gaz qui les traverse sans réduire excessivement la charge de l'écoulement grâce à la forme évasée des pavillons 15. Les saillies 14 peuvent cependant être orientées pour favoriser la direction moyenne de l'écoulement des gaz dans le boîtier 5 vers une région ou l'autre de la paroi 7. L'écoulement du gaz se répartit donc convenablement dans le boîtier 5 et s'en écoule par les orifices 12, qui le distribuent en le dirigeant avec précision et avec la répartition spatiale souhaitée vers les différentes portions de l'anneau 3. La densité et la direction des orifices 12 peuvent donc varier sur la paroi 7. Une telle construction de la paroi n'est cependant pas indispensable, et on peut préférer celle de la figure 2, plus simple et légère, où la paroi 7 épaisse est remplacée par une paroi 7' aussi mince que le couvercle 6. Tout le reste de la description est valable, si ce n'est que les

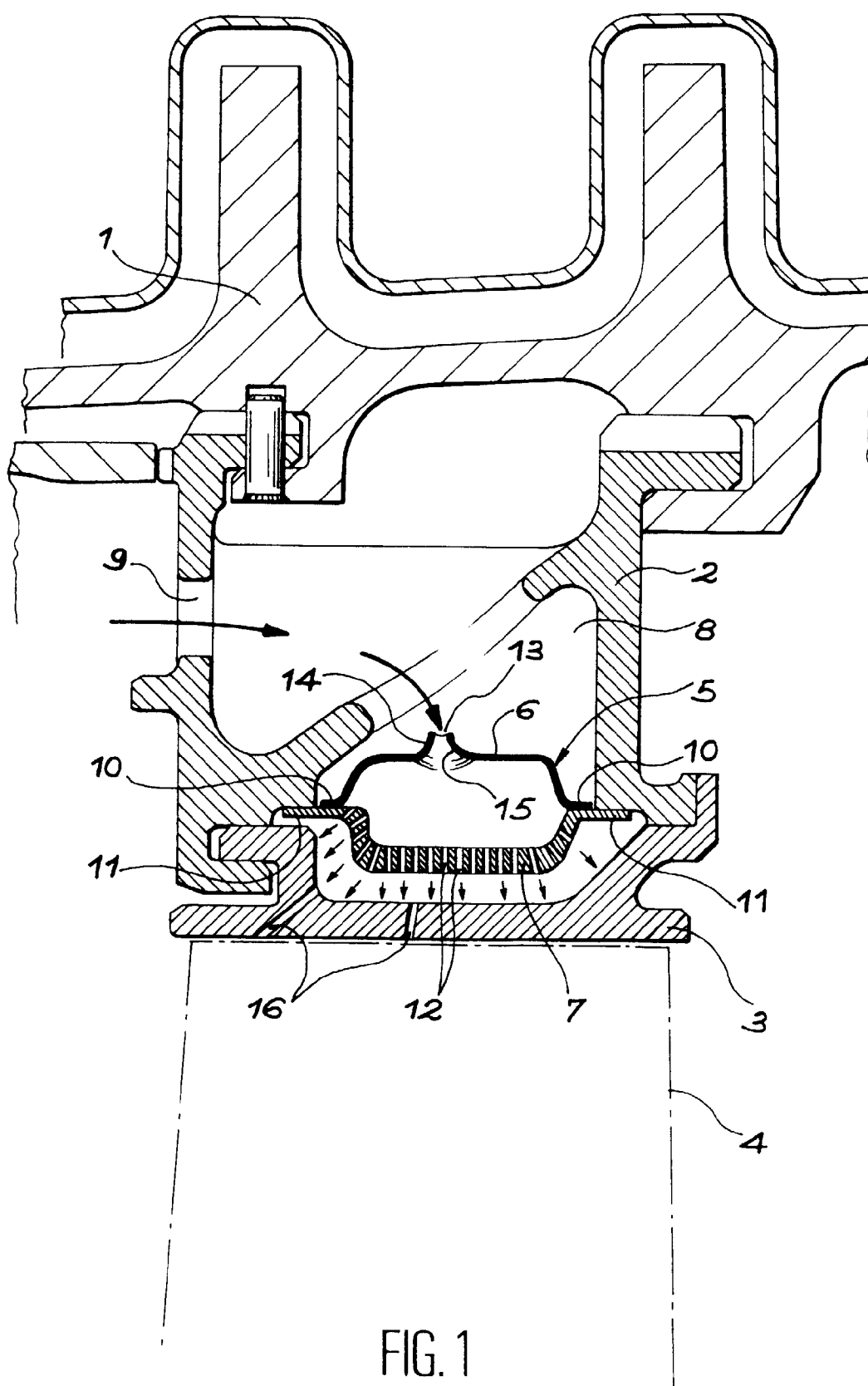
orifices 12', qui peuvent avoir d'ailleurs la même répartition que les orifices 12, sont beaucoup plus courts et n'exercent donc pas d'effet directionnel sensible sur l'écoulement des gaz. La seule possibilité de réglage offerte avec cette construction est donc la répartition du refroidissement au moyen de la densité variable des orifices 12'.

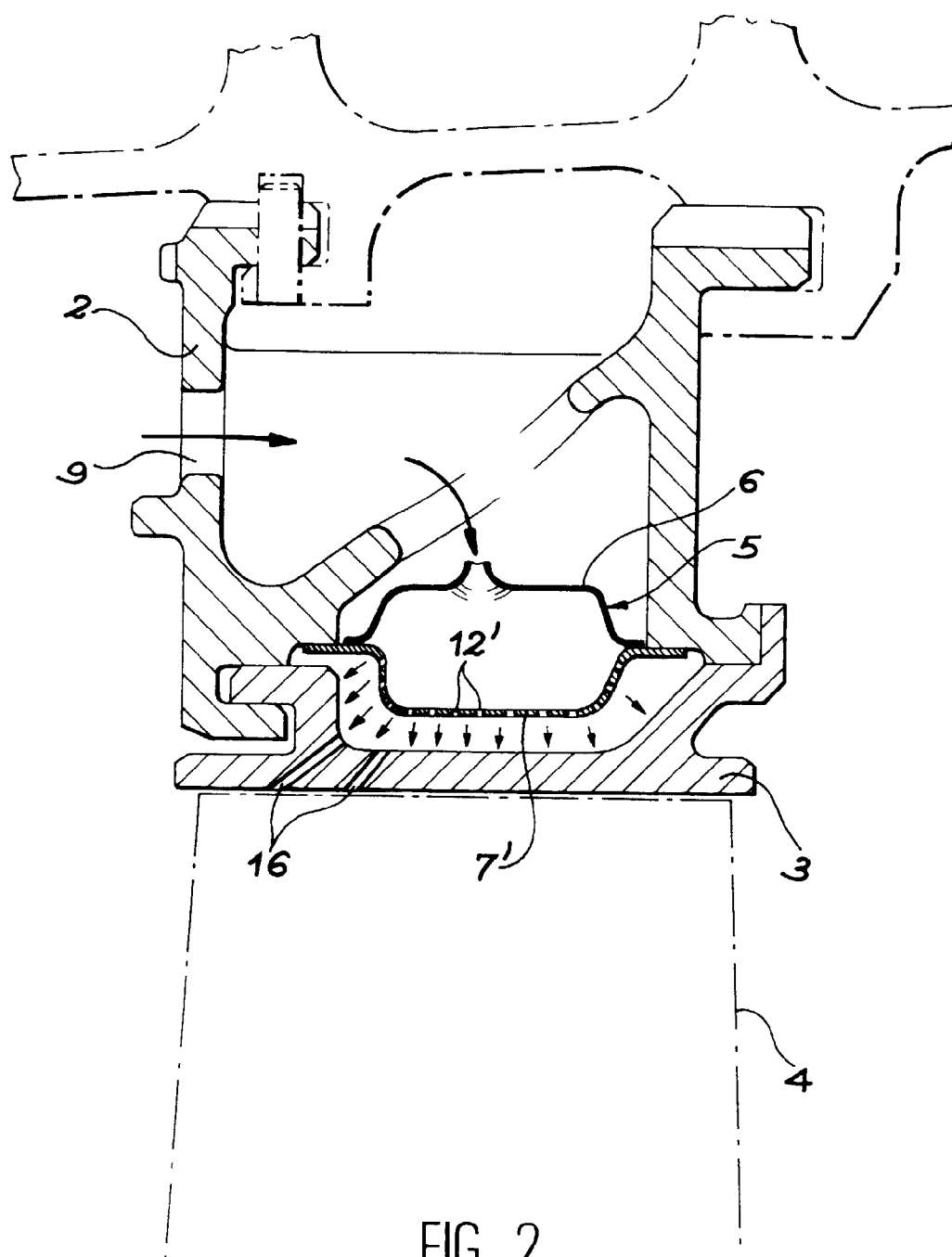
La restriction du débit de gaz de ventilation est obtenue à condition que la section totale des orifices 13 du couvercle 6 soit plus petite que celle des orifices 12 de la paroi 7, dont on ne peut réduire excessivement le nombre sous peine de produire des irrégularités de refroidissement de l'anneau 3. On voit que le débit de gaz peut être réduit même si les orifices 12 de la paroi 7 sont nombreux.

Enfin, la conception de l'invention est certainement applicable à d'autres parties de la machine que les anneaux de turbine à haute pression, et elle peut aussi être employée avec des gaz chargés d'échauffer la structure sur laquelle ils sont soufflés.

Revendications

1. Dispositif de ventilation d'un anneau (3) de turbomachine comprenant un circuit d'alimentation (9) en gaz de ventilation originaire d'une autre portion de la turbomachine débouchant dans une chambre (8) derrière l'anneau (3), la chambre (8) étant coupée par un distributeur annulaire comprenant une paroi (7) percée d'orifices (12) entre l'anneau (3) et le circuit (9), caractérisé en ce que le distributeur est en forme de boîtier (5) et comprend un couvercle (6) placé entre la paroi (7) et le circuit (9) et percé d'orifices (13) de restriction d'écoulement du gaz, les orifices (13) du couvercle étant moins nombreux, ayant une section totale plus petite que les orifices (12) de la paroi et étant disposés sur des saillies (14) obtenues en repoussant la matière du couvercle (6) vers l'extérieur du boîtier (5) et forment des pavillons (15) s'ouvrant vers la paroi.
2. Dispositif de ventilation selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi (7) possède une épaisseur sensiblement plus grande que le couvercle (6) et les orifices (12) de la paroi sont plus longs que larges.
3. Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le couvercle et la paroi sont unis par des paires de bords latéraux (10, 11) circulaires de même diamètre.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 40 1872

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	EP 0 515 130 A (GEN ELECTRIC) 25 novembre 1992	1	F01D25/12
A	* colonne 4, ligne 47 - ligne 55 * * colonne 5, ligne 27 - colonne 6, ligne 28; figures 1-3 *	3	
X	FR 2 407 343 A (GEN ELECTRIC) 25 mai 1979 * page 4, ligne 38 - page 6, ligne 2; figures 1-3 *	1	
A	US 5 048 288 A (BESSETTE ALAN D ET AL) 17 septembre 1991 * figure 3 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F01D
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		26 octobre 1998	Iverus, 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			

EPO FORM 1503 03/82 (P4/C02)