



(43) Date de la publication internationale  
12 janvier 2017 (12.01.2017)

- (51) Classification internationale des brevets :  
F01D 25/14 (2006.01) F01D 11/08 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2016/051700
- (22) Date de dépôt international :  
5 juillet 2016 (05.07.2016)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
15 56382 6 juillet 2015 (06.07.2015) FR
- (71) Déposant : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES [FR/FR]; 2  
boulevard du Général Martial Valin, 75015 Paris (FR).
- (72) Inventeurs : JOUY, Baptiste Marie Aubin Pierre; c/o  
Safran Aircraft Engines, Rond-Point René Ravaud - Réau,  
77550 Moissy-Cramayel (FR). MOUSSETTE, Adrien;  
c/o Safran Aircraft Engines, Rond-Point René Ravaud -  
Réau, 77550 Moissy-Cramayel (FR). PELLATON, Ber-  
trand Guillaume Robin; c/o Safran Aircraft Engines,  
Rond-Point René Ravaud - Réau, 77550 Moissy-Cramayel  
(FR). VILLARD, Loïc; c/o Safran Aircraft Engines, Rond-  
Point René Ravaud - Réau, 77550 Moissy-Cramayel (FR).
- (74) Mandataire : GUERRE, Fabien; Brevalet, 95 rue d'Am-  
sterdam, 75378 Paris Cedex 8 (FR).

- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,  
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,  
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre  
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ,  
TZ, UG, ZM, ZW), eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU,  
LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de  
la demande antérieure (règle 4.17.iii)

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : ASSEMBLY FOR TURBINE

(54) Titre : ENSEMBLE POUR TURBINE

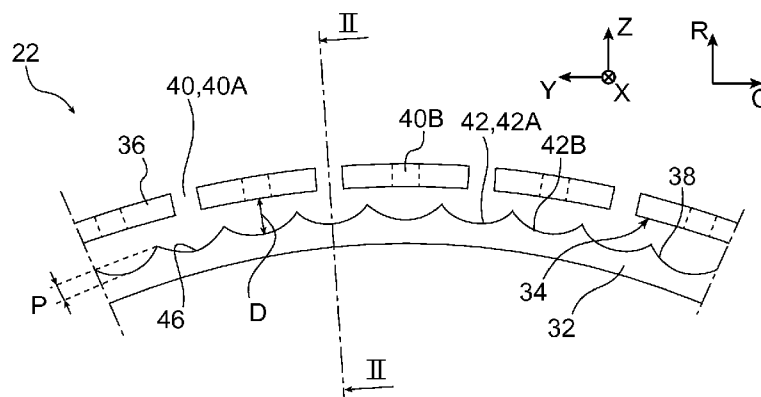


FIG. 3

(57) Abstract : The invention relates to an assembly for a turbine (22) of a turbine engine, comprising a casing (32) and an annular duct (34) surrounding the casing, which can be connected to means for supplying cooling air, and having a radially inner annular wall (36) provided with openings (40) arranged opposite the casing in order to cool same by the impact of cooling-air jets. The casing has a plurality of axial grooves (42) comprising first grooves (42A) and second grooves (42B) arranged in alternation, and the openings are distributed in a plurality of annular rows in which any pair of consecutive annular rows is such that the openings (40A) of one of the annular rows of the pair are centred relative to the first grooves (42A) while the openings (40B) of the other annular row of the pair are centred relative to the second grooves (42B).

(57) Abrégé : Ensemble pour turbine

[Suite sur la page suivante]



---

(22) de turbomachine, comprenant un carter (32) et un conduit annulaire (34) entourant le carter, raccordable à des moyens d'alimentation en air de refroidissement, et présentant une paroi annulaire radialement interne (36) pourvue d'orifices (40) agencés en regard du carter pour le refroidir par impact de jets d'air de refroidissement. Le carter présente une pluralité de rainures axiales (42) comprenant des premières rainures (42A) et des secondes rainures (42B) disposées en alternance, et les orifices se répartissent en une pluralité de rangées annulaires dans lesquelles tout couple de rangées annulaires consécutives est tel que les orifices (40A) de l'une des rangées annulaires du couple sont centrés par rapport aux premières rainures (42A) tandis que les orifices (40B) de l'autre rangée annulaire du couple sont centrés par rapport aux secondes rainures (42B).

## ENSEMBLE POUR TURBINE

5

### DESCRIPTION

#### DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention se rapporte au domaine des turbomachines, telles que les moteurs des aéronefs, et concerne plus particulièrement le problème du refroidissement des carters des turbines des turbomachines.

10

#### ÉTAT DE LA TECHNIQUE ANTÉRIEURE

Les performances d'une turbine de turbomachine dépendent de sa capacité à limiter les débits de gaz contournant les aubages fixes et mobiles. En effet, ces débits de gaz, parfois dénommés « débits de by-pass », ne participent pas au travail de la turbine. Pour augmenter le rendement de la turbine, il est donc nécessaire de réduire au mieux les distances radiales, appelées « jeux radiaux », entre les parties fixes et mobiles de la turbine.

A cet effet, des moyens de pilotage des jeux radiaux en sommet des aubes mobiles ont notamment été mis au point. De tels moyens se présentent généralement sous la forme de conduits annulaires qui entourent le carter de la turbine et qui sont parcourus par de l'air de refroidissement prélevé dans une autre partie de la turbomachine. De tels conduits annulaires sont pourvus d'orifices pour injecter l'air de refroidissement sur la surface externe du carter afin de le refroidir et de limiter ainsi ses dilatations thermiques. En particulier, les orifices peuvent avantageusement présenter un axe d'éjection d'air sensiblement orthogonal au carter pour mettre en œuvre une technique couramment dénommée « refroidissement par impact ».

La demande internationale WO2009144191 illustre un exemple de turbine équipée de tels moyens de pilotage des jeux radiaux.

Il existe néanmoins un besoin d'accroître l'efficacité de tels moyens de pilotage des jeux radiaux.

Une solution à cet effet peut consister à augmenter le nombre d'orifices destinés à l'injection de l'air de refroidissement sur le carter.

5                   Toutefois, cette démarche se trouve limitée par l'entraxe minimal imposé en ce qui concerne ces orifices, par les méthodes de fabrication des conduits annulaires précités. A titre d'exemple, cet entraxe peut être de l'ordre de 1,6 mm pour certains types de turbines.

10                   Afin de surmonter cet obstacle, les inventeurs de la présente invention ont envisagé l'utilisation de conduits annulaires pourvus de plusieurs rangées annulaires d'orifices décalés circonférentiellement, de sorte que chaque orifice de l'une des rangées annulaires soit situé circonférentiellement à mi-distance de deux orifices consécutifs d'une rangée annulaire voisine. Une telle configuration permet en effet d'augmenter  
15                   considérablement le nombre de trous sur une surface donnée, tout en respectant l'entraxe minimal imposé par les méthodes de fabrication.

Cependant, d'après les résultats d'études menées par les inventeurs, les performances obtenues en ce qui concerne le refroidissement du carter se révèlent insuffisantes.

## **EXPOSÉ DE L'INVENTION**

20                   L'invention a notamment pour but d'apporter une solution efficace à ce problème.

Elle propose à cet effet un ensemble pour turbine de turbomachine, comprenant un carter et au moins un conduit annulaire entourant le carter, le conduit annulaire étant raccordable à des moyens d'alimentation en air de refroidissement et  
25                   présentant une paroi annulaire radialement interne pourvue d'orifices agencés en regard d'une surface externe du carter pour refroidir ce carter par impact de jets d'air de refroidissement.

Selon l'invention, le carter présente une pluralité de rainures axiales comprenant des premières rainures et des secondes rainures disposées en alternance.

De plus, les orifices se répartissent en une pluralité de rangées annulaires dans lesquelles tout couple de rangées annulaires consécutives est tel que les orifices de l'une des rangées annulaires du couple sont centrés par rapport aux premières rainures tandis que les orifices de l'autre rangée annulaire du couple sont centrés par rapport aux secondes rainures.

Les inventeurs ont démontré que le manque d'efficacité des configurations à orifices décalés, qu'ils ont testées dans un premier temps, est dû à des interférences entre les jets issus d'orifices voisins appartenant à des rangées annulaires différentes. De telles interférences se sont révélées pénalisantes pour le coefficient d'échange thermique entre les jets d'air et le carter, et donc nuisibles pour le refroidissement de ce carter.

L'invention permet en revanche de limiter ces phénomènes d'interférences, voire de les éviter totalement, et d'améliorer ainsi considérablement le refroidissement du carter.

Les rainures du carter permettent en effet de canaliser les jets d'air issus des orifices du conduit annulaire et de favoriser ainsi une séparation des jets d'air issus d'orifices voisins appartenant à des rangées annulaires différentes.

Il est à noter que le terme « carter » désigne, dans la présente demande de brevet, tout type d'enveloppe délimitant extérieurement le canal d'écoulement des gaz au sein de la turbine.

De préférence, toutes les rainures axiales présentent la même forme.

De plus, chaque première rainure est avantageusement contigüe aux deux secondes rainures qui lui sont consécutives.

Les rainures axiales ne présentent ainsi aucun espacement entre elles.

Dans un mode de réalisation préféré de l'invention, chacune des rainures axiales s'étend continument en regard de plusieurs des orifices appartenant respectivement à plusieurs rangées annulaires non consécutives parmi les rangées annulaires précitées.

De préférence, la distance entre le fond de chacune des rainures axiales et la paroi annulaire radialement interne du conduit annulaire est comprise entre trois fois et cinq fois la profondeur de chacune des rainures axiales.

De préférence, la profondeur de chacune des rainures axiales est  
5 sensiblement égale au diamètre des orifices.

L'invention concerne également une turbine pour turbomachine, comprenant un rotor, ainsi qu'un ensemble du type décrit ci-dessus dont le carter entoure le rotor de la turbine.

L'invention concerne enfin une turbomachine pour aéronef,  
10 comprenant au moins une turbine du type décrit ci-dessus, ainsi que des moyens d'alimentation en air de refroidissement raccordés audit conduit annulaire.

#### **BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS**

L'invention sera mieux comprise, et d'autres détails, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre  
15 d'exemple non limitatif et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'une turbomachine pour aéronef selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;
- la figure 2 est une demi-vue schématique partielle en coupe axiale d'un ensemble comprenant un carter d'une turbine de la turbomachine de la figure 1 ainsi qu'un conduit  
20 annulaire entourant ce carter pour injecter de l'air de refroidissement sur le carter ;
- la figure 3 est une vue schématique partielle en coupe transversale de l'ensemble de la figure 2 ;
- la figure 4 est une vue schématique partielle développée en plan du carter de l'ensemble de la figure 2, illustrant la projection orthogonale d'orifices du conduit  
25 annulaire de l'ensemble, destinés à l'injection de l'air de refroidissement sur le carter.

#### **EXPOSÉ DÉTAILLÉ D'UN MODE DE RÉALISATION PRÉFÉRÉ**

La figure 1 illustre une turbomachine 10 pour aéronef, par exemple un turbo-réacteur à double flux, comportant de manière générale une soufflante 12 destinée

à l'aspiration d'un flux d'air se divisant en aval de la soufflante en un flux primaire alimentant un cœur de la turbomachine et un flux secondaire contournant ce cœur. Le cœur de la turbomachine comporte, de manière générale, un compresseur basse pression 14, un compresseur haute pression 16, une chambre de combustion 18, une turbine haute pression 20 et une turbine basse pression 22. La turbomachine est carénée par une nacelle 24 entourant l'espace d'écoulement 26 du flux secondaire. Les rotors de la turbomachine sont montés rotatifs autour d'un axe longitudinal 28 de cette turbomachine.

Dans la description qui suit, les directions X, Y et Z constituent respectivement les directions longitudinale, transversale, et verticale, de la turbomachine. La direction longitudinale X est également dénommée « direction axiale ». Les directions radiale R et circonférentielle C sont définies par rapport à l'axe longitudinal 28.

D'une manière connue en soi, la turbine basse pression 22 comporte un rotor 30 comprenant une pluralité de disques montés à rotation autour de l'axe longitudinal 28 et pourvus d'aubes mobiles s'étendant dans le passage du flux primaire issu de la chambre de combustion 18. La turbine basse pression 22 comporte en outre des rangées annulaires d'aubes statiques disposées en alternance avec les disques du rotor 30. Enfin, la turbine basse pression 22 comporte un carter 32 qui entoure le rotor 30, et des moyens 33 de pilotage des jeux radiaux au sommet des aubes mobiles. Ces moyens de pilotage des jeux radiaux 33 comprennent typiquement un ou plusieurs conduits annulaires 34 (figure 2), parfois dénommés « rampes », s'étendant autour du carter 32, et raccordés à des moyens 35 d'alimentation en air de refroidissement pour permettre la circulation d'un flux d'air de refroidissement prélevé dans une autre partie de la turbomachine, par exemple dans l'espace d'écoulement 26 du flux secondaire en aval de la soufflante 12. Le carter 32 peut délimiter directement l'espace d'écoulement du flux primaire, ou en variante, ce carter peut servir de support pour une rangée annulaire de secteurs d'anneaux montés bout-à-bout circonférentiellement, en regard de la face radialement interne du carter, et délimitant l'espace d'écoulement du flux primaire.

Chaque conduit annulaire 34 comprend une paroi annulaire radialement interne 36 s'étendant en regard d'une surface externe 38 du carter 32 et pourvue d'orifices 40 destinés à injecter l'air de refroidissement en direction du carter 32 selon une incidence sensiblement normale de manière à refroidir le carter 32 par impact.

5 Selon une particularité de l'invention, comme le montrent les figures 2 à 4, le carter 32 présente une pluralité de rainures axiales 42. Pour les besoins de la présente description, ces rainures axiales sont considérées comme étant formées d'une alternance circonférentielle de premières rainures 42A et de secondes rainures 42B.

10 Comme le montre plus particulièrement la figure 4 qui illustre une projection orthogonale d'orifices 40 sur la surface externe 38 du carter 32 représentée développée en plan, les orifices 40 se répartissent en une pluralité de rangées annulaires 44A, 44B, par exemple au nombre de deux, et sont agencés de sorte que les orifices 40A de l'une des rangées annulaires 44A sont centrés par rapport aux premières rainures 42A tandis que les orifices 40B de l'autre rangée annulaire 44B sont centrés par rapport aux  
15 secondes rainures 42B.

Plus généralement, dans le cas où le nombre de rangées annulaires d'orifices est supérieur à deux, tout couple de rangées annulaires consécutives est tel que les orifices 40 de l'une des rangées annulaires du couple sont centrés par rapport aux premières rainures 42A tandis que les orifices 40 de l'autre rangée annulaire du couple  
20 sont centrés par rapport aux secondes rainures 42B.

Ainsi, chaque orifice 40 de l'une des rangées annulaires est décalé circonférentiellement par rapport aux deux orifices consécutifs d'une rangée annulaire voisine situés au plus près de l'orifice considéré.

25 Le nombre d'orifices 40 pouvant être agencés sur une superficie donnée est ainsi accru par rapport à celui des conduits annulaires conventionnels, tout en permettant de respecter la valeur minimale d'entraxe E imposée, par exemple égale à 1,6 mm dans le mode de réalisation de l'invention illustré.

Plus spécifiquement, chaque orifice 40A, 40B débouche ainsi en regard d'une rainure axiale 42A, 42B différente des rainures axiales 42B, 42A dans lesquelles

débouchent les orifices voisins 40B, 40A qui appartiennent à une autre rangée annulaire que celle de l'orifice considéré.

Les inventeurs ont démontré que les rainures axiales 42 permettent de canaliser les jets d'air de refroidissement issus des orifices 40 et d'éviter que ces jets  
5 n'interfèrent entre eux d'une manière nuisible au refroidissement du carter 32.

Dans certaines variantes de réalisation de l'invention, chaque rainure axiale 42 s'étend ainsi continument en regard de plusieurs des orifices 40 qui appartiennent respectivement à plusieurs rangées annulaires 44A ou 44B non consécutives.

10 Il est à noter que le carter 32 et le ou les conduits annulaires 34 forment un ensemble pour turbine dans la terminologie adoptée dans la présente description.

Dans l'exemple illustré, toutes les rainures axiales présentent la même forme, et en particulier la même largeur L selon la direction circonférentielle.

De plus, chaque première rainure 42A est contigüe aux deux secondes  
15 rainures 42B qui lui sont consécutives. Bien évidemment, cela implique que chaque seconde rainure 42B est contigüe aux deux premières rainures 42A qui lui sont consécutives.

Par conséquent, chaque orifice 40A, 40B de l'une des rangées annulaires 42A, 42B est situé à une distance circonférentielle CD1 égale à la moitié de la distance  
20 circonférentielle CD2 qui sépare deux orifices consécutifs 40B, 40A d'une rangée annulaire voisine 42B, 42A situés au plus près de l'orifice 40 considéré.

Dans l'exemple illustré, la distance D entre le fond 46 de chacune des rainures axiales et la paroi annulaire radialement interne 36 du conduit annulaire est comprise entre trois fois et cinq fois la profondeur P de chacune des rainures axiales 42.

25 Dans cet exemple, la distance D est égale à 3 mm environ tandis que la profondeur P est égale à 0,8 mm environ.

De plus, la profondeur P de chacune des rainures axiales 42 est sensiblement égale au diamètre  $\emptyset$  des orifices 40.

Enfin, l'étendue axiale des rainures axiales 42 est déterminée en fonction de la configuration du carter 32 et du ou des conduits annulaires 34, et est de préférence supérieure à 2,5 cm dans le mode de réalisation de l'invention illustré.

5 Il est à noter que le principe de l'invention, décrit ci-dessus dans le cas d'une turbine basse pression d'un turboréacteur, peut être appliqué de manière analogue à une turbine haute pression d'un turboréacteur ou encore à une turbine d'un turbopropulseur, ou d'une turbomachine à doublet d'hélices non carénées, également dénommée « open rotor », ou plus généralement à tout type de turbine dans tout type de turbomachine.

**REVENDICATIONS**

1. Ensemble pour turbine (22) de turbomachine (10), comprenant un carter (32) et au moins un conduit annulaire (34) entourant le carter, le conduit annulaire étant raccordable à des moyens d'alimentation en air de refroidissement (35) et présentant une paroi annulaire radialement interne (36) pourvue d'orifices (40) agencés en regard d'une surface externe (38) du carter pour refroidir ce carter par impact de jets d'air de refroidissement, caractérisée en ce que le carter présente une pluralité de rainures axiales (42) comprenant des premières rainures (42A) et des secondes rainures (42B) disposées en alternance, et en ce que les orifices se répartissent en une pluralité de rangées annulaires (44A, 44B) dans lesquelles tout couple de rangées annulaires consécutives (44A, 44B) est tel que les orifices (40A) de l'une (44A) des rangées annulaires du couple sont centrés par rapport aux premières rainures (42A) tandis que les orifices (40B) de l'autre rangée annulaire (44B) du couple sont centrés par rapport aux secondes rainures (42B).

2. Ensemble selon la revendication 1, dans lequel toutes les rainures axiales (42, 42A, 42B) présentent la même forme.

3. Ensemble selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chaque première rainure (42A) est contigüe aux deux secondes rainures (42B) qui lui sont consécutives.

4. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel chacune des rainures axiales (42) s'étend continument en regard de plusieurs des orifices (40) appartenant respectivement à plusieurs rangées annulaires (44A, 44B) non consécutives.

5. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel la distance (D) entre le fond (46) de chacune des rainures axiales et la paroi

annulaire radialement interne (36) du conduit annulaire (34) est comprise entre trois fois et cinq fois la profondeur (P) de chacune des rainures axiales (42).

5 6. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la profondeur (P) de chacune des rainures axiales est sensiblement égale au diamètre ( $\varnothing$ ) des orifices.

10 7. Turbine (22) pour turbomachine (10), comprenant un rotor (30), ainsi qu'un ensemble (32, 34) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 dont le carter (32) entoure le rotor (30) de la turbine.

15 8. Turbomachine (10) pour aéronef, comprenant au moins une turbine (22) selon la revendication 7, ainsi que des moyens d'alimentation en air de refroidissement (35) raccordés audit conduit annulaire (34).

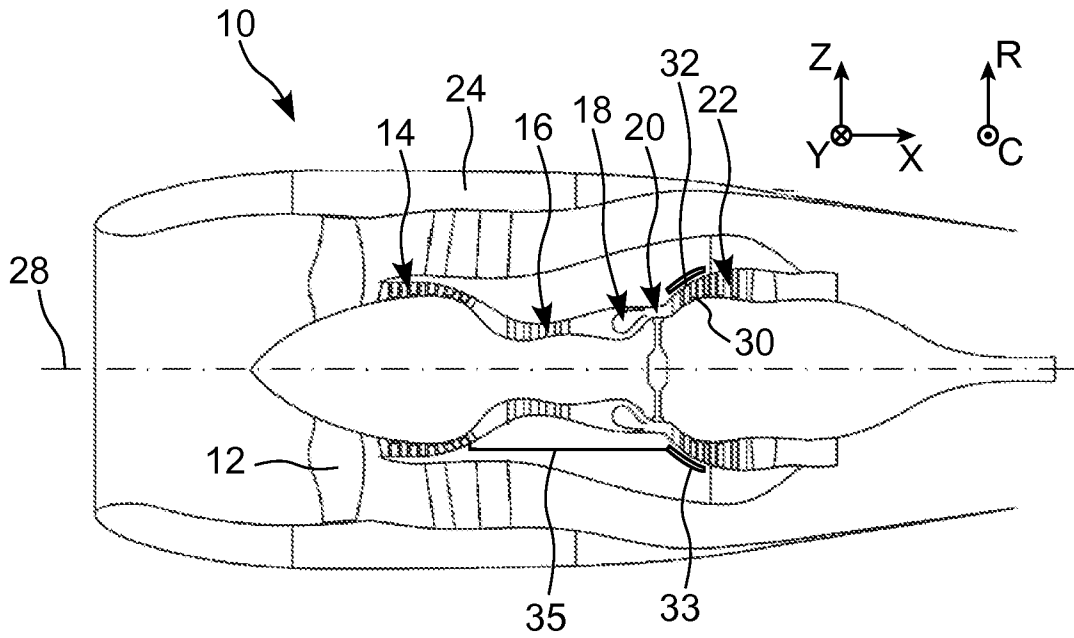


FIG. 1

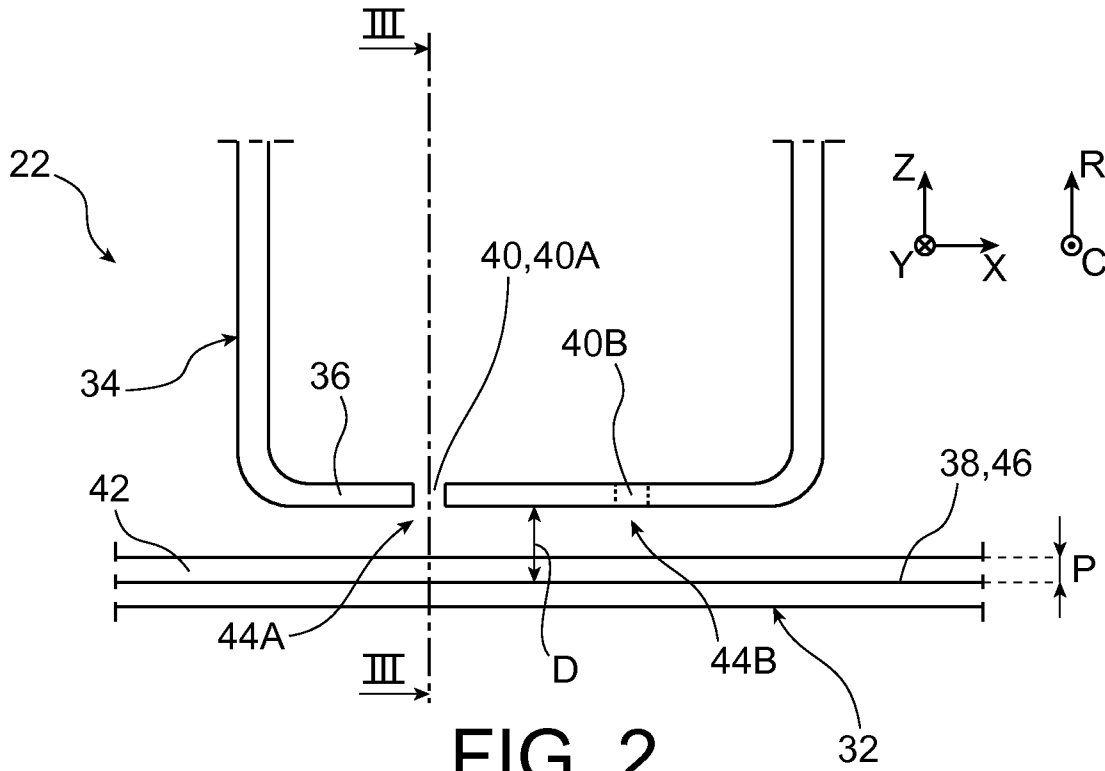


FIG. 2

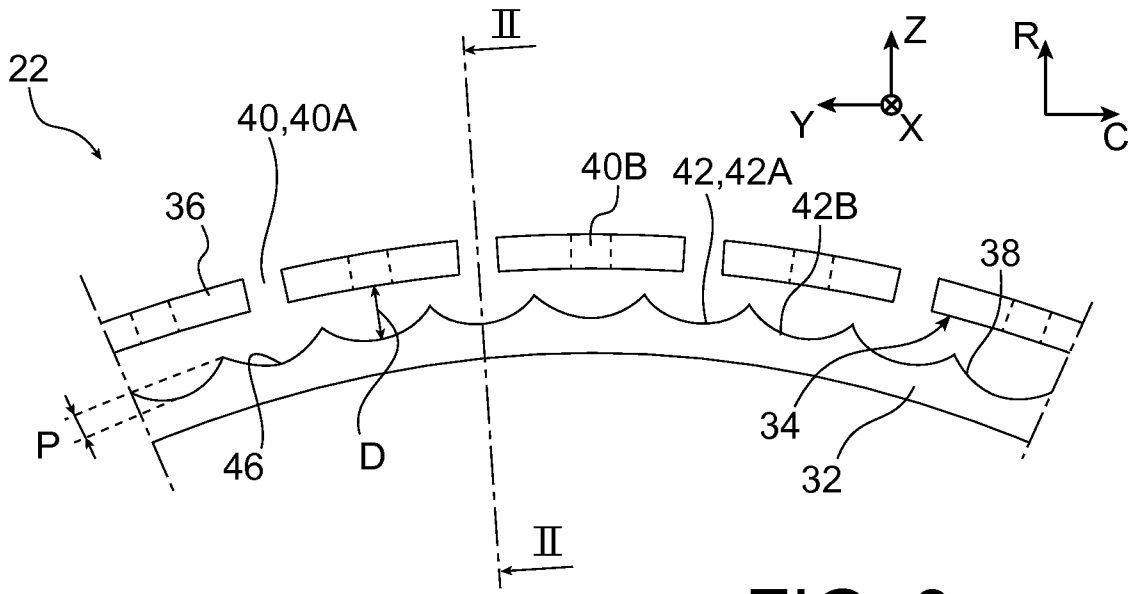


FIG. 3

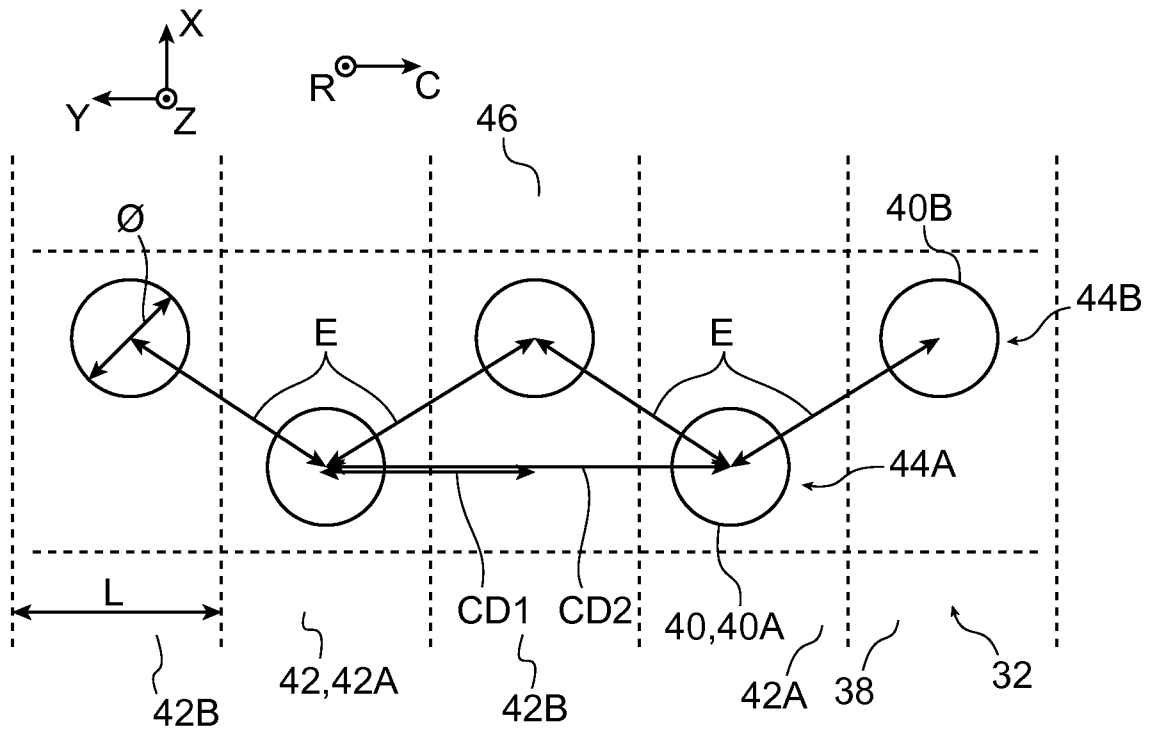


FIG. 4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2016/051700

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F01D25/14 F01D11/08  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 905 353 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]) 31 March 1999 (1999-03-31) figure 6 -----	1-8
X	EP 2 778 369 A1 (IHI CORP [JP]) 17 September 2014 (2014-09-17) figures 6A,6B -----	1-8
X	US 2012/057969 A1 (JIANG NAN [US] ET AL) 8 March 2012 (2012-03-08) figure 7 -----	1-8
X	US 2013/156541 A1 (ELEFThERIOU ANDREAS [CA] ET AL) 20 June 2013 (2013-06-20) figure 5 -----	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>17 October 2016</b>	Date of mailing of the international search report <b>27/10/2016</b>
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <b>Rapenne, Lionel</b>
--	--

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2016/051700
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0905353	A1	31-03-1999	DE 59709158 D1 20-02-2003
			EP 0905353 A1 31-03-1999
			JP H11159301 A 15-06-1999
			US 2002062945 A1 30-05-2002
-----			
EP 2778369	A1	17-09-2014	EP 2778369 A1 17-09-2014
			JP 2013100765 A 23-05-2013
			US 2014238028 A1 28-08-2014
			WO 2013069694 A1 16-05-2013
-----			
US 2012057969	A1	08-03-2012	NONE
-----			
US 2013156541	A1	20-06-2013	NONE
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051700

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. F01D25/14 F01D11/08 ADD.				
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB				
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>				
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F01D				
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche				
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>				
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées		
X	EP 0 905 353 A1 (ABB RESEARCH LTD [CH]) 31 mars 1999 (1999-03-31) figure 6 -----	1-8		
X	EP 2 778 369 A1 (IHI CORP [JP]) 17 septembre 2014 (2014-09-17) figures 6A,6B -----	1-8		
X	US 2012/057969 A1 (JIANG NAN [US] ET AL) 8 mars 2012 (2012-03-08) figure 7 -----	1-8		
X	US 2013/156541 A1 (ELEFThERIOU ANDREAS [CA] ET AL) 20 juin 2013 (2013-06-20) figure 5 -----	1-8		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents                 </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe                 </td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents	<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe			
* Catégories spéciales de documents cités:				
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">17 octobre 2016</div>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">27/10/2016</div>			
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Rapenne, Lionel</div>			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051700

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0905353	A1	31-03-1999	DE 59709158 D1 20-02-2003
			EP 0905353 A1 31-03-1999
			JP H11159301 A 15-06-1999
			US 2002062945 A1 30-05-2002
-----			
EP 2778369	A1	17-09-2014	EP 2778369 A1 17-09-2014
			JP 2013100765 A 23-05-2013
			US 2014238028 A1 28-08-2014
			WO 2013069694 A1 16-05-2013
-----			
US 2012057969	A1	08-03-2012	AUCUN
-----			
US 2013156541	A1	20-06-2013	AUCUN
-----			