

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/146931 A1

(43) Date de la publication internationale
22 septembre 2016 (22.09.2016)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 25/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050566

(22) Date de dépôt international :
15 mars 2016 (15.03.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1552256 19 mars 2015 (19.03.2015) FR

(71) Déposant : TURBOMECA [FR/FR]; 64510 Bordes (FR).

(72) Inventeurs : MUNOZ, Julien; 36 impasse Lou Bignot, 64230 Bougarber (FR). GALIAY-CAZETTES, Serge; 45 rue Paul Verlaine, 64110 Jurancon (FR). VOTIE, Sylvain Pierre; 11 allée des Marguerites, 64320 Idron (FR).

(74) Mandataires : DESORMIERE, Pierre-Louis et al.; Cabinet Beau de Loménie, 158 Rue de l'Université, 75340 Paris Cedex 07 (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), eurasien (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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ONE-PIECE TURBINE NOZZLE FOR A GAS TURBINE ENGINE

(54) Titre : DISTRIBUTEUR MONOBLOC DE TURBINE POUR MOTEUR A TURBINE A GAZ

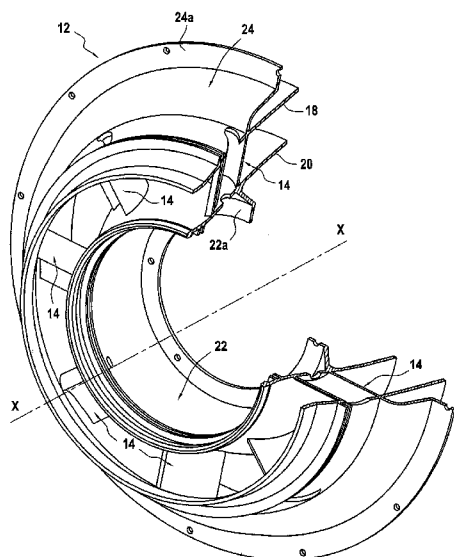


FIG.3

(57) Abstract : The invention concerns a turbine nozzle (12) for a gas turbine engine, comprising a plurality of fixed guide vanes (14) all having the same aerodynamic profile and extending radially between an outer ferrule (18) and an inner ferrule (20), an inner pin (22) extending radially inwards from the inner ferrule and intended to be sealingly fixed to a roller bearing housing, and an outer pin (24) extending radially outwards from the outer ferrule and intended to be sealingly fixed to an outer casing, the guide vanes, the inner and outer ferrules and the inner and outer pins being produced from one and the same part, in such a way as to form a one-piece structure.

(57) Abrégé : L'invention concerne un distributeur (12) de turbine pour moteur à turbine à gaz, comprenant une pluralité d'aubes directrices fixes (14) ayant toutes un même profil aérodynamique et s'étendant radialement entre une virole externe (18) et une virole interne (20), une épingle interne (22) s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la virole interne et destinée à être fixée de manière étanche sur un boîtier de paliers à roulements, et une épingle externe (24) s'étendant radialement vers l'extérieur depuis la virole externe et destinée à être fixée de manière étanche sur un carter extérieur, les aubes directrices, les viroles interne et externe et les épingles interne et externe étant réalisés à partir d'une seule et même pièce de sorte à former une structure monobloc.

WO 2016/146931 A1



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, **Publiée :**
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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

Distributeur monobloc de turbine pour moteur à turbine à gaz

Arrière-plan de l'invention

5 La présente invention se rapporte au domaine général des moteurs à turbine à gaz comprenant une structure (ou boîtier) de paliers à roulements entre deux étages de turbines axiales, notamment entre une turbine basse-pression et une turbine haute-pression d'une turbomachine.

10 Dans une turbomachine comprenant un boîtier de paliers à roulements entre la turbine basse-pression et la turbine haute-pression, les paliers sont généralement supportés en rotation par une structure annulaire de paliers qui comprend une pluralité de bras structuraux traversant radialement la veine d'écoulement du flux gazeux et raccordés à une virole externe et à une virole interne. Certains de ces bras sont
15 traversés par des servitudes huile/air, et notamment par des conduites d'huile qui permettent d'acheminer de l'huile de lubrifications aux roulements de la structure de paliers.

20 En aval de la structure de paliers, l'espace séparant la turbine basse-pression de la turbine haute-pression de la turbomachine comprend également un distributeur de turbine qui est typiquement composé d'une pluralité d'aubages de distributeur traversant radialement la veine d'écoulement du flux gazeux. Ces aubages de distributeur sont raccordés à une virole externe et à une virole interne et présentent chacun un profil aérodynamique élaboré pour accélérer le flux gazeux en lui donnant un
25 angle de giration par rapport à l'axe longitudinal de la turbomachine qui est nécessaire à l'entraînement de la turbine basse-pression.

30 Avec une telle architecture, l'aérodynamique des bras de la structure de paliers est optimisée pour limiter les pertes aérodynamiques dans la veine, tout en permettant le passage des servitudes huile/air. Quant au distributeur de turbine, il est séparé de la structure de paliers et nécessite des précautions d'accrochage à cette dernière afin de limiter les contraintes dans les profils.

35 Cette architecture présente l'inconvénient principal que le « clocking » (c'est-à-dire l'orientation angulaire relative) entre le sillage des bras de la structure de paliers et le bord d'attaque des aubages du distributeur situé en aval est complexe à réaliser.

Pour résoudre ce problème, certaines architectures proposent de regrouper les fonctions de support de paliers et de distributeur au sein d'un même ensemble structurel. Cependant, aucune de ces architectures ne présente pleinement satisfaction. Pour faciliter le montage, certaines architectures proposent notamment de sectoriser ce même ensemble structurel, ce qui augmente toutefois le nombre de pièces et rend difficile l'alignement de la veine et la réalisation de l'étanchéité entre les différents secteurs.

10 Objet et résumé de l'invention

La présente invention a donc pour but principal de proposer une architecture de support de paliers et de distributeur qui ne présente pas les inconvénients précités.

Conformément à l'invention, ce but est atteint grâce à un distributeur de turbine pour moteur à turbine à gaz, comprenant une pluralité d'aubes directrices fixes ayant toutes un même profil aérodynamique et s'étendant radialement entre une virole externe et une virole interne, une épingle interne s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la virole interne et destinée à être fixée de manière étanche sur un boîtier de paliers à roulements, et une épingle externe s'étendant radialement vers l'extérieur depuis la virole externe et destinée à être fixée de manière étanche sur un carter extérieur, les aubes directrices, les viroles interne et externe et les épingles interne et externe étant réalisés à partir d'une seule et même pièce de sorte à former une structure monobloc.

Le distributeur selon l'invention est remarquable notamment qu'il propose de regrouper au sein d'une même et unique structure monobloc les fonctions de support de paliers et de distributeur. Le recours à une structure monobloc évite les problèmes de « clocking » tout en minimisant le nombre de pièces.

La fixation du distributeur selon l'invention est réalisée par les épingles interne et externe sur les parties interne et externe (respectivement) de la veine, assurant ainsi une étanchéité et la transmission des efforts des paliers à la structure du moteur. Par ailleurs, les aubes directrices du distributeur selon l'invention ont toutes le même profil aérodynamique, ce qui permet d'obtenir une homogénéité

tangentielle aérodynamique, thermique et mécanique (et éviter ainsi les problèmes de raideur et d'excitations vibratoires).

De préférence, les aubes directrices sont régulièrement espacées autour d'un axe longitudinal du distributeur

5 De préférence également, au moins l'une des aubes directrices est creuse et traversée par une conduite d'huile et/ou d'air. En effet, en rendant les aubes directrices creuses, il est possible d'y faire passer une conduite, notamment une conduite d'huile destiné à lubrifier les paliers du boîtier de paliers.

10 Le distributeur peut être métallique et réalisé par un procédé de fabrication choisi parmi les procédés suivant : fonderie, fusion laser, et mécanosoudage.

L'invention a également pour objet une turbomachine comprenant une turbine basse-pression, une turbine haute-pression et un
15 distributeur tel que défini précédemment qui est intercalé entre la turbine basse-pression et la turbine haute-pression.

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention
20 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'un distributeur selon l'invention dans son environnement immédiat ; et
- 25 - les figures 2 et 3 sont des vues du distributeur de la figure 1, respectivement de face et en perspective.

Description détaillée de l'invention

L'invention s'applique à toute turbomachine comprenant un
30 boîtier de paliers à roulements qui est intercalé entre deux étages de turbines axiales, notamment entre une turbine haute-pression 2 et une turbine basse-pression 4 telles que représentées de façon schématique sur la figure 1.

Sur cette figure 1 est ainsi représenté un boîtier de paliers à
35 roulement 6 qui comprend un palier à roulement amont 8 supportant en rotation un arbre 2a couplé à la turbine haute-pression 2 et un palier à

roulement aval 10 supportant en rotation un arbre 4a couplé à la turbine basse-pression 4. Ce boîtier de paliers à roulement 6 consiste notamment en une enceinte dans laquelle de l'huile est injectée pour refroidir et lubrifier les roulements des paliers 8, 10.

5 Entre la turbine haute-pression 2 et la turbine basse-pression 4 est intercalé un distributeur 12 conforme à l'invention. Ce distributeur a pour fonction d'assurer un support pour les paliers à roulement amont 8 et aval 10 et de jouer le rôle de distributeur, c'est-à-dire de diriger l'écoulement du flux gazeux issus de la turbine haute-pression 2 sur les
10 aubes de la turbine basse-pression 4.

A cet effet, comme représenté également sur les figures 2 et 3, le distributeur 12 selon l'invention présente une forme générale de révolution (par rapport à l'axe longitudinal X-X de la turbomachine) et comprend une pluralité d'aubes directrices 14 fixes qui s'étendent
15 radialement au travers de la veine 16 d'écoulement du flux gazeux provenant de la turbine haute-pression 2.

Les aubes directrices 14 sont de préférence régulièrement espacées angulairement autour de l'axe longitudinal X-X de la turbomachine et ont chacune un même profil aérodynamique qui leur
20 permet de diriger l'écoulement du flux gazeux issus de la turbine haute-pression 2 sur les aubes de la turbine basse-pression 4.

Les aubes directrices 14 sont raccordées à l'extérieur à une virole externe 18 et à l'intérieur à une virole interne 20 qui délimitent entre elles la veine 16 d'écoulement du flux gazeux.

25 Le distributeur 12 selon l'invention comprend également une épingle interne 22 qui s'étend radialement vers l'intérieur depuis la virole interne 20, et une épingle externe 24 qui s'étend radialement vers l'extérieur depuis la virole externe 18. Ces épingles interne 22 et externe 24 sont des flasques annulaires qui s'étendent radialement depuis la virole
30 correspondante.

L'épingle interne 22 est destinée à être fixée de manière étanche sur le boîtier de paliers à roulement 6, par exemple par l'intermédiaire de systèmes vis/écrous 26 traversant une bride 22a de l'épingle interne. Quant à l'épingle externe 24, elle est destinée à être
35 fixée de manière étanche sur un carter extérieur 28 de la turbomachine à l'intérieur duquel sont logés les turbine haute-pression et basse-pression,

par exemple par l'intermédiaire de systèmes vis/écrous 30 traversant une bride 24a de l'épingle externe.

De plus, le distributeur 12 selon l'invention est monobloc, c'est-à-dire que les aubes directrices 14, les viroles externe 18 et interne 20 et
5 les épingles interne 22 et externe 24 forment une seule et même pièce comme notamment représenté sur les figures 2 et 3.

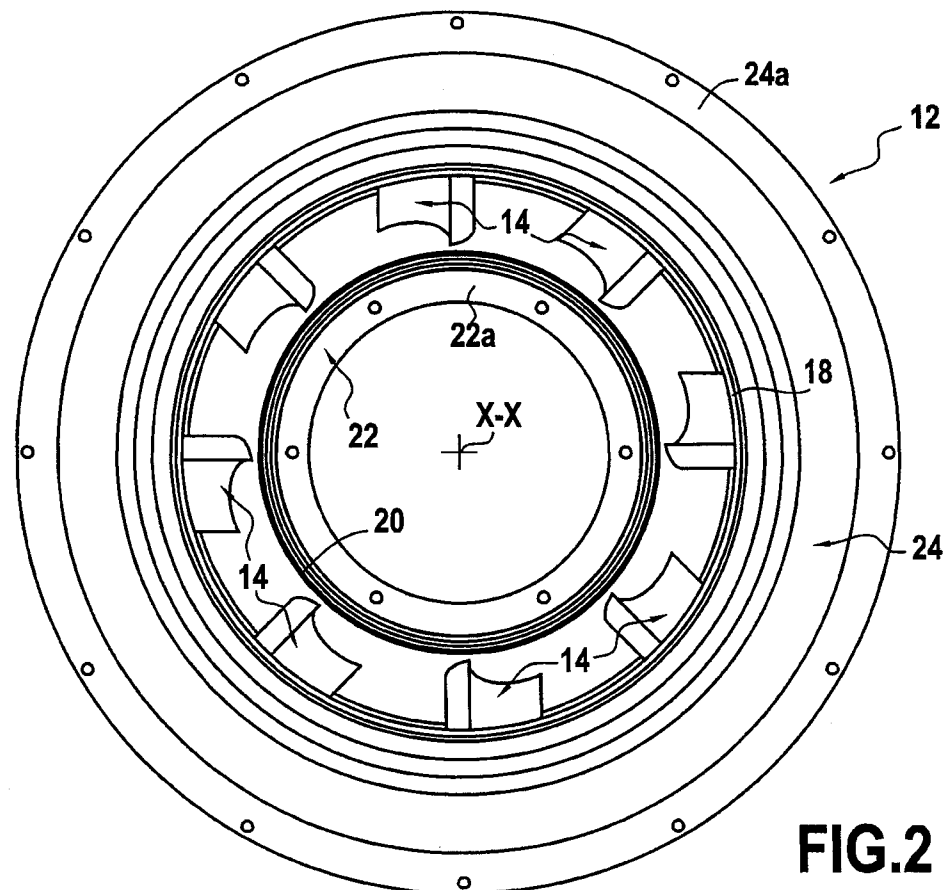
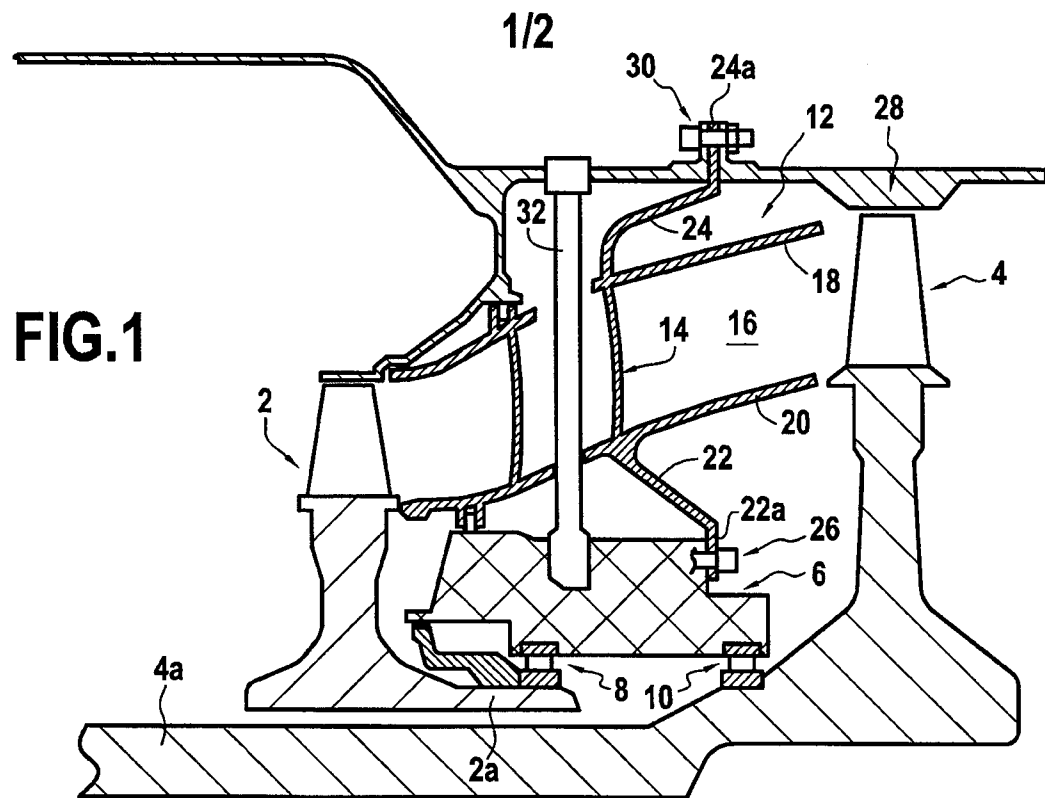
Lorsqu'elle est réalisée en métal, cette structure monobloc de distributeur peut être obtenue de différentes manières. Par exemple, elle peut être obtenue par fonderie, par fusion laser (procédé dans lequel la
10 structure est générée par une succession de lits de poudres sélectivement fusionnés par un laser) ou encore par mécanosoudage (procédé consistant à assembler par soudage les divers éléments constitutifs du distributeur avant d'en effectuer l'usinage).

Selon une disposition avantageuse, les aubes directrices 14 du
15 distributeur sont creuses, ce qui permet de faire transiter des servitudes huile/air.

Ainsi, comme représenté sur la figure 1, certaines des aubes directrices 14 peuvent être traversées radialement par exemple par une conduite d'huile 32 destinée à injecter dans le boîtier de paliers à
20 roulement 6 de l'huile pour refroidir et lubrifier les roulements des paliers 8, 10.

REVENDEICATIONS

1. Distributeur (12) de turbine pour moteur à turbine à gaz, comprenant une pluralité d'aubes directrices fixes (14) ayant toutes un même profil aérodynamique et s'étendant radialement entre une virole externe (18) et une virole interne (20), une épingle interne (22) s'étendant radialement vers l'intérieur depuis la virole interne et destinée à être fixée de manière étanche sur un boîtier de paliers à roulements (6), et une épingle externe (24) s'étendant radialement vers l'extérieur depuis la virole externe et destinée à être fixée de manière étanche sur un carter extérieur (28), les aubes directrices, les viroles interne et externe et les épingles interne et externe étant réalisés à partir d'une seule et même pièce de sorte à former une structure monobloc.
2. Distributeur selon la revendication 1, dans lequel les aubes directrices (14) sont régulièrement espacées autour d'un axe longitudinal (X-X) du distributeur.
3. Distributeur selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel au moins l'une des aubes directrices (14) est creuse et traversée par une conduite (32) d'huile et/ou d'air.
4. Distributeur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le distributeur est métallique et réalisé par un procédé de fabrication choisi parmi les procédés suivant : fonderie, fusion laser, et mécanosoudage.
5. Turbomachine comprenant une turbine haute-pression (2), une turbine basse-pression (4) et un distributeur (12) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 qui est intercalé entre la turbine basse-pression et la turbine haute-pression.



2/2

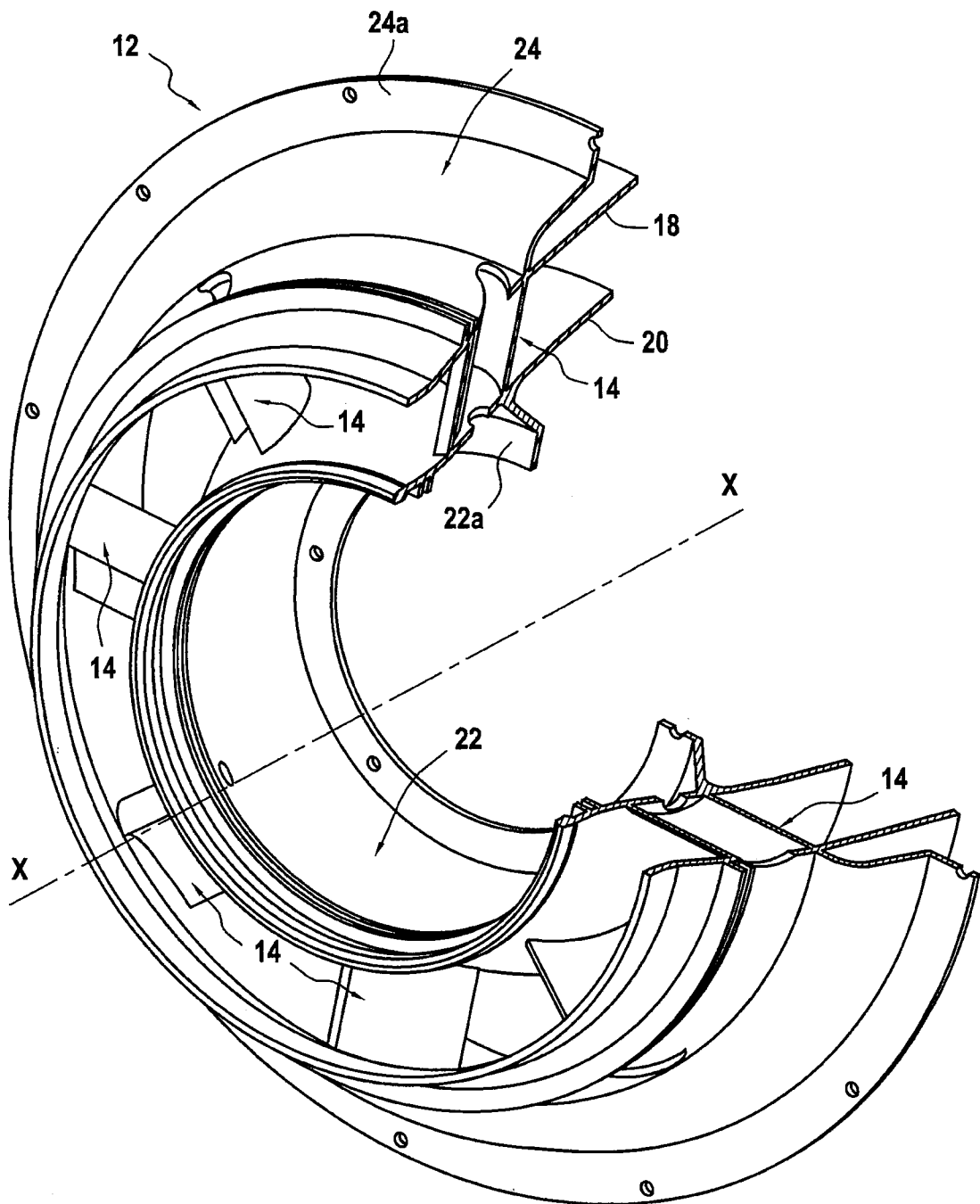


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/050566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F01D25/16
 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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 149 513 A (ROLLS ROYCE) 23 April 1969 (1969-04-23) page 2, lines 8-22 page 2, lines 97-108; figure 2 -----	1-5
X	US 3 313 105 A (DOUGLAS JOHNSON) 11 April 1967 (1967-04-11) column 2, lines 9-23; figure 3 -----	1-5
X	EP 1 930 555 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11 June 2008 (2008-06-11) paragraph [0022]; figure 1 -----	1-5
X	US 2014/186167 A1 (LILES JASON DAVID [US] ET AL) 3 July 2014 (2014-07-03) paragraph [0030]; figure 2B -----	1-5



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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 May 2016

Date of mailing of the international search report

30/05/2016

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

Pileri, Pierluigi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050566

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1149513	A	23-04-1969	DE 1626119 A1 30-03-1972 GB 1149513 A 23-04-1969 US 3620641 A 16-11-1971
US 3313105	A	11-04-1967	NONE
EP 1930555	A2	11-06-2008	EP 1930555 A2 11-06-2008 US 2008134687 A1 12-06-2008
US 2014186167	A1	03-07-2014	US 2014186167 A1 03-07-2014 WO 2014105530 A1 03-07-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050566

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F01D25/16
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 1 149 513 A (ROLLS ROYCE) 23 avril 1969 (1969-04-23) page 2, lignes 8-22 page 2, lignes 97-108; figure 2 -----	1-5
X	US 3 313 105 A (DOUGLAS JOHNSON) 11 avril 1967 (1967-04-11) colonne 2, lignes 9-23; figure 3 -----	1-5
X	EP 1 930 555 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 11 juin 2008 (2008-06-11) alinéa [0022]; figure 1 -----	1-5
X	US 2014/186167 A1 (LILES JASON DAVID [US] ET AL) 3 juillet 2014 (2014-07-03) alinéa [0030]; figure 2B -----	1-5



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



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

19 mai 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

30/05/2016

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

Pileri, Pierluigi

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050566

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 1149513	A	23-04-1969	DE 1626119 A1	30-03-1972
			GB 1149513 A	23-04-1969
			US 3620641 A	16-11-1971

US 3313105	A	11-04-1967	AUCUN	

EP 1930555	A2	11-06-2008	EP 1930555 A2	11-06-2008
			US 2008134687 A1	12-06-2008

US 2014186167	A1	03-07-2014	US 2014186167 A1	03-07-2014
			WO 2014105530 A1	03-07-2014
