

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/040323 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02K 1/38 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/052301

(22) Date de dépôt international :
16 septembre 2014 (16.09.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1359113 23 septembre 2013 (23.09.2013) FR

(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2 Boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : FERRIER, Romain; c/o Snecma PI (AJI),
Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). COUILLEAUX, Alexandre; c/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550

Moissy-Cramayel Cedex (FR). PROUTEAU, Jackie, Raymond, Julien; c/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). SIRVIN, Nicolas; c/o Snecma PI (AJI), Rond-Point René Ravaud-Réau, F-77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR).

(74) Mandataires : BOURA, Olivier et al.; Cabinet Beau De Lomenie, 158 Rue de l'Université, F-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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : CONFLUENT-FLOW NOZZLE OF A TURBINE ENGINE INCLUDING A MAIN COWL WITH OVERLAPPING FLAPS

(54) Titre : TUYERE A FLUX CONFLUENTS DE TURBOMACHINE COMPRENANT UN CAPOT PRIMAIRE A VOLETS SE CHEVAUCHANT

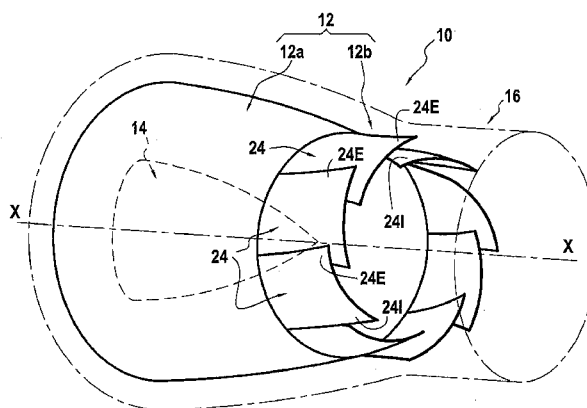


FIG.1

(57) Abstract : The invention relates to confluent-flow nozzle (10) of a turbine engine, including a main cowl (12) arranged around an annular central body (14) defining with same a main annular channel in which a main stream is intended to flow, the main stream having at the intake of the nozzle an azimuth component causing a residual spiral movement of the main stream in two opposing spiral flow directions which correspond to two operating speeds of the turbine engine, the main cowl comprising an annular upstream portion (12a) extended in the downstream direction by an annular end portion (12b) having longitudinal cut-outs forming a plurality of flaps (24) which radially overlap two at a time at the respective side edges thereof (24E, 24I) such that, for each flap, one of the side edges of the flap is positioned towards the inside relative to the corresponding side edge of one of the adjacent flaps, while the other side edge of the flap is positioned towards the outside relative to the corresponding side edge of the other adjacent flap, two side edges (24E, 24I) which overlap to define therebetween a radial space forming a mixing area which is intended to accommodate the azimuth component of the main stream when the latter has a first spiral flow direction and which is intended to not accommodate the azimuth component of the main stream when the latter has a second spiral flow direction which is opposite the first spiral flow direction.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2015/040323 A1



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.

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

(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), eurasién (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,

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

L'invention concerne une tuyère à flux confluents (10) de turbomachine, comprenant un capot primaire (12) disposé autour d'un corps central annulaire (14) en délimitant avec celui-ci un canal annulaire primaire dans lequel est destiné à s'écouler un flux primaire, le flux primaire possédant en entrée de la tuyère une composante azimutale entraînant un mouvement de rotation résiduel du flux primaire selon deux sens d'écoulement giratoire opposés correspondant à deux régimes de fonctionnement de la turbomachine, le capot primaire comportant une partie amont annulaire (12a) se prolongeant vers l'aval par une partie terminale annulaire (12b) ayant des découpes longitudinales formant une pluralité de volets (24) qui se chevauchent radialement deux à deux au niveau de leurs bords latéraux (24E, 241) respectifs de telle manière que, pour chaque volet, l'un des deux bords latéraux du volet est positionné à l'intérieur par rapport au bord latéral correspondant de l'un des volets adjacents tandis que l'autre bord latéral du volet est positionné à l'extérieur par rapport au bord latéral correspondant de l'autre volet adjacent, deux bords latéraux (24E, 241) qui se chevauchent délimitant entre eux un espace radial formant une zone de mélange qui est destinée à être empruntée par la composante azimutale du flux primaire lorsqu'il possède un premier sens d'écoulement giratoire et qui est destinée à ne pas être empruntée par la composante azimutale du flux primaire lorsqu'il possède un deuxième sens d'écoulement giratoire opposé au premier sens d'écoulement giratoire.

Tuyère à flux confluents de turbomachine comprenant un capot primaire à volets se chevauchant

Arrière-plan de l'invention

5 La présente invention se rapporte au domaine général des tuyères à flux confluents équipant les turbomachines.

Typiquement, une tuyère à flux confluents de turbomachine comprend un corps central annulaire centré sur un axe longitudinal de la turbomachine, un capot primaire annulaire positionné autour du corps
10 central en lui étant coaxial pour délimiter avec celui-ci un canal primaire, et un capot secondaire annulaire positionné autour du capot primaire en lui étant coaxial pour délimiter avec celui-ci un canal secondaire.

Un flux gazeux (appelé flux primaire ou flux chaud) provenant de la turbine basse-pression de la turbomachine circule dans le canal
15 primaire de la tuyère. Un autre flux gazeux (appelé flux secondaire ou flux froid) extérieur à la turbomachine s'écoule dans le canal secondaire. Les flux primaire et secondaire se mélangent au niveau d'une zone de confluence située à la sortie du canal primaire. On pourra se référer au document EP 1,870,588 qui décrit un exemple de mélangeur pour une
20 telle tuyère.

Une tuyère à flux confluents présente certaines problématiques relatives aux questions de ventilation aux différents points de fonctionnement de la turbomachine. En particulier, la ventilation de la nacelle de la turbomachine est assurée par un flux d'air circulant dans le
25 canal secondaire qui est aspiré par le flux primaire dans la zone de confluence par un effet de trompe. Or, un des points critiques de ce système d'aspiration par effet de trompe est son fonctionnement au ralenti. En effet, au ralenti, l'éjection du flux primaire est diminuée et n'est donc pas suffisamment énergétique pour entraîner correctement le débit
30 de ventilation. Cette faible aspiration peut même mener à des ré-ingestions de gaz chauds dans le canal secondaire, ce qui engendre des dégâts importants sur les équipements présents dans le compartiment nacelle ainsi que sur la nacelle elle-même.

Afin d'éviter ce phénomène de ré-ingestion de gaz chauds, il est
35 possible d'améliorer le mélange entre le flux primaire et le flux secondaire. A cet effet, une solution connue est de positionner des éléments

géométriques générateurs de vortex dans le canal primaire à proximité de la zone de confluence. Ces générateurs de vortex permettent d'augmenter le niveau de turbulence et favorisent ainsi le mélange entre les flux. Cependant, en fonctionnement de croisière, les générateurs de vortex
5 créent une perte de charge importante avec des conséquences directes sur le rendement global de la turbomachine.

Par ailleurs, ces problématiques de ré-ingestion de gaz chauds au ralenti et de perte de charge en croisière sont accentuées par la giration résiduelle du flux primaire en entrée de la tuyère. En effet, suivant
10 le régime de fonctionnement de la turbomachine, le flux primaire possède en entrée de la tuyère une composante de vitesse azimutale non nulle. Ce mouvement de giration résiduel n'a généralement pas le même sens entre le fonctionnement de la turbomachine au ralenti et son fonctionnement en régime de croisière. Or, cette composante azimutale a pour double
15 conséquence d'augmenter la probabilité de ré-ingestion de gaz chauds au régime ralenti et de désadapter les générateurs de vortex en régime de croisière (ce qui augmente les pertes de charge).

Objet et résumé de l'invention

20 La présente invention a donc pour but principal de pallier de tels inconvénients en proposant d'utiliser la giration résiduelle du flux primaire pour différencier de façon passive le comportement de la tuyère aux différents points de fonctionnement de la turbomachine.

Conformément à l'invention, ce but est atteint grâce à une
25 tuyère à flux confluents de turbomachine, comprenant un capot primaire disposé autour d'un corps central annulaire en délimitant avec celui-ci un canal annulaire primaire dans lequel est destiné à s'écouler un flux primaire, le flux primaire possédant en entrée de la tuyère une composante azimutale entraînant un mouvement de giration résiduel du
30 flux primaire selon deux sens d'écoulement giratoire opposés correspondant à deux régimes de fonctionnement de la turbomachine, le capot primaire comportant une partie amont annulaire se prolongeant vers l'aval par une partie terminale annulaire ayant des découpes longitudinales formant une pluralité de volets qui se chevauchent radialement deux à
35 deux au niveau de leurs bords latéraux respectifs de telle manière que, pour chaque volet, l'un des deux bords latéraux du volet est positionné à

l'intérieur par rapport au bord latéral correspondant de l'un des volets adjacents tandis que l'autre bord latéral du volet est positionné à l'extérieur par rapport au bord latéral correspondant de l'autre volet adjacent, deux bords latéraux qui se chevauchent délimitant entre eux un

5 espace radial formant une zone de mélange qui est destinée à être empruntée par la composante azimutale du flux primaire lorsqu'il possède un premier sens d'écoulement giratoire et qui est destinée à ne pas être empruntée par la composante azimutale du flux primaire lorsqu'il possède un deuxième sens d'écoulement giratoire opposé au premier sens

10 d'écoulement giratoire. Le capot primaire de la tuyère selon l'invention permet de créer des zones de mélange entre les canaux primaire et secondaire de la tuyère qui correspondent à l'espace radial compris entre les bords latéraux des volets se chevauchant. En fonction du sens de giration résiduelle du flux primaire de la tuyère, ces zones de mélange

15 sont vues ou non par l'écoulement du flux primaire.

Plus précisément, lorsque la giration est dans le sens permettant à la composante azimutale du flux primaire d'emprunter ces zones de mélange, le flux primaire emprunte ces zones et subit une augmentation de sa turbulence. La qualité du mélange avec le flux secondaire est ainsi

20 augmentée et les risques de ré-ingestion de gaz chauds dans le canal secondaire sont supprimés. A l'inverse, lorsque la giration est dans le sens opposé, la composante azimutale du flux primaire n'emprunte pas ces zones de mélange, les seules irrégularités que le flux primaire rencontre sont alors des marches descendantes qui produisent une perte de charge

25 réduite.

De préférence, pour chaque volet, le bord latéral positionné à l'intérieur par rapport au bord latéral correspondant du volet adjacent correspond au bord latéral situé en amont par rapport au premier sens d'écoulement giratoire du flux primaire correspondant à un régime de

30 ralenti de la turbomachine. De la sorte, il est possible, grâce au capot primaire de la tuyère selon l'invention, de diminuer les risques de ré-ingestion de gaz chauds dans le canal secondaire au ralenti en améliorant le mélange entre les flux primaire et secondaire de la tuyère tout en minimisant les pertes de charges induites en fonctionnement de régime de

35 croisière.

De préférence également, chaque volet est constitué d'une partie de plaque possédant une épaisseur sensiblement uniforme.

De préférence encore, les volets sont réalisés par des découpes pratiquées dans une même plaque formant la partie terminale annulaire
5 (12a) du capot primaire.

Ainsi, la fabrication du capot primaire est facilitée puisqu'elle ne nécessite qu'une seule et même plaque qui est découpée pour former les volets.

Le bord latéral positionné à l'extérieur de chaque volet peut
10 comprendre des moyens géométriques pour perturber l'écoulement du flux primaire. La présence de tels moyens géométriques permet d'améliorer davantage au ralenti le mélange entre les flux primaire et secondaire de la tuyère sans pour autant augmenter la perte de charge en fonctionnement de régime de croisière.

15 Le bord latéral positionné à l'extérieur de chaque volet peut ainsi comprendre un aileron positionné à l'extrémité aval du bord latéral du volet et s'étendant radialement vers l'intérieur pour perturber l'écoulement du flux primaire. Alternativement, le bord latéral positionné à l'extérieur de chaque volet peut comprendre une ondulation de l'extrémité
20 aval du bord latéral du volet pour perturber l'écoulement du flux primaire. Une telle ondulation permet d'augmenter la surface de contact entre les flux primaire et secondaire de la tuyère de sorte à améliorer leur mélange.

La tuyère peut comprendre en outre des moyens mécaniques pour relier un à un les bords latéraux des volets se chevauchant. De tels
25 moyens peuvent s'avérer nécessaires pour pallier les contraintes mécaniques auxquelles est soumis le capot primaire.

En particulier, la tuyère peut comprendre des plaques pleines ou des bielles reliant un à un les bords latéraux des volets se chevauchant. L'intérêt du recours à des bielles est non seulement de rigidifier la
30 structure mais également d'augmenter la turbulence de la composante azimutale du flux primaire de la tuyère empruntant la zone de mélange.

La tuyère peut comprendre huit volets dont les deux bords latéraux sont espacés angulairement de 45°.

L'invention a également pour objet une turbomachine
35 comprenant une telle tuyère à flux confluents.

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent des exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- 5 - la figure 1 est une vue schématique d'une tuyère à flux confluents de turbomachine selon l'invention ;
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale de la tuyère de la figure 1 ;
- 10 - les figures 3A et 3B sont des vues de face de la tuyère de la tuyère de la figure 1, avec respectivement un fonctionnement au ralenti et un fonctionnement en régime de croisière ;
- les figures 4 à 7 illustrent des aménagements particuliers du capot primaire d'une tuyère selon l'invention.

15

Description détaillée de l'invention

Les figures 1 et 2 représentent de façon schématique une tuyère à flux confluents 10 de turbomachine selon l'invention équipée d'un capot primaire 12.

- 20 Plus précisément, la tuyère 10 comprend un corps central annulaire 14 qui est centré sur un axe longitudinal X-X de la turbomachine, le capot primaire annulaire 12 qui est positionné autour du corps central en lui étant coaxial, et un capot secondaire annulaire 16 (formé en partie par la nacelle de la turbomachine) qui est positionné
- 25 autour du capot primaire en lui étant coaxial.

- Le corps central 14 et le capot primaire 12 délimitent entre eux un canal annulaire primaire 18 dans lequel s'écoule un flux gazeux (appelé flux primaire ou flux chaud) provenant de la turbine basse-pression de la turbomachine. De même, le capot primaire 12 et le capot secondaire 16
- 30 délimitent entre eux un canal annulaire secondaire 20 concentrique au canal primaire 18 et dans lequel circule un autre flux gazeux (appelé flux secondaire ou flux froid) extérieur à la turbomachine.

- Le flux primaire et le flux secondaire se mélangent à la sortie du canal primaire 18 au niveau d'une zone de confluence annulaire C
- 35 représentée schématiquement sur la figure 2.

Selon l'invention, le capot primaire 12 d'une telle tuyère comprend une partie amont annulaire 12a qui se prolonge vers l'aval par une partie terminale annulaire 12b. Cette partie terminale annulaire 12b présente une pluralité de découpes longitudinales qui forment une pluralité de volets 22 qui se chevauchent radialement deux à deux.

A cet effet, chaque volet 22 possède deux bords latéraux opposés 24E, 24I qui chevauchent au moins en partie les bords latéraux correspondants des deux volets directement adjacents au volet en question. Ce chevauchement est plus précisément réalisé de telle manière que l'un des deux bords latéraux 24I du volet en question est positionné radialement à l'intérieur par rapport au bord latéral 24E correspondant de l'un des volets adjacents au volet en question, tandis que l'autre bord latéral 24E du volet en question est positionné radialement à l'extérieur par rapport au bord latéral 24I correspondant de l'autre volet adjacent au volet en question. Le chevauchement des autres volets est réalisé de la même façon, en prenant soin que ce soit toujours le même bord latéral 24E des volets qui soit à l'extérieur et le même bord latéral 24I qui soit à l'intérieur.

On notera que dans l'exemple illustré les volets 22 sont au nombre de huit et ont leurs deux bords latéraux 24E, 24I qui sont espacés angulairement de 45° . L'ensemble de ces volets avec leurs chevauchements forment ainsi une structure qui n'est pas axisymétrique.

De la sorte, l'espace radial délimité entre les bords latéraux 24E, 24I des volets qui se chevauchent forme plusieurs zones de mélange M schématisées sur les figures 3A et 3B. Ces zones de mélange M peuvent être empruntées par la composante azimutale du flux primaire en fonction du sens de rotation de sa giration résiduelle.

Le chevauchement de chaque volet 22 du capot primaire est choisi pour que le bord latéral 24I positionné à l'intérieur par rapport au bord latéral 24E du volet adjacent positionné à l'extérieur corresponde au bord latéral qui est situé en amont par rapport au sens d'écoulement giratoire du flux primaire au point de fonctionnement ralenti de la turbomachine.

En effet, au régime ralenti, le flux primaire issu de la turbine basse-pression de la turbomachine présente une composante giratoire dite résiduelle dans un sens donné (ici le sens horaire). Généralement, ce sens

de rotation est inversé lorsque l'on se trouve au régime de fonctionnement en croisière de la turbomachine.

Avec une telle disposition, lorsque la turbomachine fonctionne au régime ralenti, la composante azimutale du flux primaire circulant dans le canal primaire 18 de la tuyère emprunte les zones de mélange M formées entre les bords latéraux en chevauchement des différents volets 22 du capot primaire (voir la figure 3A). La composante azimutale du flux primaire emprunte ces zones de mélange M et le flux primaire subit une augmentation de sa turbulence. La qualité du mélange avec le flux secondaire en sortie du capot primaire est ainsi augmentée et les risques de ré-ingestion de gaz chauds dans le canal secondaire sont supprimés.

Lorsque la turbomachine fonctionne en régime de croisière, le sens de giration résiduelle du flux primaire est inversé, c'est-à-dire dans le sens anti-horaire. La composante azimutale du flux primaire n'emprunte donc plus les zones de mélanges M. Comme représenté sur la figure 3B, les seules irrégularités géométriques que le flux primaire perçoit sont des marches descendantes formées par le chevauchement des volets 22 du capot primaire, ces marches produisant une perte de charge réduite.

Selon une disposition avantageuse représentée sur les figures 4 et 5, le capot primaire 18 de la tuyère comprend, au niveau du bord latéral 24E positionné à l'extérieur de chaque volet 22, des moyens géométriques pour perturber l'écoulement du flux primaire lorsque sa composante azimutale emprunte les zones de mélanges M délimitées entre les bords latéraux en chevauchement des volets.

Ainsi, sur l'exemple illustré par la figure 4, ces moyens se présentent sous la forme d'ailerons 26 positionnés à l'extrémité aval du bord latéral 24E de chaque volet 22, ces ailerons 26 s'étendant radialement vers l'intérieur pour perturber l'écoulement du flux primaire. De tels ailerons permettent ainsi d'augmenter au régime ralenti le mélange entre les flux primaire et secondaire sans pour autant augmenter la perte de charge en régime de fonctionnement de croisière (la composante azimutale du flux primaire n'empruntant pas les zones de mélange à ce régime).

Dans l'exemple illustré par la figure 5, l'amélioration du mélange entre les flux au régime ralenti est obtenue par la présence d'ondulations 28 formées au niveau de l'extrémité aval du bord latéral 24E de chaque

volet 22. En provoquant une ondulation de cette arête du bord latéral des volets, la surface de contact entre la composante azimutale du flux primaire empruntant au régime ralenti les zones de mélange et le flux secondaire est augmentée, ce qui améliore le mélange entre ces flux.

5 Dans un autre exemple non illustré, l'amélioration du mélange entre les flux au régime ralenti est obtenue par l'ajout d'un revêtement à forte rugosité au niveau des zones de mélanges. Ce revêtement peut ainsi être positionné au niveau de la surface intérieure du bord latéral 24E ou de la surface extérieure du bord latéral 24I de chaque volet 22.

10 Selon une autre disposition avantageuse représentée sur les figures 6 et 7, il est prévu des moyens mécaniques pour relier un à un les bords latéraux des volets se chevauchant et ainsi pallier aux contraintes mécaniques à laquelle peut être soumis en fonctionnement le capot primaire.

15 Dans l'exemple illustré par la figure 6, de tels moyens sont des plaques pleines 30 reliant un à un les bords latéraux des volets se chevauchant.

Avec un tel arrangement, la composante azimutale du flux primaire au régime ralenti ne traverse plus de part en part les zones de mélanges mais les emprunte et subit une augmentation de sa turbulence à leur niveau. La surface de contact entre les flux primaire et secondaire s'en trouve donc limitée (par rapport à une configuration sans plaques pleines) mais la présence d'angles de raccord saillants et aigus entre les volets permet de conserver des surfaces protégées qui ne sont parcourues
20 par la composante azimutale du flux primaire qu'au régime ralenti.

25 Dans l'exemple illustré par la figure 7, il est prévu des bielles 32 qui relient un à un les bords latéraux des volets se chevauchant. Plus précisément, ces bielles 32 relient la surface intérieure du bord latéral 24E de chaque volet à la surface extérieure du bord latéral 24I du volet qui est
30 située en vis-à-vis.

De telles bielles 32 permettent non seulement de rigidifier la structure mais également d'augmenter la turbulence de la composante azimutale du flux primaire de la tuyère empruntant les zones de mélange M délimitées entre le chevauchement des volets.

35 De manière générale, on notera que les propriétés du capot primaire de la tuyère selon l'invention sont principalement influencées par

le diamètre extérieur défini par les bords latéraux extérieurs 24E des volets, le diamètre intérieur défini par les bords latéraux intérieurs 24I des volets, et la distance radiale entre les deux bords latéraux d'un même volet.

REVENDICATIONS

1. Tuyère à flux confluents (10) de turbomachine, comprenant un capot primaire (12) disposé autour d'un corps central annulaire (14) en
5 délimitant avec celui-ci un canal annulaire primaire dans lequel est destiné à s'écouler un flux primaire, le flux primaire possédant en entrée de la tuyère une composante azimutale entraînant un mouvement de giration résiduel du flux primaire selon deux sens d'écoulement giratoire opposés correspondant à deux régimes de fonctionnement de la turbomachine, le
10 capot primaire comportant une partie amont annulaire (12a) se prolongeant vers l'aval par une partie terminale annulaire (12b) ayant des découpes longitudinales formant une pluralité de volets (24) qui se chevauchent radialement deux à deux au niveau de leurs bords latéraux (24E, 24I) respectifs de telle manière que, pour chaque volet, l'un des
15 deux bords latéraux du volet est positionné à l'intérieur par rapport au bord latéral correspondant de l'un des volets adjacents tandis que l'autre bord latéral du volet est positionné à l'extérieur par rapport au bord latéral correspondant de l'autre volet adjacent, deux bords latéraux (24E, 24I) qui se chevauchent délimitant entre eux un espace radial formant une
20 zone de mélange (M) qui est destinée à être empruntée par la composante azimutale du flux primaire lorsqu'il possède un premier sens d'écoulement giratoire et qui est destinée à ne pas être empruntée par la composante azimutale du flux primaire lorsqu'il possède un deuxième sens d'écoulement giratoire opposé au premier sens d'écoulement giratoire.

25

2. Tuyère selon la revendication 1, dans laquelle, pour chaque volet (24), le bord latéral (24I) positionné à l'intérieur par rapport au bord latéral (24E) correspondant du volet adjacent correspond au bord latéral
30 situé en amont par rapport au premier sens d'écoulement giratoire du flux primaire correspondant à un régime de ralenti de la turbomachine.

3. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans laquelle chaque volet est constitué d'une partie de plaque possédant une épaisseur sensiblement uniforme.

35

4. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans laquelle les volets sont réalisés par des découpes pratiquées dans une même plaque formant la partie terminale annulaire (12a) du capot primaire.

5

5. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle le bord latéral (24E) positionné à l'extérieur de chaque volet comprend des moyens géométriques pour perturber l'écoulement du flux primaire.

10

6. Tuyère selon la revendication 5, dans laquelle le bord latéral (24E) positionné à l'extérieur de chaque volet (24) comprend un aileron (26) positionné à l'extrémité aval du bord latéral du volet et s'étendant radialement vers l'intérieur pour perturber l'écoulement du flux primaire.

15

7. Tuyère selon la revendication 6, dans laquelle le bord latéral (24E) positionné à l'extérieur de chaque volet (24) comprend une ondulation (28) de l'extrémité aval du bord latéral du volet pour perturber l'écoulement du flux primaire.

20

8. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, comprenant en outre des moyens mécaniques pour relier un à un les bords latéraux des volets se chevauchant.

25

9. Tuyère selon la revendication 8, comprenant des plaques pleines (30) reliant un à un les bords latéraux des volets se chevauchant.

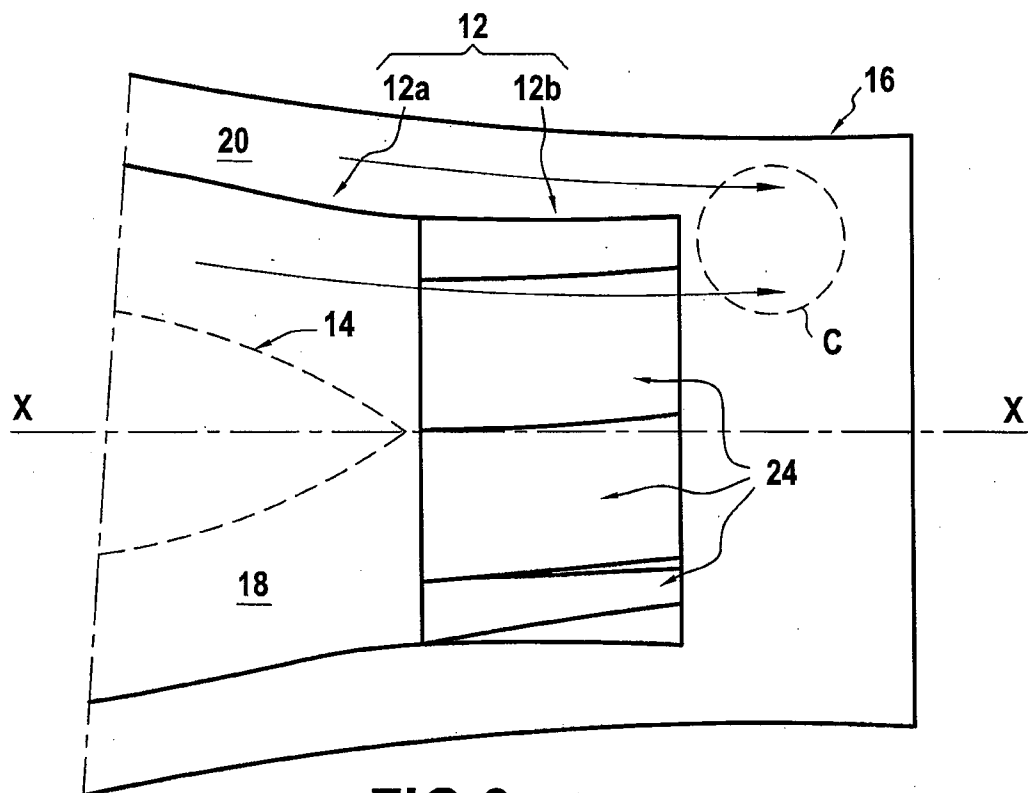
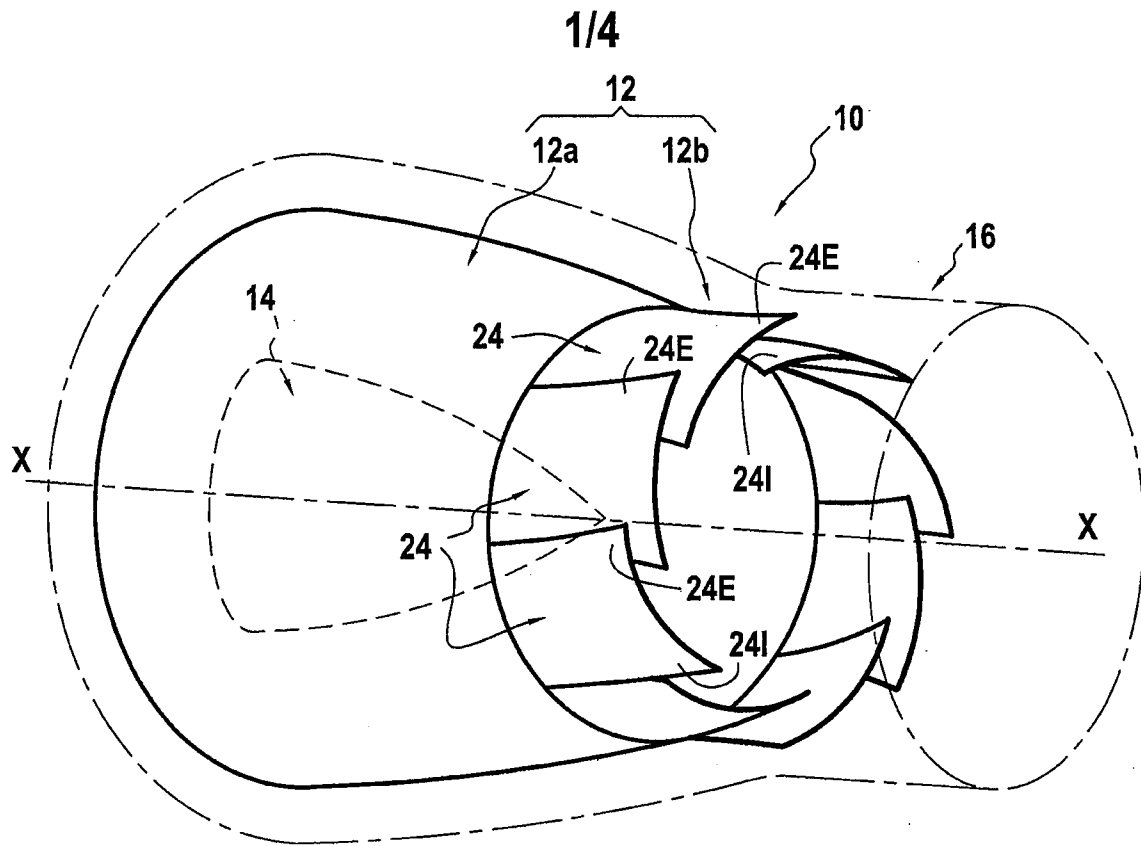
10. Tuyère selon la revendication 8, comprenant des bielles (32) reliant un à un les bords latéraux des volets se chevauchant.

30

11. Tuyère selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, comprenant huit volets (24) dont les deux bords latéraux (24E, 24I) sont espacés angulairement de 45°.

35

12. Turbomachine comprenant une tuyère à flux confluents (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.



2/4

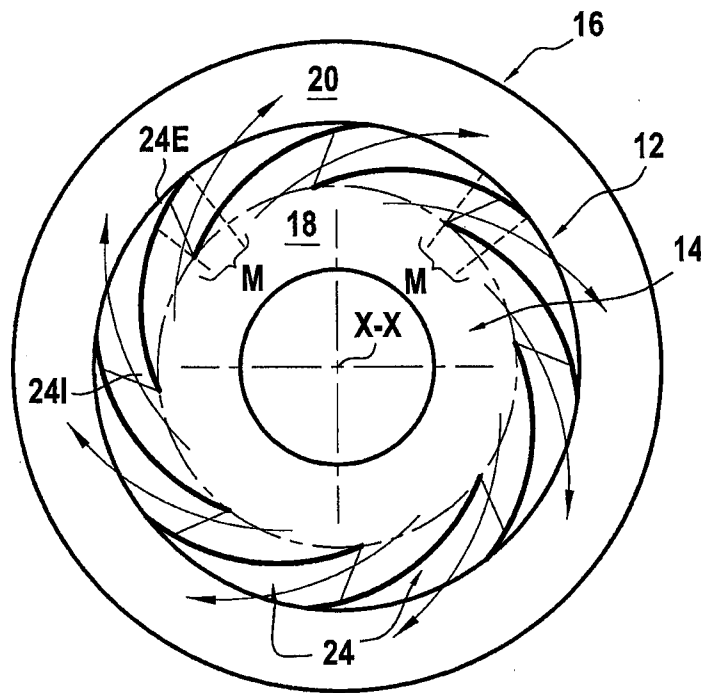


FIG.3A

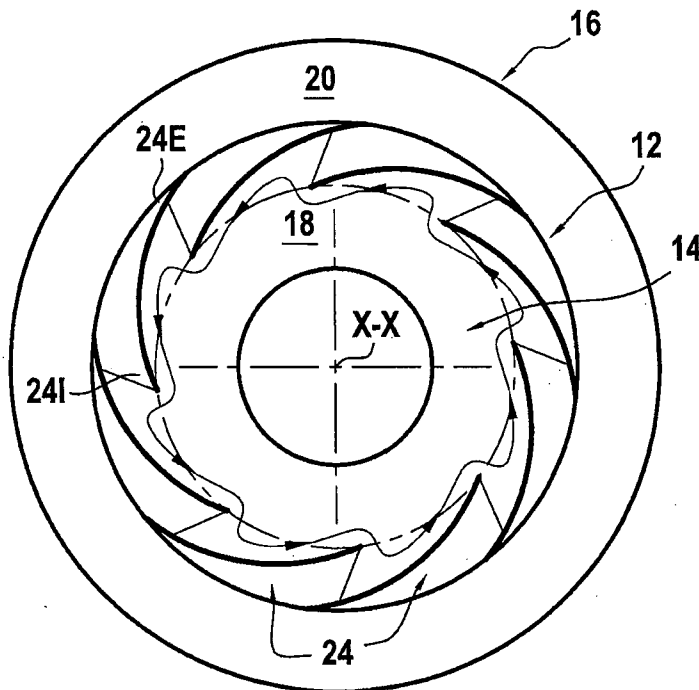


FIG.3B

3/4

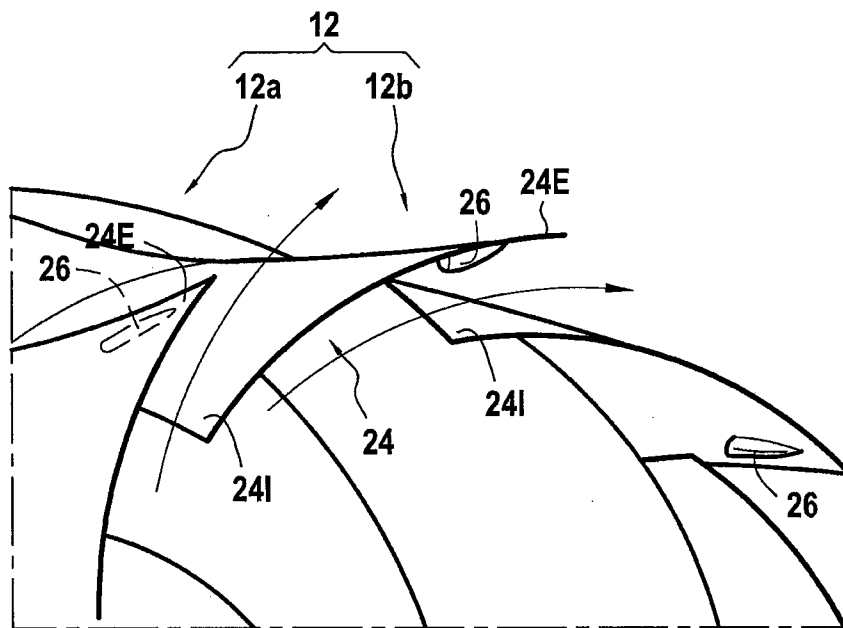


FIG. 4

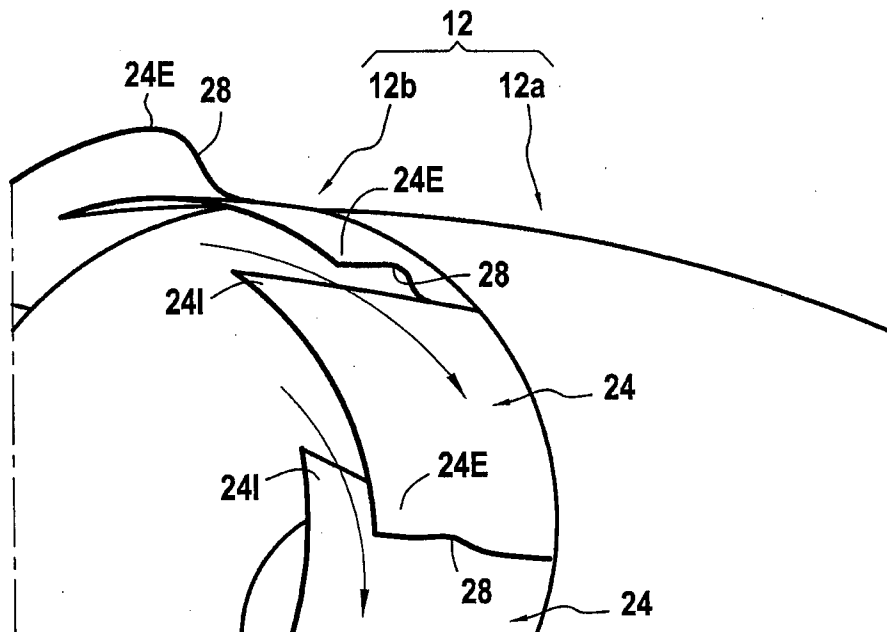
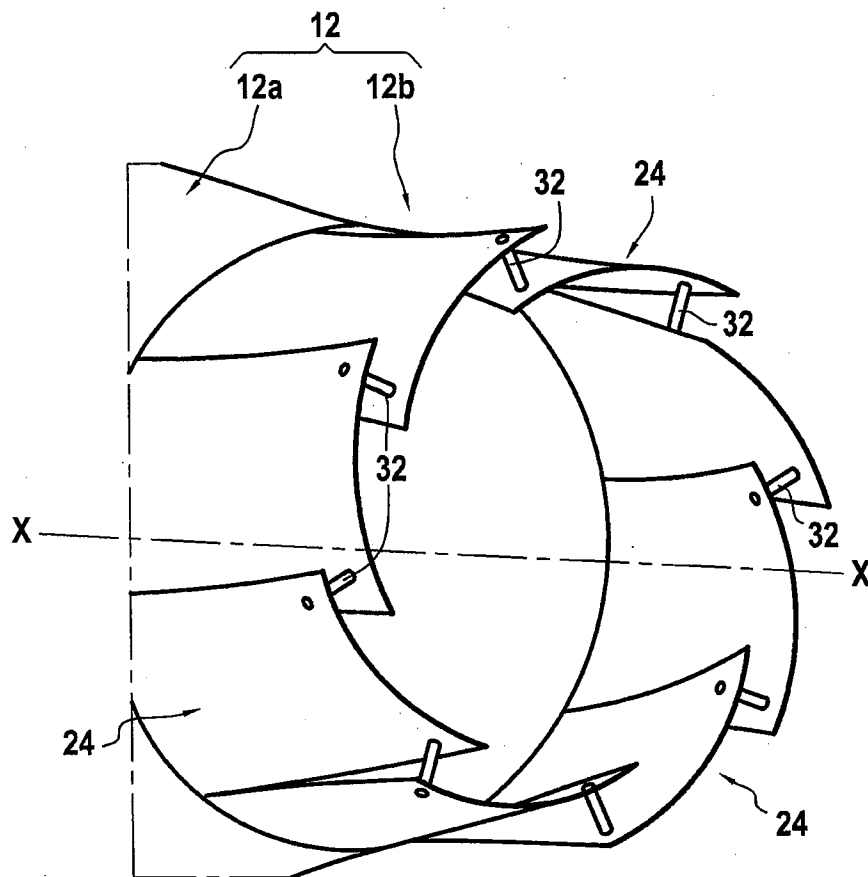
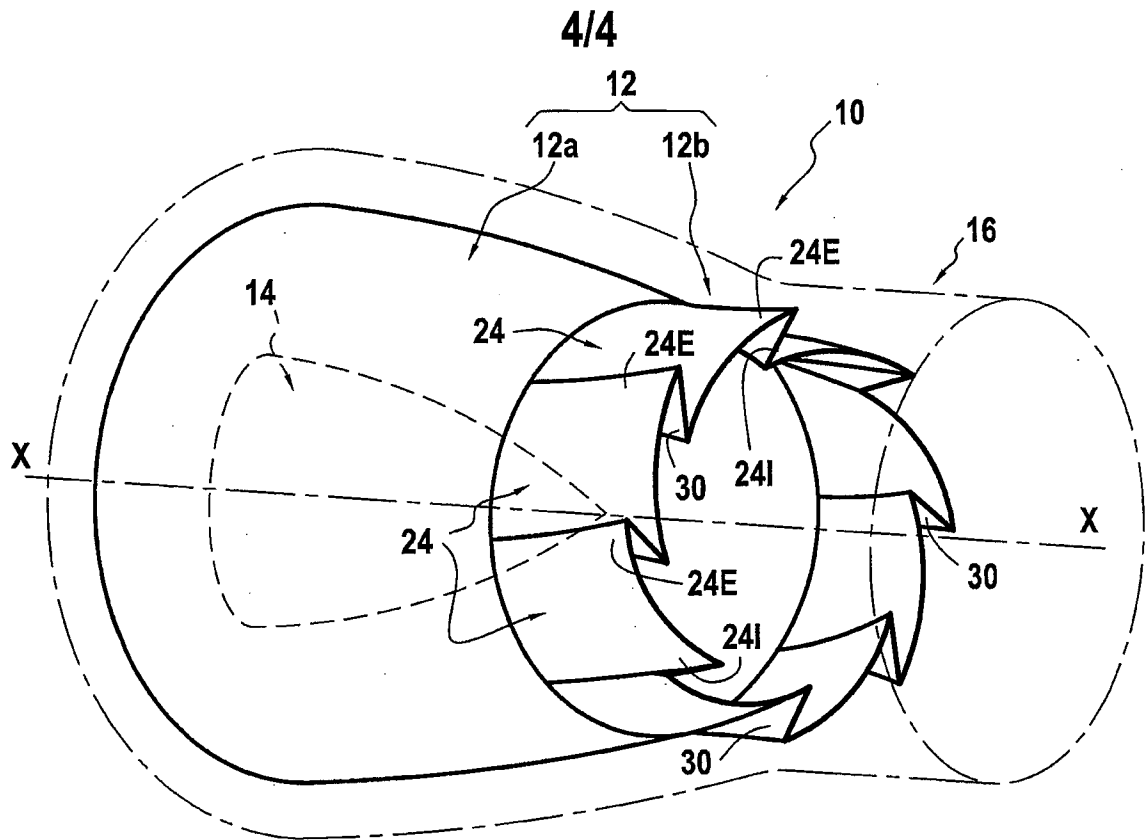


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/052301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02K1/38
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)
F02K

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 1 870 588 A1 (SNECMA [FR]) 26 December 2007 (2007-12-26) cited in the application figures	1-4,8,9, 12
X	US 3 550 721 A (BRUNER GEORGES) 29 December 1970 (1970-12-29) figures 8-10	1,2,12
A	GB 2 372 780 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 4 September 2002 (2002-09-04) figures 3,4	5,6
A	EP 2 184 481 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 12 May 2010 (2010-05-12) figures	1,12



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

12 January 2015

Date of mailing of the international search report

19/01/2015

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

Angelucci, Stefano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/052301

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1870588	A1	26-12-2007	CA 2592272 A1 19-12-2007 EP 1870588 A1 26-12-2007 US 2008105488 A1 08-05-2008
US 3550721	A	29-12-1970	BE 713074 A 16-08-1968 DE 1751079 A1 19-06-1975 FR 1525355 A 17-05-1968 GB 1218631 A 06-01-1971 NL 6804667 A 08-10-1968 US 3550721 A 29-12-1970
GB 2372780	A	04-09-2002	NONE
EP 2184481	A2	12-05-2010	EP 2184481 A2 12-05-2010 US 2010146932 A1 17-06-2010 US 2013327047 A1 12-12-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/052301

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02K1/38
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)
F02K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 870 588 A1 (SNECMA [FR]) 26 décembre 2007 (2007-12-26) cité dans la demande figures	1-4,8,9, 12
X	US 3 550 721 A (BRUNER GEORGES) 29 décembre 1970 (1970-12-29) figures 8-10	1,2,12
A	GB 2 372 780 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 4 septembre 2002 (2002-09-04) figures 3,4	5,6
A	EP 2 184 481 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 12 mai 2010 (2010-05-12) figures	1,12



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

12 janvier 2015

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/01/2015

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

Angelucci, Stefano

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/052301

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1870588	A1	26-12-2007	CA 2592272 A1	19-12-2007
			EP 1870588 A1	26-12-2007
			US 2008105488 A1	08-05-2008

US 3550721	A	29-12-1970	BE 713074 A	16-08-1968
			DE 1751079 A1	19-06-1975
			FR 1525355 A	17-05-1968
			GB 1218631 A	06-01-1971
			NL 6804667 A	08-10-1968
			US 3550721 A	29-12-1970

GB 2372780	A	04-09-2002	AUCUN	

EP 2184481	A2	12-05-2010	EP 2184481 A2	12-05-2010
			US 2010146932 A1	17-06-2010
			US 2013327047 A1	12-12-2013
