

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
2 février 2017 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/017392 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 9/06 (2006.01) *F02C 7/06* (2006.01)
F01D 25/16 (2006.01) *F01D 5/14* (2006.01)
F02K 3/06 (2006.01) *F01D 9/04* (2006.01)
F02C 7/32 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/051990

(22) Date de dépôt international :
29 juillet 2016 (29.07.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1557262 29 juillet 2015 (29.07.2015) FR

(71) Déposant : **SAFRAN AIRCRAFT ENGINES** [FR/FR]; 2
boulevard du Général Martial Valin, 75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : **MANIERE, Vianney, Christophe, Marie**;
c/o Safran Aircraft Engines PI (AJI), Rond-Point René Ra-
vaud - Réau, 77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR). **DA-
MEVIN, Henri-Marie**; c/o Safran Aircraft Engines PI
(AJI), Rond-Point René Ravaut - Réau, 77550 Moissy-
Cramayel Cedex (FR). **FESSOU, Philippe, Jacques,
Pierre**; c/o Safran Aircraft Engines PI (AJI), Rond-Point
René Ravaut - Réau, 77550 Moissy-Cramayel Cedex (FR).
JUIGNÉ, Sébastien, Nicolas; c/o Safran Aircraft Engines
PI (AJI), Rond-Point René Ravaut - Réau, 77550 Moissy-
Cramayel Cedex (FR). **SCHVALLINGER, Michaël,
Franck, Antoine**; c/o Safran Aircraft Engines PI (AJI),
Rond-Point René Ravaut - Réau, 77550 Moissy-Cramayel
Cedex (FR).

(74) Mandataire : **REGIMBEAU**; 20, rue de Chazelles, 75847
Paris Cedex 17 (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, LI, 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).

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 re-
çues (règle 48.2.h))

(54) Title : AIR-FLOW STRAIGHTENING ASSEMBLY HAVING IMPROVED AERODYNAMIC PERFORMANCES

(54) Titre : ENSEMBLE DE REDRESSEMENT DE FLUX D'AIR A PERFORMANCES AERODYNAMIQUES AMELIOREES

(57) Abstract : The proposed invention is an air-flow straightening assembly for a turbine engine comprising: - a cylindrical plat-
form (15) centred on an axis (X-X), - at least one straightener blade (20) extending from the platform, - a structural arm (30) exten-
ding radially relative to the axis, and - a mechanical member (40) protruding from the platform (15), said mechanical member (40)
being one of the group comprising: - a radial shaft, - an angle transmission box of a radial shaft, - an electric, hydraulic or pneumatic
connection element, - an intermediate gear driving a radial shaft, the straightening assembly further comprising a fairing (50) of the
protruding mechanical member, the fairing having a three-dimensional surface defined by: - at least one upstream end point (Ai, A_e)
located axially upstream from the mechanical member (40) relative to the direction of air flow in the turbine engine, and - at least
one downstream end point (Ci, C_e) located axially downstream from the mechanical member, the three-dimensional surface being
tangential to the platform at the upstream and downstream end points (Ai, A_e, Ci, C_e), and having a larger cross-section measured
along an axis (Y-Y) orthogonal to the first, and in which the three-dimensional surface is further defined by two lateral end points
(Bi, B_e) corresponding to the ends of said larger cross-section respectively on the pressure side and suction side of the structural arm
(30), the axial positions of said points being separated by at most 0.1 C_{OGV} - in which C_{OGV} is the chord of the straightener blade
(20).

(57) Abrégé : L'invention proposée est un ensemble de redressement de flux d'air de turbomachine comprenant : - une plate-forme
(15) cylindrique centrée sur un axe (X-X), - au moins une aube (20) de redresseur s'étendant à partir de la plate-forme, - un bras
structural (30) s'étendant radialement par rapport à l'axe, et - un organe mécanique (40) en saillie à partir de la plate-forme (15), ledit
organe mécanique (40) étant l'un parmi le groupe comprenant : - un arbre radial, - une boîte de renvoi d'angle d'un arbre radial, - un
élément de connexion électrique, hydraulique ou pneumatique, - engrenage intermédiaire d'entraînement d'un arbre radial, l'ensemble
de redressement comprenant en outre un carénage (50) de l'organe mécanique en saillie, le carénage présentant une surface tridimen-
sionnelle définie par : - au moins un point

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/017392 A1



d'extrémité amont (A_i , A_e) situé axialement en amont de l'organe mécanique (40) par rapport à la direction d'écoulement de l'air dans la turbomachine, et - au moins un point d'extrémité aval (C_i , C_e) situé axialement en aval de l'organe mécanique, la surface tridimensionnelle étant tangente à la plate-forme aux points d'extrémités amont et aval (A_i , A_e , C_i , C_e), et présentant une plus grande section mesurée selon un axe (Y-Y) orthogonal au premier, et dans lequel la surface tridimensionnelle est en outre définie par deux points extrêmes latéraux (B_i , B_e) correspondant aux extrémités de ladite plus grande section respectivement du côté intrados et extrados du bras structural (30), les positions axiales desdits points étant distantes d'au plus $0,1 C_{QGV}$ - où C_{QGV} est la corde de l'aube (20) de redresseur.

ENSEMBLE DE REDRESSEMENT DE FLUX D'AIR A PERFORMANCES
AERODYNAMIQUES AMELIOREES

5 DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne un ensemble de redressement de flux de turbomachine, et une turbomachine comprenant un tel ensemble. L'invention s'applique notamment aux turbomachines de type à double-flux.

10 ETAT DE LA TECHNIQUE

Une turbomachine à double flux pour la propulsion aéronautique est représentée en figure 1. Elle comprend une soufflante 10 délivrant un flux d'air dont une partie centrale, appelée flux primaire F_P , est injectée dans un compresseur 12 qui alimente une turbine 14 entraînant la soufflante.

15 La partie périphérique, appelée flux secondaire F_S , du flux d'air est quant à elle éjectée vers l'atmosphère pour fournir la majeure partie de la poussée de la turbomachine 1, après avoir franchi une couronne d'aubes 20 fixes disposée en aval de la soufflante. Cette couronne, appelée redresseur 20 (également connue sous l'acronyme anglais OGV pour « Outlet Guide Vane »), permet de redresser le flux
20 d'air secondaire en sortie de la soufflante, tout en limitant les pertes au maximum.

Sur la même figure est représenté un bras structural 30, qui relie la virole externe du carter intermédiaire à la virole interne du carter intermédiaire, en contribuant ainsi à supporter et à maintenir en positions le(s) arbre(s) moteur et assurer la tenue structurale de l'ensemble. Les bras structuraux ont aussi pour
25 fonction de permettre la transmission de mouvement ou de fluides entre la turbomachine et le reste de l'aéronef sur lequel elle est montée. Pour ce faire, les bras structuraux sont creux, et permettent de loger des canalisations, arbres de transmission, etc.

Afin d'améliorer les performances aérodynamiques d'une turbomachine à
30 double-flux, on cherche à augmenter le taux de dilution de la turbomachine, c'est-à-dire le ratio entre le débit dans la veine secondaire et le débit dans la veine primaire.

Or, la présence du bras structural 30 et d'autres organes mécaniques intrusifs saillant dans la veine secondaire perturbent l'écoulement d'air dans la veine secondaire et limitent l'amélioration du taux de dilution.

En effet, le diamètre extérieur de la turbomachine est contraint par l'intégration de la totalité des éléments sous l'aile de l'avion auquel est rattachée la turbomachine, tout en conservant une garde suffisante entre le bas de la turbomachine une fois accrochée sous l'aile et le sol (notamment une garde
5 suffisante pour franchir les feux installés sur les pistes de décollage et d'atterrissage). De ce fait, certains organes se trouvent parfois saillants dans la veine secondaire.

Le bras structural étant fréquemment le logement d'un arbre de transmission radial, les organes saillants à l'intérieur de la veine secondaire peuvent comprendre,
10 à une extrémité de ce bras, une boîte de renvoi d'angle (ou TGB pour Transfer GearBox) ou un engrenage intermédiaire d'entraînement de l'arbre radial (ou IGB pour Intermediary GearBox).

Il est donc nécessaire de pallier les conséquences aérodynamiques néfastes de ces problématiques d'intégration des éléments mécaniques.

15

DESCRIPTION DE L'INVENTION

L'invention a pour but de proposer un ensemble de redressement de flux d'air de turbomachine, notamment à double-flux, présentant une aérodynamique améliorée.

20

A cet égard, l'invention a pour objet un ensemble de redressement de flux d'air de turbomachine comprenant :

- une plate-forme cylindrique centrée sur un axe,
- au moins une aube de redresseur s'étendant à partir de la plate-forme, et
25 - un organe mécanique en saillie à partir de la plate-forme,

l'ensemble de redressement étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre un carénage de l'organe mécanique en saillie, le carénage présentant une surface tridimensionnelle définie par :

- au moins un point d'extrémité amont situé axialement en amont de l'organe
30 mécanique par rapport à la direction d'écoulement de l'air dans la turbomachine, et
- au moins un point d'extrémité aval situé axialement en aval de l'organe mécanique,

la surface tridimensionnelle étant tangente à la plate-forme aux points d'extrémités amont et aval.

Avantageusement, mais facultativement, l'ensemble selon l'invention peut en outre

5 comprendre au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- l'aube de redresseur comprend un bord d'attaque, et la position axiale de chaque point d'extrémité amont de la surface tridimensionnelle est définie par :

$$x_{BA} + 0.25c_{OGV} \leq x_A \leq x_{1KOZ}$$

où x_A est la position axiale du point d'extrémité amont de la surface
10 tridimensionnelle, x_{BA} est la position axiale du bord d'attaque de l'aube de redresseur, c_{OGV} est la corde de l'aube de redresseur, et x_{1KOZ} est la position axiale de l'extrémité amont de l'organe mécanique.

- la surface tridimensionnelle est en outre définie par au moins un point de hauteur maximale par rapport à la plate-forme au droit d'un point de hauteur maximal de l'organe mécanique par rapport à la plate-forme, et la surface
15 tridimensionnelle présente, entre ce point et un point d'extrémité aval, une pente inférieure à 30%.

- L'ensemble peut en outre comprendre un bras structural s'étendant radialement par rapport à l'axe, et la surface tridimensionnelle du carénage
20 peut être définie par un point d'extrémité amont du côté de l'intrados du bras structural, et un point d'extrémité amont du côté de l'extrados, lesdits points présentant des positions axiales distantes au plus de $0,1c_{OGV}$.

- L'ensemble peut en outre comprendre un bras structural s'étendant radialement par rapport à l'axe, et la surface tridimensionnelle du carénage
25 peut être définie par un point d'extrémité aval du côté de l'intrados du bras structural, et un point d'extrémité aval du côté de l'extrados, lesdits points présentant des positions axiales distantes au plus de $0,1c_{OGV}$.

- L'ensemble peut en outre comprendre un bras structural s'étendant radialement par rapport à l'axe, dans lequel la surface tridimensionnelle du carénage présente une plus grande section mesurée selon un axe
30 orthogonal au premier, et la surface est en outre définie par deux points extrêmes latéraux correspondant aux extrémités de ladite plus grande

section respectivement du côté intrados et extrados du bras structural (30), les positions axiales desdits points étant distantes d'au plus $0,1c_{OGV}$.

- La surface tridimensionnelle peut en outre être définie par un point de hauteur maximale par rapport à la plate-forme du côté de l'intrados du bras structural et un point de hauteur maximale par rapport à la plate-forme du côté de l'extrados du bras structural, et les positions axiales des points extrêmes latéraux et des points de hauteur maximale sont distantes d'au plus $0,1c_{OGV}$.
- la surface tridimensionnelle du carénage peut être tangente à la plate-forme aux points extrêmes latéraux.
- l'organe mécanique en saillie peut être l'un parmi le groupe comprenant :
 - un arbre radial,
 - une boîte de renvoi d'angle d'un arbre radial,
 - un élément de connexion électrique, hydraulique ou pneumatique,
 - engrenage intermédiaire d'entraînement d'un arbre radial.

L'invention a également pour objet une turbomachine, comprenant un ensemble de redressement de flux d'air selon la description qui précède.

Le carénage proposé permet, en recouvrant les organes mécaniques en saillie dans la veine d'écoulement d'air, tout en proposant une continuité de tangence entre la surface du carénage et la plate-forme de support des aubes de redresseur et du bras structural, de limiter les perturbations de l'écoulement d'air dans la veine.

L'application d'un tel ensemble à une turbomachine à double-flux permet donc d'obtenir un meilleur taux de dilution.

Le fait de proposer une pente limitée du côté aval du carénage permet en outre de limiter l'apparition de décollements aérodynamiques.

Enfin le carénage s'étend à partir d'au moins un quart de la corde de l'aube de redresseur pour limiter l'encombrement de la veine ainsi que la remontée de distorsion de pression statique.

DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation préférentiel. Cette description sera donnée en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 5 - la figure 1 précédemment décrite représente un exemple de turbomachine,
- La figure 2a représente une vue de dessus en déroulé d'un ensemble de redressement de flux d'air selon un mode de réalisation de l'invention,
- La figure 2b représente une vue en coupe transversale d'un ensemble de redressement de flux d'air selon un plan de coupe identifié sur la figure 2a,
- 10 - La figure 2c représente une vue d'un ensemble de redressement de flux d'air du côté intrados du bras structural.

DESCRIPTION DETAILLEE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

15 En référence aux figures 2a à 2c, on a représenté un ensemble de redressement de flux d'air d'une turbomachine à double-flux. Cet ensemble comporte une plate-forme 15 qui est constituée par une couronne interne ou externe de support d'aubes 20 de redresseur de flux secondaire F_s d'air s'écoulant dans la turbomachine. Les aubes 20 de redresseur peuvent également être appelées par
20 l'acronyme anglais OGV pour Outlet Guide Vane.

La plate-forme 15 est donc une couronne centrée sur un axe X-X, cet axe étant l'axe principal de la turbomachine.

L'ensemble comporte également au moins une aube 20 de redresseur s'étendant à partir de la plate-forme, radialement autour de l'axe X-X, la figure 2a
25 étant une vue en développé d'un secteur d'angle couvert par deux aubes 20 de redresseur s'étendant de part et d'autre d'un bras structural.

L'aube 20 de redresseur comporte un bord d'attaque 21 dont la position axiale est notée x_{BA} , un bord de fuite 22, et une corde c_{OGV} , qui est la distance, mesurée dans la direction de l'axe X-X, entre le bord d'attaque 21 et le bord de fuite
30 22.

En outre l'ensemble comprend un bras structural 30.

Le bras structural est avantageusement, mais non limitativement, de type « aube de redresseur intégrée », c'est-à-dire qu'il comprend une partie d'extrémité

amont 31 présentant le profil d'une aube de redresseur. C'est le cas sur l'exemple représenté sur la figure 2a.

Le bras structural 30 comprend en outre une zone creuse 32 dite interdite de dessin (ou KOZ pour Keep-Out Zone) qui est un logement dédié à l'implantation
 5 d'éléments mécaniques nécessaires au fonctionnement de la turbomachine tels que des servitudes, et notamment au logement de canalisations, par exemple d'huile ou de carburant, de connexions électriques, un ou plusieurs arbres de transmission, etc.

L'ensemble comprend également un organe mécanique 40 en saillie dans la
 10 veine d'écoulement d'air à partir de la plate-forme 15. Cet organe mécanique se trouve à une extrémité du bras structural 30 et, pour les raisons d'intégration indiquées en introduction, émerge à l'intérieur de la veine.

L'organe mécanique 40 peut comprendre, dans le cas où le bras structural 30 loge un arbre de transmission radial, une extrémité de cet arbre, une boîte de
 15 renvoi d'angle de cet arbre (ou Transfer Gear Box) ou un engrenage intermédiaire d'entraînement de cet arbre (ou Intermediary Gearbox). Dans le cas où le bras structural 30 loge des servitudes, l'organe mécanique 40 peut également ou alternativement comprendre des éléments de connexion électrique, hydraulique (canalisations d'huile ou de kérosène), ou pneumatique.

20 L'ensemble comprend en outre un carénage 50 de l'organe mécanique en saillie, c'est-à-dire une paroi recouvrant cet organe en présentant une forme aérodynamique limitant les perturbations du flux d'air s'écoulant dans la veine.

A cet égard, le carénage présente une surface tridimensionnelle dont la géométrie dépend de celle de l'organe mécanique 40.

25 L'organe mécanique 40 est paramétré par :

- La position axiale de son extrémité amont x_{1KOZ} , qui est en aval du bord d'attaque 21 de l'aube 20 de redresseur : $x_{1KOZ} \geq x_{BA}$
- La position axiale de son extrémité aval : x_{2KOZ} , qui est en aval de l'extrémité amont : $x_{2KOZ} \geq x_{1KOZ}$
- 30 - La hauteur maximale de l'organe h_{KOZ} , c'est-à-dire la distance radiale maximale de l'organe mécanique par rapport à l'axe X-X, et
- La plus grande largeur qu'il occupe dans un plan orthogonal à l'axe X-X. Comme visible sur la figure 2b, cette largeur est paramétrée par les positions y_{eKOZ} et y_{iKOZ} , sur un axe Y-Y orthogonal à l'axe X-X et orthogonal à un axe

radial autour de X (Y-Y est donc tangentiel à un cercle centré sur l'axe X-X), des extrémités de cette largeur respectivement du côté extrados et du côté intrados du bras structural 30. Les positions y_{eKOZ} et y_{iKOZ} sur l'axe Y-Y sont mesurées par rapport à une origine prise au milieu de la zone interdite de dessin 32.

Alors la surface tridimensionnelle du carénage 50 est également paramétrée par un ensemble de points.

On note ainsi A_i et A_e les points d'extrémité amont par rapport au flux d'air de la surface tridimensionnelle du carénage 50, respectivement du côté intrados et du côté extrados du bras structural 30.

Les points d'extrémité amont A_i et A_e sont de préférence alignés axialement mais on autorise une tolérance telle que leurs positions axiales soient distantes d'au plus un dixième de la corde de l'aube de redresseur :

$$x_{A_i} = x_{A_e} \pm 0.1c_{OGV}$$

Afin de recouvrir l'organe mécanique 40, chaque point d'extrémité amont se trouve en amont de l'extrémité amont de l'organe mécanique 40 :

$$x_{A_{i,e}} < x_{1KOZ}$$

De plus, comme représenté sur la figure 2c, la surface tridimensionnelle du carénage 50 est avantageusement tangente à la plate-forme 15 au niveau des points d'extrémité amont A_i et A_e . En effet, il en résulte une continuité entre la surface de la plate-forme et celle du carénage qui limite les perturbations sur l'écoulement d'air et maintient de bonnes performances aérodynamiques.

De plus, afin de ne pas perturber le flux d'air en entrée de veine, la position axiale de chaque point d'extrémité amont est avantageusement distante du bord d'attaque 21 des aubes de redresseur 20 d'au moins un quart de la corde de l'aube :

$$x_{BA} + 0.25c_{OGV} \leq x_{A_{i,e}} < x_{1KOZ}$$

On note C_i et C_e les points d'extrémité aval par rapport au flux d'air de la surface tridimensionnelle du carénage 50, respectivement du côté intrados et du côté extrados du bras structural.

Les points d'extrémité aval C_i et C_e sont de préférence alignés axialement, mais on autorise une tolérance telle que leurs positions axiales soient distantes d'au plus un dixième de la corde de l'aube de redresseur :

$$x_{C_i} = x_{C_e} \pm 0.1c_{OGV}$$

Afin de recouvrir l'organe mécanique 40, chaque point d'extrémité aval de la surface du carénage 50 se trouve en aval de l'extrémité aval de l'organe mécanique 40 :

$$x_{2KOZ} \leq x_{C_{i,e}}$$

De plus, comme représenté sur la figure 2c, la surface tridimensionnelle du carénage 50 est également tangente à la plate-forme 15 au niveau des points d'extrémité aval C_i et C_e , pour limiter les perturbations du flux d'air dans la veine.

La surface tridimensionnelle du carénage 50 est également paramétrée par deux points D_i , D_e de hauteur maximale mesurée radialement par rapport à l'axe X-X, respectivement du côté intrados et du côté extrados du bras structural. On note r_{D_i} et r_{D_e} respectivement la distance radiale de ces points par rapport à l'axe, et x_{D_i} et x_{D_e} leur position axiale. Les points de hauteur maximale D_i , D_e ont la même position axiale que le point de hauteur maximale h_{KOZ} de l'organe mécanique 40.

Pour que la surface tridimensionnelle recouvre l'organe mécanique 40 on a :

$$r_{D_{i,e}} \geq h_{KOZ}$$

Cependant, pour limiter l'encombrement du carénage dans la veine, les hauteurs des points D_i , D_e sont les plus faibles possibles. On a avantageusement :

$$1.25h_{KOZ} \geq r_{D_{i,e}} \geq h_{KOZ}$$

Les points D_i , D_e sont avantageusement alignés axialement, à un dixième de la corde de l'aube 20 de redresseur près :

$$x_{D_i} = x_{D_e} \pm 0.1c_{OGV}$$

Avantageusement, la position axiale des points d'extrémité aval est adaptée à celle des points de hauteur maximale pour limiter la pente de la surface tridimensionnelle à moins de 30%. La minimisation de la pente permet de diminuer les gradients de pression défavorables et d'éviter les décollements de l'écoulement.

Enfin la surface tridimensionnelle est paramétrée par deux points extrêmes latéraux B_i , B_e . Ces points correspondent aux extrémités de la plus grande section transversale de l'organe mécanique 40 mesurée selon l'axe Y-Y. On note x_{B_i} et x_{B_e} les positions axiales de ces points, et y_{B_i} et y_{B_e} leur position selon l'axe Y-Y par rapport au centre de la zone interdite de dessin 32.

Pour que la surface tridimensionnelle recouvre l'organe mécanique 40 on a :

$$y_{B_i} \geq y_{iKOZ}$$

$$y_{B_e} \geq y_{eKOZ}$$

Cependant, l'encombrement maximal selon l'axe Y-Y, et donc les positions y_{B_i} et y_{B_e} , sont contraints par la largeur s_{OGV} du canal entre le bras structural 30 et l'aube 20 de redresseur adjacente : $y_{B_{i,e}} \leq s_{OGV}$.

Les points B_i , B_e sont avantageusement alignés axialement, à un dixième de
5 la corde de l'aube 20 de redresseur près :

$$x_{B_i} = x_{B_e} \pm 0.1c_{OGV}$$

Comme visible sur la figure 2b, la surface tridimensionnelle du carénage 50 est avantageusement tangente à la plate-forme 15 aux points B_i et B_e pour limiter les perturbations du flux d'air dans la veine.

De plus, les positions axiales des points extrêmes latéraux et des points de
10 hauteur maximale sont avantageusement distantes au plus d'un dixième de la corde de l'aube 20 de redresseur.

Le paramétrage indiqué ci-avant permet donc de préserver les performances aérodynamiques de la veine secondaire d'une turbomachine à double-flux, et donc
15 d'améliorer le taux de dilution, sans impacter la garde au sol de l'aéronef sur lequel la turbomachine est installée.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble de redressement de flux d'air de turbomachine comprenant :

- 5 - une plate-forme (15) cylindrique centrée sur un axe (X-X),
- au moins une aube (20) de redresseur s'étendant à partir de la plate-forme,
- un bras structural (30) s'étendant radialement par rapport à l'axe, et
- un organe mécanique (40) en saillie à partir de la plate-forme (15), ledit organe mécanique (40) étant l'un parmi le groupe comprenant :
 - 10 ○ un arbre radial,
 - une boîte de renvoi d'angle d'un arbre radial,
 - un élément de connexion électrique, hydraulique ou pneumatique,
 - engrenage intermédiaire d'entraînement d'un arbre radial,

l'ensemble de redressement étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre un

15 carénage (50) de l'organe mécanique en saillie, le carénage présentant une surface tridimensionnelle définie par :

- au moins un point d'extrémité amont (A_i , A_e) situé axialement en amont de l'organe mécanique (40) par rapport à la direction d'écoulement de l'air dans la turbomachine, et
- 20 - au moins un point d'extrémité aval (C_i , C_e) situé axialement en aval de l'organe mécanique,

la surface tridimensionnelle étant tangente à la plate-forme aux points d'extrémités amont et aval (A_i , A_e , C_i , C_e), et présentant une plus grande section mesurée selon un axe (Y-Y) orthogonal au premier,

25 et dans lequel la surface tridimensionnelle est en outre définie par deux points extrêmes latéraux (B_i , B_e) correspondant aux extrémités de ladite plus grande section respectivement du côté intrados et extrados du bras structural (30), les positions axiales desdits points étant distantes d'au plus $0,1c_{OGV}$, où c_{OGV} est la corde de l'aube (20) de redresseur.

30

2. Ensemble de redressement de flux d'air selon la revendication 1, dans lequel l'aube de redresseur (20) comprend un bord d'attaque (21), et la position axiale de chaque point d'extrémité amont (A_i , A_e) de la surface tridimensionnelle est définie par :

$$x_{BA} + 0.25c_{OGV} \leq x_A \leq x_{1KOZ}$$

où x_A est la position axiale du point d'extrémité amont de la surface tridimensionnelle, x_{BA} est la position axiale du bord d'attaque (21) de l'aube (20) de redresseur, et x_{1KOZ} est la position axiale de l'extrémité amont de l'organe mécanique (40).

5

3. Ensemble de redressement de flux d'air selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel la surface tridimensionnelle est en outre définie par au moins un point de hauteur maximale (D_i , D_e) par rapport à la plate-forme (15) au droit d'un point de hauteur maximal de l'organe mécanique par rapport à la plate-forme, et la surface

10 tridimensionnelle présente, entre ce point (D_i , D_e) et un point d'extrémité aval (C_i , C_e), une pente inférieure à 30%.

4. Ensemble de redressement de flux d'air selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un bras structural (30) s'étendant radialement

15 par rapport à l'axe (X-X),

dans lequel la surface tridimensionnelle du carénage (50) est définie par un point d'extrémité amont (A_i) du côté de l'intrados du bras structural (30), et un point d'extrémité amont (A_e) du côté de l'extrados, lesdits points présentant des positions axiales distantes au plus de $0,1c_{OGV}$.

20

5. Ensemble de redressement de flux d'air selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre un bras structural (30) s'étendant radialement par rapport à l'axe (X-X),

dans lequel la surface tridimensionnelle du carénage (50) est définie par un point

25 d'extrémité aval (C_i) du côté de l'intrados du bras structural (30), et un point d'extrémité aval (C_e) du côté de l'extrados, lesdits points présentant des positions axiales distantes au plus de $0,1c_{OGV}$.

6. Ensemble de redressement selon la revendication 1, dans lequel la surface

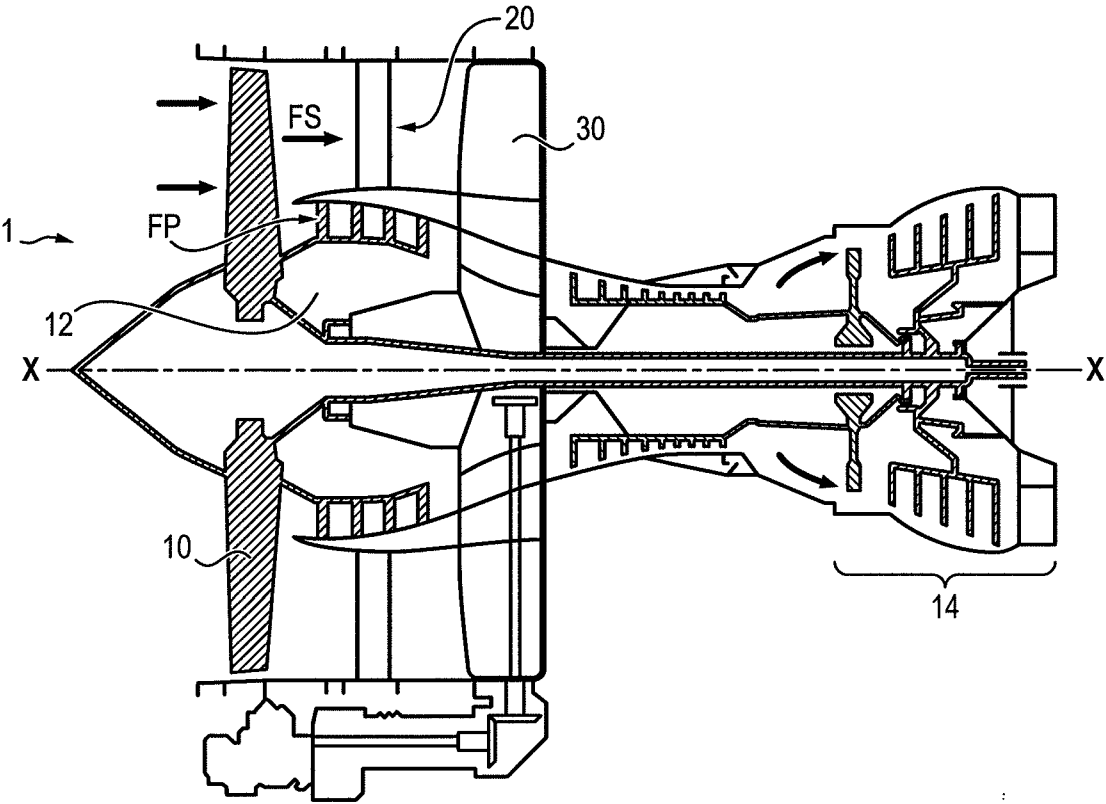
30 tridimensionnelle est en outre définie par un point de hauteur maximale (D_i) par rapport à la plate-forme du côté de l'intrados du bras structural (30) et un point de hauteur maximale (D_e) par rapport à la plate-forme du côté de l'extrados du bras

structural (30), et les positions axiales des points extrêmes latéraux et des points de hauteur maximale sont distantes d'au plus $0.1c_{OGV}$.

7. Ensemble de redressement selon l'une des revendications précédentes, dans
5 lequel la surface tridimensionnelle du carénage (50) est tangente à la plate-forme aux points extrêmes latéraux.

8. Turbomachine, comprenant un ensemble de redressement de flux d'air selon l'une des revendications précédentes.

FIG. 1



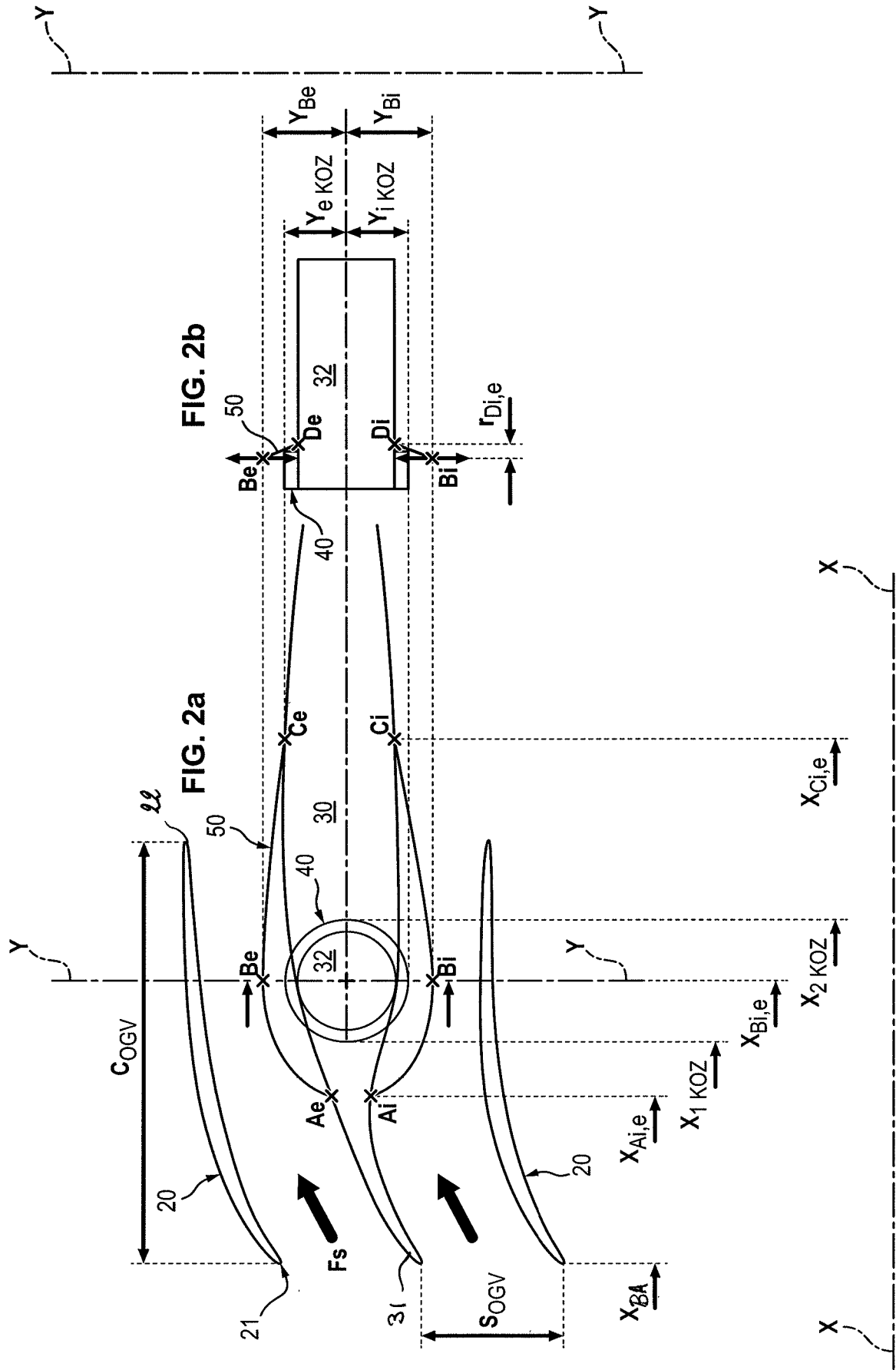
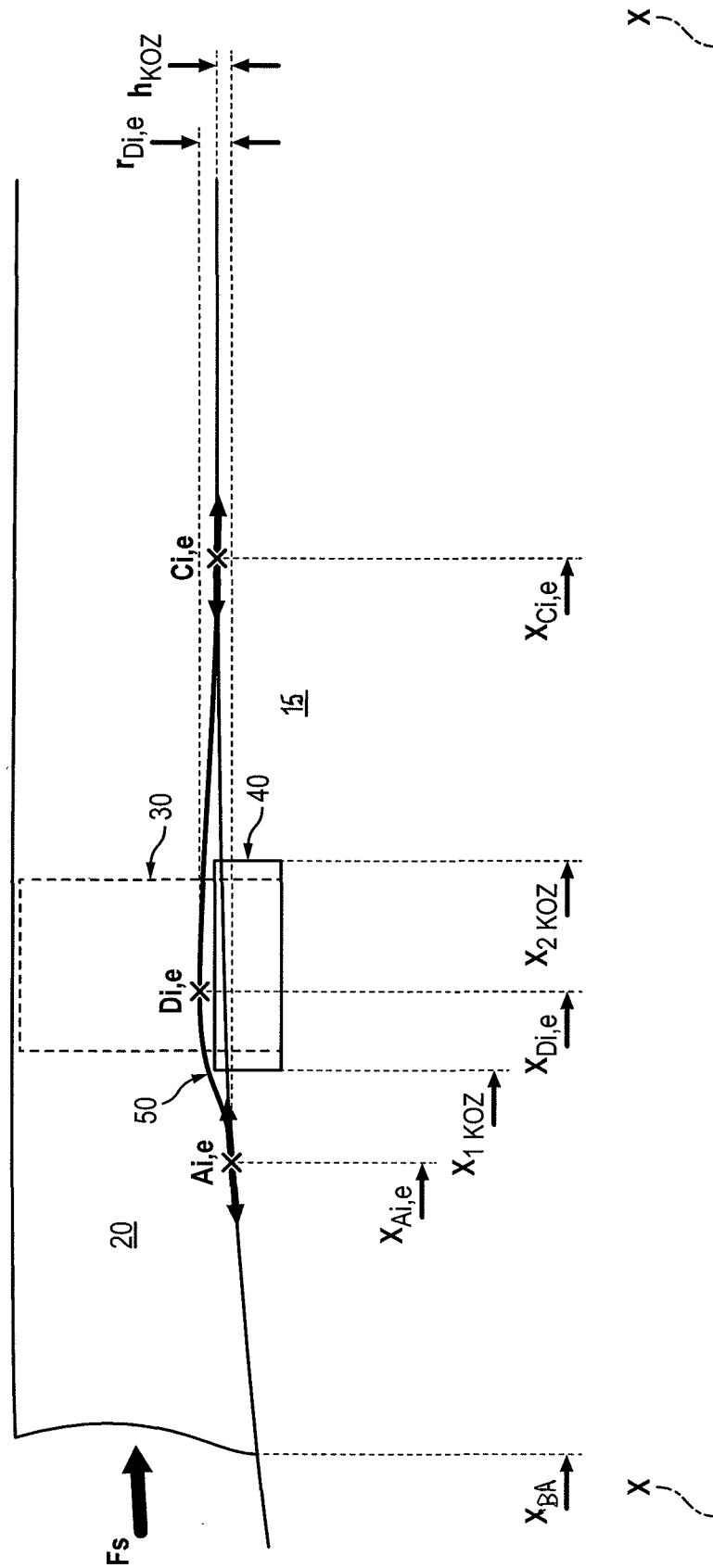


FIG. 2c



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/051990

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01D9/06 F01D25/16 F02K3/06 F02C7/32 F02C7/06 F01D5/14 F01D9/04 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 F02K F02C F04D 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 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td> US 2012/093642 A1 (NILSSON MARTIN [SE] ET AL) 19 April 2012 (2012-04-19) paragraph [0045] - paragraph [0049] paragraph [0062] - paragraph [0063] paragraph [0068] figures 1-3,7 ----- </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">Y</td> <td> WO 2014/018137 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraph [0014] - paragraph [0019] paragraph [0002] - paragraph [0007] paragraph [0024] figures 1-3 ----- </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-8</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td> US 2013/259672 A1 (SUCIU GABRIEL L [US] ET AL) 3 October 2013 (2013-10-03) paragraphs [0037], [0041], [0044] figures 1-3 ----- -/-- </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-8</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 2012/093642 A1 (NILSSON MARTIN [SE] ET AL) 19 April 2012 (2012-04-19) paragraph [0045] - paragraph [0049] paragraph [0062] - paragraph [0063] paragraph [0068] figures 1-3,7 -----	1-8	Y	WO 2014/018137 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraph [0014] - paragraph [0019] paragraph [0002] - paragraph [0007] paragraph [0024] figures 1-3 -----	1-8	A	US 2013/259672 A1 (SUCIU GABRIEL L [US] ET AL) 3 October 2013 (2013-10-03) paragraphs [0037], [0041], [0044] figures 1-3 ----- -/--	1-8
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
Y	US 2012/093642 A1 (NILSSON MARTIN [SE] ET AL) 19 April 2012 (2012-04-19) paragraph [0045] - paragraph [0049] paragraph [0062] - paragraph [0063] paragraph [0068] figures 1-3,7 -----	1-8												
Y	WO 2014/018137 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraph [0014] - paragraph [0019] paragraph [0002] - paragraph [0007] paragraph [0024] figures 1-3 -----	1-8												
A	US 2013/259672 A1 (SUCIU GABRIEL L [US] ET AL) 3 October 2013 (2013-10-03) paragraphs [0037], [0041], [0044] figures 1-3 ----- -/--	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 "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 18 November 2016		Date of mailing of the international search report 28/11/2016												
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 Kreissl, Franz												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/051990

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3 010 154 A1 (SNECMA [FR]) 6 March 2015 (2015-03-06) page 1, line 12 - line 15 page 2, line 20 - line 30 page 7, line 26 - page 9, line 10 figures 1,2 -----	1-8
A	EP 2 878 796 A1 (IHI CORP [JP]) 3 June 2015 (2015-06-03) paragraph [0003] - paragraph [0010] figures 1-3,5 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/051990

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012093642 A1	19-04-2012	EP 2427634 A1	14-03-2012
		US 2012093642 A1	19-04-2012
		WO 2010128896 A1	11-11-2010

WO 2014018137 A2	30-01-2014	CA 2870669 A1	30-01-2014
		CN 104350237 A	11-02-2015
		EP 2841712 A2	04-03-2015
		JP 5856711 B2	10-02-2016
		JP 2015514909 A	21-05-2015
		US 2015139791 A1	21-05-2015
		WO 2014018137 A2	30-01-2014

US 2013259672 A1	03-10-2013	US 2013259672 A1	03-10-2013
		WO 2014011246 A2	16-01-2014

FR 3010154 A1	06-03-2015	NONE	

EP 2878796 A1	03-06-2015	CA 2879403 A1	30-01-2014
		CN 104619977 A	13-05-2015
		EP 2878796 A1	03-06-2015
		JP 2014025395 A	06-02-2014
		RU 2015105965 A	20-09-2016
		US 2015128562 A1	14-05-2015
		WO 2014017585 A1	30-01-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051990

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01D9/06 F01D25/16 F02K3/06 F02C7/32 F02C7/06 F01D5/14 F01D9/04 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 F02K F02C F04D 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
Y	US 2012/093642 A1 (NILSSON MARTIN [SE] ET AL) 19 avril 2012 (2012-04-19) alinéa [0045] - alinéa [0049] alinéa [0062] - alinéa [0063] alinéa [0068] figures 1-3,7 -----	1-8
Y	WO 2014/018137 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 30 janvier 2014 (2014-01-30) alinéa [0014] - alinéa [0019] alinéa [0002] - alinéa [0007] alinéa [0024] figures 1-3 -----	1-8
A	US 2013/259672 A1 (SUCIU GABRIEL L [US] ET AL) 3 octobre 2013 (2013-10-03) alinéas [0037], [0041], [0044] figures 1-3 ----- -/-	1-8
☒ 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 18 novembre 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 28/11/2016
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 Kreissl, Franz

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 010 154 A1 (SNECMA [FR]) 6 mars 2015 (2015-03-06) page 1, ligne 12 - ligne 15 page 2, ligne 20 - ligne 30 page 7, ligne 26 - page 9, ligne 10 figures 1,2	1-8
A	----- EP 2 878 796 A1 (IHI CORP [JP]) 3 juin 2015 (2015-06-03) alinéa [0003] - alinéa [0010] figures 1-3,5 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/051990

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2012093642 A1	19-04-2012	EP 2427634 A1	14-03-2012
		US 2012093642 A1	19-04-2012
		WO 2010128896 A1	11-11-2010

WO 2014018137 A2	30-01-2014	CA 2870669 A1	30-01-2014
		CN 104350237 A	11-02-2015
		EP 2841712 A2	04-03-2015
		JP 5856711 B2	10-02-2016
		JP 2015514909 A	21-05-2015
		US 2015139791 A1	21-05-2015
		WO 2014018137 A2	30-01-2014

US 2013259672 A1	03-10-2013	US 2013259672 A1	03-10-2013
		WO 2014011246 A2	16-01-2014

FR 3010154 A1	06-03-2015	AUCUN	

EP 2878796 A1	03-06-2015	CA 2879403 A1	30-01-2014
		CN 104619977 A	13-05-2015
		EP 2878796 A1	03-06-2015
		JP 2014025395 A	06-02-2014
		RU 2015105965 A	20-09-2016
		US 2015128562 A1	14-05-2015
		WO 2014017585 A1	30-01-2014
