

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 985 782

②1 N° d'enregistrement national : 12 50429

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 K 1/70 (2013.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 17.01.12.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 19.07.13 Bulletin 13/29.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : AIRCELLE Société anonyme — FR.

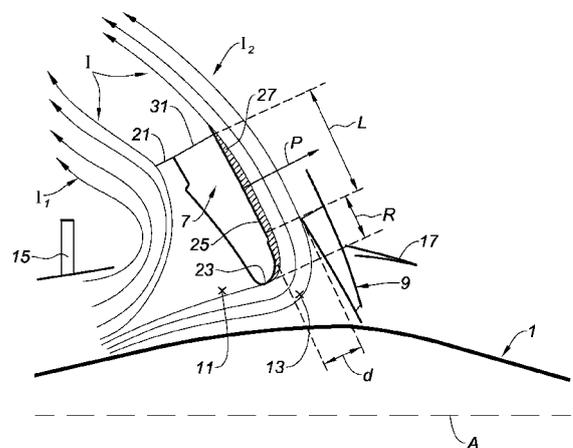
⑦2 Inventeur(s) : GONIDEC PATRICK, BLIN LAURENT
ALBERT, BOUTEILLER XAVIER et CHAPELAIN LOIC.

⑦3 Titulaire(s) : AIRCELLE Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

⑤4 INVERSEUR DE POUSSEE A PORTES JUMELLES.

⑤7 Inverseur de poussée pour nacelle de turboréacteur
d'aéronef, comprenant au moins une paire de portes ju-
melles (7, 9), cette paire comprenant une porte amont (7) et
une porte aval (9) mobiles de concert entre une position «
jet direct » dans laquelle ces deux portes sont fermées, et
une position « jet inversé » dans laquelle ces deux portes
sont ouvertes et aptes à défléchir au moins une partie (11,
12) du flux d'air froid susceptible de circuler à l'intérieur de
la nacelle, cet inverseur de poussée étant remarquable en
ce qu'il comprend des moyens (23, 33) pour rendre adaptée
la partie du flux d'air froid circulant entre l'extrados de ladite
porte amont et l'intrados de ladite porte aval.



FR 2 985 782 - A1



La présente demande de brevet se rapporte à un inverseur de poussée à portes jumelles, pour nacelle de turboréacteur d'aéronef.

On connaît de la technique antérieure, et notamment de la demande de brevet FR2574565, un inverseur à portes jumelles, chaque paire
5 de portes jumelles comprenant une porte amont et une porte aval.

Un tel inverseur de poussée permet un grand débit de fuite de l'air froid circulant à l'intérieur de la nacelle, et donc un freinage d'autant plus efficace de l'aéronef à l'atterrissage.

La présente invention vise à améliorer l'efficacité de ce type
10 d'inverseur de poussée.

On atteint ce but de l'invention avec un inverseur de poussée pour nacelle de turboréacteur d'aéronef, comprenant au moins une paire de portes jumelles, cette paire comprenant une porte amont et une porte aval mobiles de concert entre une position « jet direct » dans laquelle ces deux portes sont
15 fermées, et une position « jet inversé » dans laquelle ces deux portes sont ouvertes et aptes à défléchir au moins une partie du flux d'air froid susceptible de circuler à l'intérieur de la nacelle, cet inverseur de poussée étant remarquable en ce qu'il comprend des moyens pour rendre adaptée la partie du flux d'air froid circulant entre l'extrados de ladite porte amont et l'intrados de
20 ladite porte aval.

Par « adaptée », on entend d'une part que ladite partie de flux d'air froid présente des lignes de courant sensiblement parallèles sur pratiquement toute sa section, et d'autre part que le débit de cette partie de flux d'air est maximisé.

25 Cette notion d'adaptation, familière au mécanicien des fluides, permet d'obtenir un flux d'air d'inversion de poussée dont la stabilité et la vitesse d'écoulement sont optimisées.

Grâce à ces caractéristiques, on peut renvoyer vers l'amont de la nacelle un flux d'air dont l'effort de contre-poussée est maximisé.

30 Suivant d'autres caractéristiques optionnelles de l'inverseur de poussée selon l'invention, prises seules ou en combinaison :

- lesdits moyens d'adaptation comprennent des moyens pour minimiser les effets d'un décollement de la couche limite de ladite partie du flux d'air froid située sur l'extrados de ladite porte amont : de tels moyens
35 permettent d'éviter les turbulences et le retour de flux d'air dans la zone située

à proximité de l'extrados de la porte aval, susceptibles de nuire à la stabilité et à la vitesse d'écoulement de l'air ;

- lesdits moyens pour minimiser les effets d'un décollement de la couche limite comprennent un bord aval arrondi de ladite porte amont ;

5 - ledit bord arrondi présente un profil choisi dans le groupe comprenant les profils évolutifs notamment circulaires ou elliptiques ou paraboliques par morceaux ou spline / B-Spline (fonction définie par des morceaux de polynômes) avec un rayon de courbure maîtrisé ;

10 - le rayon dudit bord arrondi est sensiblement égal à la moitié de l'épaisseur de ladite porte amont dans la zone de son bord aval : on constate en pratique qu'un tel rayon convient particulièrement ;

15 - lesdits moyens pour minimiser les effets d'un décollement de la couche limite comprennent une distance de recouvrement suffisante de l'extrados de la porte amont par l'intrados de la porte aval, pour assurer le parallélisme des lignes de courant du flux d'air circulant entre ces deux portes ;

20 - ladite distance de recouvrement est juste suffisante pour assurer ledit parallélisme et donc l'adaptation aérodynamique dudit flux avec l'air ambiant situé derrière l'extrados de la porte amont : ceci permet de maximiser la surface de l'extrados de la porte amont qui est sans-vis-à-vis de l'intrados de la porte aval, et ainsi de maximiser l'effet de portance créé par l'écoulement du flux d'air circulant le long de cette surface, contribuant ainsi significativement à l'effet de contre-poussée recherché ;

25 - ladite distance de recouvrement est sensiblement comprise entre la moitié et 1,2 fois la distance séparant lesdites portes : on constate en pratique d'une telle distance de recouvrement est juste suffisante pour assurer ledit parallélisme ;

30 - le bord aval de ladite porte amont comprend une bavette élastique, apte à assurer la continuité aérodynamique entre les portes amont et aval lorsqu'elles se trouvent en position jet direct, et à se replier le long dudit bord aval lorsque lesdites portes se trouvent en position jet inversé : cette bavette élastique permet de ne pas perturber l'écoulement du flux d'air le long du bord aval de la porte amont, et ainsi de ne pas altérer le bénéfice procuré par la géométrie particulière de ce bord aval.

35 La présente invention se rapporte également à une nacelle pour turboréacteur d'aéronef, remarquable en ce qu'elle comprend un inverseur de poussée conforme à ce qui précède.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lumière de la description qui va suivre, et à l'examen des figures ci-annexées, dans lesquelles :

5 - les figures 1 et 2 représentent, en demi-section longitudinale, une partie de nacelle pour réacteur à double flux d'aéronef, équipée d'un inverseur de poussée à portes jumelles selon l'invention, respectivement dans des positions « jet direct » et « jet indirect »,

10 - les figures 3 et 4 sont des vues de détail de la zone III de la figure 1, dans les positions correspondant respectivement à celles des figures 1 et 2, et

- la figure 5 est une vue analogue à celle des figures 3 et 4 d'un inverseur à portes jumelles du type à coquilles selon l'invention, équipant un turboréacteur à flux mélangés, en position « jet inversé ».

15 Sur l'ensemble de ces figures, des références identiques ou analogues désignent des organes ou ensembles d'organes identiques ou analogues.

On se reporte à la figure 1, sur laquelle on peut voir une structure interne fixe de nacelle, destinée à caréner un turboréacteur d'aéronef à double flux (non représentée).

20 L'axe A de ce turboréacteur est indiqué en pointillé sur les figures 1 et 2, la partie amont de ce turboréacteur se trouvant à gauche des figures, et la partie aval sur la droite de ces figures.

Comme cela est connu en soi, la structure interne fixe 1 peut techniquement être formée en matériau composite, et peut présenter des caractéristiques d'absorption acoustique destinées à minimiser le bruit provoqué par la circulation du flux d'air froid dans la veine d'air froid 3.

Cette veine d'air froid 3, sensiblement annulaire, est définie d'une part par la structure fixe interne 1, et d'autre part par la partie périphérique de la nacelle, comportant classiquement un dispositif d'inversion de poussée 5.

30 Comme cela est connu en soi, un tel dispositif d'inversion de poussée est mobile entre la configuration visible à la figure 1, dite « jet direct », dans laquelle le flux d'air froid D circule à l'intérieur de la veine 3 de l'amont vers l'aval de la nacelle, et la configuration visible de la figure 2, dite de « jet inversé » dans laquelle le flux d'air froid I est rejeté vers l'amont de la nacelle, de manière à exercer un effort de contre-poussée.

35

La configuration de « jet direct » correspond aux situations de décollage et de vol de croisière de l'aéronef, et la situation de « jet inversé » correspond à la situation d'atterrissage de l'aéronef, dans laquelle on cherche à minimiser la distance de freinage.

5 Plus particulièrement, dans le cadre de la présente invention, le dispositif d'inversion de poussée 5 est du type à portes jumelles.

Ceci signifie que la déflexion du flux d'air froid vers l'amont de la nacelle est obtenue au moyen de deux portes, respectivement amont 7 et aval 9, articulées autour d'axes de rotation respectifs 11 et 13.

10 Il faut bien entendu comprendre que plusieurs paires de telles portes jumelles peuvent être prévues à la périphérie de la nacelle, une seule telle paire étant toutefois représentée sur les figures ci-annexées dans un souci de simplification.

15 La porte amont 7 s'étend entre le cadre avant 15, qui est une partie fixe de la nacelle, et la porte aval 9.

Cette porte aval 9 s'étend entre la porte amont 7 et le bord arrière 17 de la nacelle.

20 Dans la configuration de la figure 1, les deux portes 7 et 9 sont fermées, obligeant ainsi le flux d'air froid D entraîné par la soufflante du turboréacteur (non représentée) à circuler à l'intérieur de la veine d'air froid 3, assurant ainsi la poussée nécessaire à la propulsion de l'aéronef (configuration « jet direct »).

25 Il est à noter que la porte aval 9 comporte, sur son bord amont extérieur, une peau 19 qui avance jusqu'au bord aval extérieur de la porte amont 7, assurant ainsi la continuité aérodynamique de l'extérieur de la nacelle.

30 Lorsque l'on souhaite inverser la poussée de la nacelle, et donc passer en configuration « jet inversé », on ouvre les deux portes 7 et 9 en les faisant pivoter autour de leurs axes respectifs 11 et 13, de manière à les amener jusqu'à leur position visible à la figure 2.

Dans cette configuration, une partie 11 du flux d'air froid circulant à l'intérieur de la veine 3 est défléchi vers l'amont de la nacelle par la porte amont 7.

35 A noter qu'une partie 21 (souvent appelée becquet) formant déflecteur, solidaire du bord intérieur amont de la porte amont 7, contribue à ce mouvement de déflexion du flux d'air 11.

Ce becquet peut être soit fixe soit repliable en jet direct selon sa taille et son intégration aux lignes aérodynamiques de l'inverseur.

Une autre partie I2 du flux d'air froid passe entre le bord aval 23 de la porte amont 7 et la structure interne fixe 1 de la nacelle 1, puis est défléchie
5 par la porte aval 9 qui elle obture complètement la veine d'air froid 3.

Comme dans n'importe quel écoulement de fluide, la circulation du flux d'air I2 sur l'extrados 25 de la porte amont 7 engendre une couche limite 27, figurant de manière hachurée sur la figure 2 (vue de principe).

Comme cela est connu en soi, une telle couche limite est une zone
10 dans laquelle les profils de vitesses passent de 0 sur la paroi de l'extrados 25 à la vitesse de l'écoulement libre I2 à une certaine distance de cet extrados.

Comme cela est connu en soi, cette distance dépend de nombreux paramètres, parmi lesquels la viscosité du fluide considéré (de l'air dans le cas présent).

Un problème fréquemment observé dans ce type d'inverseur à
15 portes jumelles, est le décollement de la couche limite 27 par rapport à l'extrados 25 : un tel décollement occasionne une zone de turbulences entre la couche limite et l'extrados 25, pouvant même conduire à un blocage par col sonique du flux I2. Dans ce cas le débit du flux I2 est sévèrement limité et des
20 pertes de charges très importantes interviennent ainsi qu'une recompression par choc de l'écoulement I2 au-dessus de l'extrados 25.

On comprend qu'un tel décollement non maîtrisé de couche limite est très pénalisant dans l'application présente, où il s'agit d'obtenir un flux d'air I2 le plus directif et le plus puissant possible.

Pour remédier à ce risque de décollement de couche limite, dans le
25 cadre de la présente invention, on prévoit tout d'abord que le bord aval 23 de la porte amont 7 soit arrondi comme cela est visible sur l'ensemble des figures ci-annexées.

Cet arrondi peut être circulaire ou elliptique, par exemple.

Dans le cas où cet arrondi est circulaire, son rayon pourra être
30 sensiblement égal à la moitié de l'épaisseur de la porte amont 7 dans la zone de son bord aval 23.

Cette forme arrondie du bord aval 23 permet de faire en sorte que le flux d'air I2 suive au plus près l'extrados 25 de la porte amont 7, limitant ainsi
35 les effets d'un décollement de la couche limite 27.

Pour prévenir d'un tel décollement, on prévoit également que la distance de recouvrement R de la porte amont 7 par la porte aval 9, mesurée sensiblement selon la direction du flux d'air I2, soit suffisante pour redresser les lignes de courant de ce flux de sorte qu'elles soient sensiblement parallèles entre elles et à l'extrados 25 de la porte amont 7.

De manière préférée, on choisit la distance R de sorte que ledit recouvrement soit juste suffisant pour assurer le parallélisme susmentionné.

Ceci permet de maximiser la distance L prise selon la direction des lignes de courant du flux I2 et séparant le bord amont 29 de la porte aval 9 du bord amont 31 de la porte amont 7.

Ce faisant, on libère au maximum la surface de l'extrados 25 qui ne se trouve pas en vis-à-vis de la porte aval 9.

L'absence de ce vis-à-vis permet de maximiser l'effort de portance P engendré par la circulation de l'air I2 sur l'extrados 25.

Cette portance P, qui comporte une forte composante s'opposant à la poussée engendrée par le turboréacteur, contribue significativement à l'effet de freinage engendré par le dispositif d'inversion de poussée.

On a pu constater par exemple qu'une distance de recouvrement R comprise entre la moitié et 1,2 fois la distance d séparant les deux portes 7 et 9, était juste suffisante pour assurer le parallélisme des deux lignes de courant I2, permettant ainsi d'optimiser l'effort de portance P, et qu'un recouvrement R égal à la distance d donnait également de bons résultats..

De manière préférée, comme cela est visible sur les figures 3 et 4, la partie intérieure 32 du bord aval 23 de la porte amont 7, comporte une bavette élastique 33 apte à s'étendre jusqu'à la partie intérieure 35 du bord amont 29 de la porte aval 9.

Grâce à cette bavette élastique, lorsque les deux portes 7 et 9 se trouvent dans la configuration « jet direct », la continuité aérodynamique est assurée à l'intérieur de la veine d'air froid 3, en dépit de la forme arrondie du bord aval 23 de la porte amont 7 qui définit nécessairement une cavité 37.

En configuration « jet inversé » (voir figures 2 et 4), la bavette élastique 33 est plaquée par le flux I2 le long du bord aval 23 de la porte amont 7 (voir figure 4), permettant ainsi le parfait écoulement du flux d'air I2 le long de ce bord aval 23.

Comme on peut le comprendre à la lumière de la description qui précède, la présente invention permet d'une part de fournir un flux I2 très

stable et très rapide, du fait de la suppression du risque de décollement de la couche limite 27 : on maximise de la sorte l'effort de contre-poussée exercé par ce flux I2.

De plus, en minimisant le recouvrement de l'extrados 25 de la porte
5 amont 7 par l'intrados de la porte aval 9, on maximise la portance P engendrée par la circulation du flux I2 sur l'extrados de la porte amont, ajoutant ainsi significativement à l'effort de contre-poussée engendré par le flux d'air I2.

Bien entendu, la présente invention n'est nullement limitée aux
10 modes de réalisation décrits et représentés, fournis à titre de simples exemples.

C'est ainsi par exemple que les préceptes de l'invention peuvent être appliqués à un inverseur de poussée à portes jumelles du type « à coquilles » pour turboréacteur à flux mélangés, visible sur la figure 5 ci-annexée en position « jet inversé ».

15 Dans un tel inverseur de poussée, adapté aux petites nacelles, il y a deux paires de portes jumelles 7, 9 (une seule de ces deux paires étant représentée sur la figure 5) placées de manière diamétralement opposée, et les flux d'air chaud et froid sont mélangés en amont de ces deux paires de portes, dans un organe mélangeur 41 qui se trouve en aval du turboréacteur
20 (ce dernier n'étant pas représenté).

Les portes jumelles 7, 9 de chaque paire sont reliées entre elles par au moins une bielle 43.

En position de « jet direct » (non représentée), les bords aval 23 de la porte amont 7 et amont 45 de la porte aval 9 sont jointifs, et obturent ainsi
25 complètement la sortie des flux chaud et froid mélangés, lesquels sont rejetés en intégralité vers l'avant de la nacelle.

En position de « jet inversé », représentée à la figure 5, les flux chaud et froid mélangés se séparent en flux I1 et I2 comme dans le mode de réalisation précédent, ces deux flux passant respectivement en amont de la
30 porte amont 7, et entre cette porte amont 7 et la porte aval 9.

REVENDEICATIONS

1. Inverseur de poussée pour nacelle de turboréacteur d'aéronef, comprenant au moins une paire de portes jumelles (7, 9), cette paire comprenant une porte amont (7) et une porte aval (9) mobiles de concert entre
5 une position « jet direct » dans laquelle ces deux portes sont fermées, et une position « jet inversé » dans laquelle ces deux portes sont ouvertes et aptes à défléchir au moins une partie (11, 12) du flux d'air froid susceptible de circuler à l'intérieur de la nacelle, cet inverseur de poussée étant remarquable en ce qu'il comprend des moyens (23, 33) pour rendre adaptée la partie du flux d'air froid
10 circulant entre l'extrados de ladite porte amont et l'intrados de ladite porte aval.

2. Inverseur selon la revendication 1, dans lequel lesdits moyens d'adaptation comprennent des moyens (23, 33) pour minimiser les effets d'un décollement de la couche limite de ladite partie du flux d'air froid située sur l'extrados de ladite porte amont.

15 3. Inverseur selon la revendication 2, dans lequel lesdits moyens pour minimiser les effets d'un décollement de la couche limite comprennent un bord aval arrondi (23) de ladite porte amont (7).

4. Inverseur selon la revendication 3, dans lequel ledit bord arrondi (23) présente un profil choisi dans le groupe comprenant les profils évolutifs
20 notamment circulaires ou elliptiques ou paraboliques par morceaux ou spline / B-Spline avec un rayon de courbure maîtrisé.

5. Inverseur selon la revendication 3, dans lequel le rayon dudit bord arrondi (23) est sensiblement égal à la moitié de l'épaisseur de ladite porte amont (7) dans la zone de son bord aval.

25 6. Inverseur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel lesdits moyens pour minimiser les effets d'un décollement de la couche limite comprennent une distance de recouvrement (R) suffisante de l'extrados (25) de la porte amont (7) par l'intrados de la porte aval (9), pour assurer le parallélisme des lignes de courant du flux d'air (12) circulant entre ces deux
30 portes (7, 9).

7. Inverseur selon la revendication 6, dans lequel ladite distance de recouvrement (R) est juste suffisante pour assurer ledit parallélisme et donc l'adaptation aérodynamique dudit flux (12) avec l'air ambiant situé derrière l'extrados (25) de la porte amont (7).

8. Inverseur selon la revendication 7, dans lequel ladite distance de recouvrement (R) est sensiblement comprise entre à la moitié et 1,2 fois la distance (d) séparant lesdites portes (7, 9).

5 9. Inverseur selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, dans lequel le bord aval de ladite porte amont comprend une bavette élastique (33), apte à assurer la continuité aérodynamique entre les portes amont (7) et aval (9) lorsqu'elles se trouvent en position jet direct, et à se replier le long dudit bord aval (23) lorsque lesdites portes (7, 9) se trouvent en position jet inversé.

10 10. Nacelle pour turboréacteur d'aéronef, remarquable en ce qu'elle comprend un inverseur de poussée conforme à l'une quelconque des revendications précédentes.

1 / 3

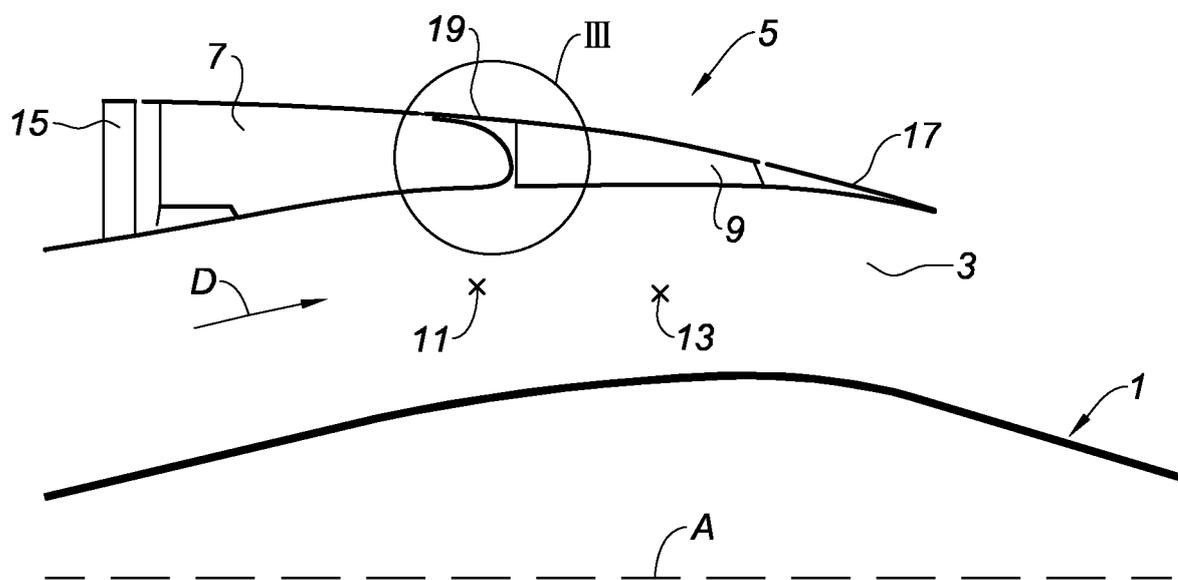


Fig. 1

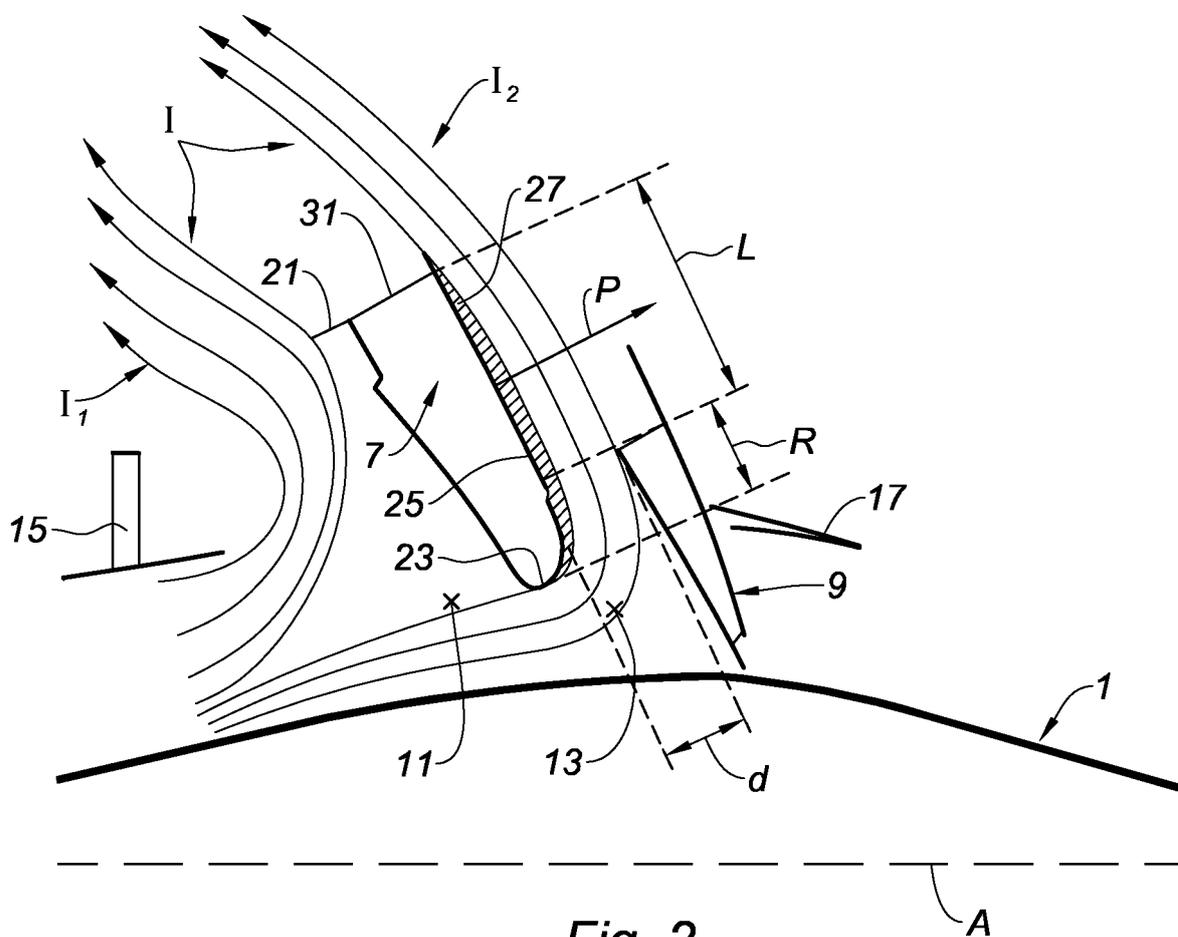


Fig. 2

2 / 3

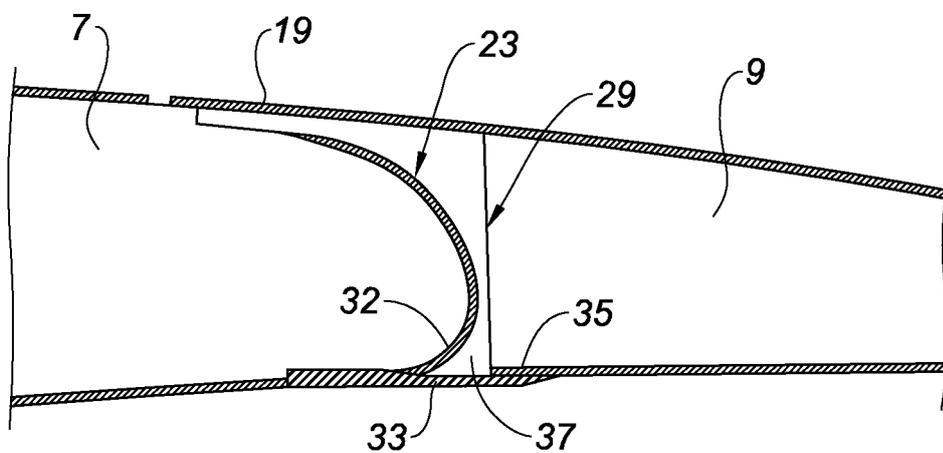


Fig. 3

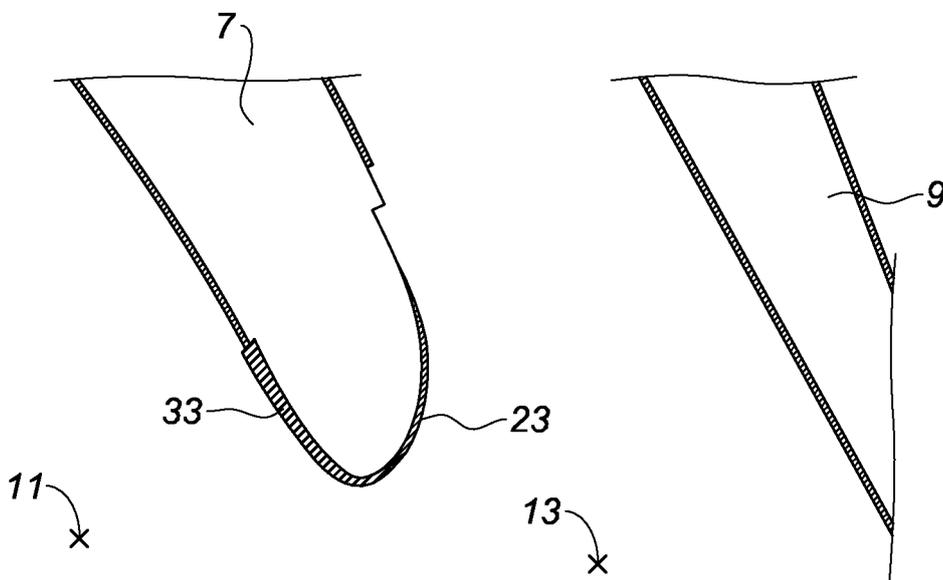
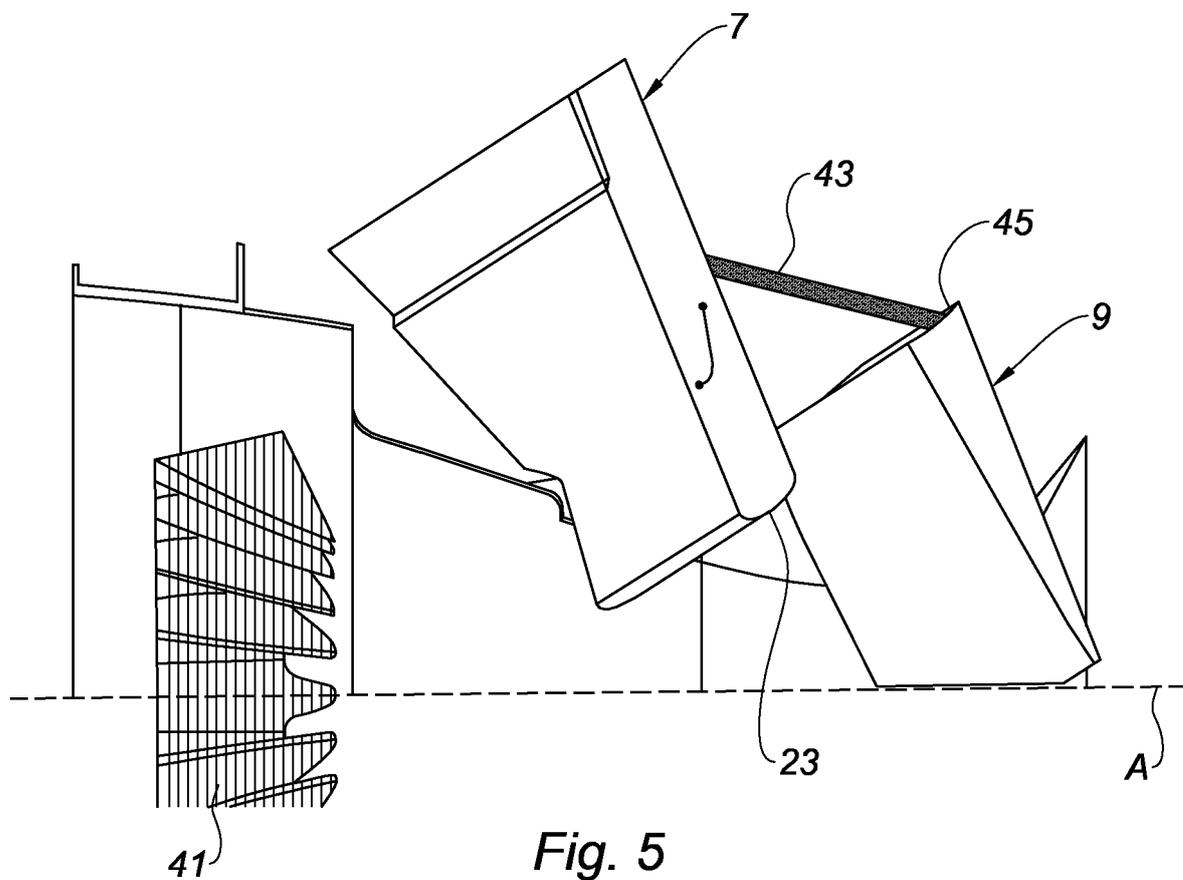


Fig. 4

3 / 3





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 760045
FR 1250429

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 771 945 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]) 7 mai 1997 (1997-05-07) * colonne 4, ligne 54 - colonne 6, ligne 44; figures *	1-10	F02K1/70
X	US 2005/151012 A1 (LAIR JEAN-PIERRE [US]) 14 juillet 2005 (2005-07-14) * alinéa [0022] - alinéa [0037]; figures 1-4 *	1-10	
X	EP 0 836 000 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR] HUREL HISPANO [FR]) 15 avril 1998 (1998-04-15) * figures *	1	
X	EP 0 790 400 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]) 20 août 1997 (1997-08-20) * figures *	1	
X	US 3 601 992 A (MAISON RICHARD L) 31 août 1971 (1971-08-31) * figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 juin 2012		Teissier, Damien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1250429 FA 760045**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **11-06-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0771945	A1	07-05-1997	CA 2189217 A1	03-05-1997
			DE 69611506 D1	15-02-2001
			DE 69611506 T2	07-06-2001
			EP 0771945 A1	07-05-1997
			FR 2740834 A1	09-05-1997
			JP 9166046 A	24-06-1997
			US 5819528 A	13-10-1998

US 2005151012	A1	14-07-2005	BR PI0414914 A	26-12-2006
			CA 2536739 A1	13-10-2005
			EP 1733134 A2	20-12-2006
			US 2005151012 A1	14-07-2005
			WO 2005094227 A2	13-10-2005

EP 0836000	A1	15-04-1998	CA 2218449 A1	10-04-1998
			DE 69728621 D1	19-05-2004
			EP 0836000 A1	15-04-1998
			FR 2754565 A1	17-04-1998
			JP 10122046 A	12-05-1998
			RU 2156872 C2	27-09-2000
			US 5937636 A	17-08-1999
WO 9815731 A1	16-04-1998			

EP 0790400	A1	20-08-1997	CA 2197157 A1	16-08-1997
			DE 69704798 D1	21-06-2001
			DE 69704798 T2	15-11-2001
			EP 0790400 A1	20-08-1997
			FR 2745036 A1	22-08-1997
			JP 9250394 A	22-09-1997
			RU 2134812 C1	20-08-1999
			US 6079201 A	27-06-2000
			WO 9730278 A1	21-08-1997

US 3601992	A	31-08-1971	AUCUN	
