

(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
16 décembre 2010 (16.12.2010)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2010/142881 A1

- (51) Classification internationale des brevets :
F02K 1/72 (2006.01) *F02K 1/76* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2010/050953
- (22) Date de dépôt international :
18 mai 2010 (18.05.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
09/02807 10 juin 2009 (10.06.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700
Gonfreville L'Orcher (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : VAUCHEL,
Guy, Bernard [FR/FR]; 6, Avenue de la Résistance,
F-76700 Harfleur (FR).
- (74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU; 8,
avenue du Président Wilson, F-75016 Paris (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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : THRUST REVERSING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF D'INVERSION DE POUSSÉE

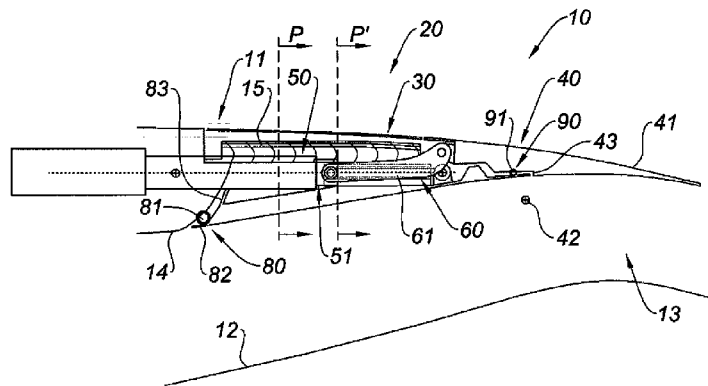


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a thrust reversing device (20) that includes at least one mobile cowling (30) mounted in translation in a direction substantially parallel to a longitudinal axis of a nacelle, capable of moving alternatively from a closing position on which it enables the aerodynamic continuity of the nacelle into an opening position in which it opens a passage in the nacelle for the bypassed flow, wherein said mobile cowling (30) also includes as an extension at least one variable nozzle section (40) including at least one panel (41) mounted so as to be capable of rotation, the panel (41) being adapted for pivoting towards at least one position entailing a variation in the nozzle section (40) on the one hand, and pivoting towards a position in which it blocks a cold flow jet (13) formed between a fixed structure of a turbojet fairing (12) and the nacelle on the other hand, wherein the mobile cowling (30) and the panel (41) are associated with actuation means (50) capable of activating the respective translation and rotation movements thereof, characterized in that said actuation means (50) are connected to an upstream end of the panel (41) by a driving connection rod (61) capable of moving about anchoring points respectively on the corresponding panel (41) and the associated actuation means (50).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



WO 2010/142881 A1

Publiée :

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

L'invention concerne un dispositif d'inversion de poussée (20) comprenant au moins un capot mobile (30) monté en translation selon une direction sensiblement parallèle à un axe longitudinal d'une nacelle apte à passer alternativement d'une position de fermeture dans laquelle il assure la continuité aérodynamique de la nacelle à une position d'ouverture dans laquelle il ouvre un passage dans la nacelle destiné à un flux dévié, ledit capot mobile (30) étant également prolongé par au moins une section de tuyère variable (40) comprenant au moins un panneau (41) monté mobile en rotation, ledit panneau (41) étant adapté pour, d'une part, pivoter au moins vers une position entraînant une variation de la section de la tuyère (40) et, d'autre part, pivoter vers une position dans laquelle il obstrue une veine (13) de flux froid formée entre une structure fixe de carénage d'un turboréacteur (12) et la nacelle, le capot mobile (30) et le panneau (41) étant associés à des moyens d'actionnement (50) aptes à activer leur déplacement respectif en translation et en rotation caractérisé en ce que lesdits moyens d'actionnement (50) sont reliés à une extrémité amont du panneau (41) par une bielle d'entraînement (61) montée mobile autour de points d'ancrage respectivement sur le panneau (41) correspondant et sur les moyens d'actionnement (50) associés.

Dispositif d'inversion de poussée

La présente invention concerne une nacelle de turboréacteur comprenant un dispositif d'inversion de poussée et une section de tuyère
5 variable.

Une nacelle présente généralement une structure tubulaire comprenant une entrée d'air en amont du turboréacteur, une section médiane destinée à entourer une soufflante du turboréacteur, une section aval abritant des moyens d'inversion de poussée et destinée à entourer la chambre de
10 combustion du turboréacteur, et est généralement terminée par une tuyère d'éjection dont la sortie est située en aval du turboréacteur.

Les nacelles modernes sont destinées à abriter un turboréacteur double flux apte à générer par l'intermédiaire des pales de la soufflante en rotation un flux d'air chaud (également appelé flux primaire) issu de la chambre
15 de combustion du turboréacteur, et un flux d'air froid (flux secondaire) qui circule à l'extérieur du turboréacteur à travers un passage annulaire, également appelé veine, formé entre un carénage du turboréacteur et une paroi interne de la nacelle. Les deux flux d'air sont éjectés du turboréacteur par l'arrière de la nacelle.

Le rôle d'un dispositif d'inversion de poussée est, lors de l'atterrissage d'un avion, d'améliorer la capacité de freinage de celui-ci en redirigeant vers l'avant au moins une partie de la poussée générée par le turboréacteur. Dans cette phase, l'inverseur obstrue la veine du flux froid et dirige ce dernier vers l'avant de la nacelle, générant de ce fait une contre-
20 poussée qui vient s'ajouter au freinage des roues de l'avion.

Les moyens mis en œuvre pour réaliser cette réorientation du flux froid varient suivant le type d'inverseur. Cependant, dans tous les cas, la structure d'un inverseur comprend des éléments mobiles déplaçables entre, d'une part, une position déployée dans laquelle ils ouvrent dans la nacelle un
30 passage destiné au flux dévié, et d'autre part, une position d'escamotage dans laquelle ils ferment ce passage.

Ces éléments mobiles peuvent remplir une fonction de déviation ou simplement d'activation d'autres moyens de déviation.

On connaît ainsi les inverseurs à grilles dans lesquels la réorientation du flux d'air est effectuée par des grilles de déviation, l'élément
35 mobile consistant alors en un capot coulissant visant à découvrir ou recouvrir

ces grilles, la translation de ce capot s'effectuant selon un axe longitudinal sensiblement parallèle à l'axe de la nacelle.

Par ailleurs, outre sa fonction d'inversion de poussée, le capot coulissant présente un côté aval formant la tuyère d'éjection visant à canaliser
5 l'éjection des flux d'air.

Cette tuyère d'éjection comprend une série de panneaux mobiles montés en rotation à une extrémité aval du capot coulissant.

Ces panneaux sont adaptés pour, d'une part, pivoter vers une position entraînant une variation de section de la tuyère et, d'autre part, pivoter
10 vers une position dans laquelle, en situation d'inversion de poussée, ils viennent obturer la veine en vue de dévier le flux froid vers les grilles de déviation découvertes par le coulissement du capot mobile.

La cinématique d'actionnement d'une telle tuyère est complexe.

En effet, la tuyère étant montée sur le capot mobile, les panneaux
15 mobiles doivent être associés à un système d'actionnement permettant, d'une part, de les entraîner simultanément et de façon synchronisée avec le capot mobile lors de l'inversion de poussée lorsque le capot se déplace pour découvrir les grilles de déviation et, d'autre part, de les entraîner lorsque le capot est en position d'escamotage pour adapter la section optimale de la
20 tuyère d'éjection en fonction des différentes phases de vol, à savoir les phases de décollage, de croisière et d'atterrissage de l'avion.

On connaît plusieurs systèmes d'actionnement dédiés pour répondre à la cinématique particulière désirée des panneaux de la tuyère variable et du capot mobile.

25 Or, ils ne sont satisfaisants.

La fiabilité de tels systèmes s'en trouve affectée et les difficultés de maintenance sont multipliées.

En effet, en premier lieu, afin d'assurer le guidage des panneaux d'une position à une autre, les systèmes d'actionnement connus prévoit un
30 actionneur linéaire relié au capot mobile et à l'extrémité amont d'un ou plusieurs panneaux.

On constate, cependant, que les déplacements de chaque actionneur lors des déplacements en rotation des panneaux ne sont pas linéaires.

35 L'actionneur étant soumis à des efforts liés au pivotement des panneaux selon différents angles et, notamment, au pivotement vers l'extérieur

de la veine, il peut être affecté par un phénomène de déviation qui engendre des écarts non désirés dans ses déplacements par rapport à sa trajectoire rectiligne.

Une première conséquence d'une telle déviation est d'avoir une
5 cinématique d'actionneur qui sorte des lignes de la nacelle en cours de manœuvre obligeant d'avoir un différentiel de position par rapport au capot mobile non parallèle à son déplacement.

De plus, ces écarts non désirés peuvent impliquer de modifier la disposition de l'actionneur par rapport aux grilles de déviation.

10 La structure de la structure externe du capot mobile est également altérée par l'interruption de la continuité de lignes aérodynamiques due au débattement de l'actionneur vers l'extérieur.

Par ailleurs, afin d'assurer le pivotement des panneaux d'une position à une autre, on prévoit également des bielles d'entraînement
15 rattachées, d'une part, au panneau, et d'autre part, à un point fixe de la structure interne de carénage du turboréacteur délimitant la veine de flux froid.

Or, la présence de ces bielles de guidage traversant la veine engendre de nombreuses perturbations aérodynamiques dans une zone à grande vitesse de déplacement du flux froid par la traînée induite.

20 Les points d'ancrage de ces bielles sur la structure interne de carénage du turboréacteur présentent également un inconvénient.

En effet, du fait que la structure mobile du dispositif et la structure interne de carénage du turboréacteur ne sont pas indépendantes l'une de l'autre, les déformées relatives vues par les deux structures peuvent engendrer
25 des écarts de section de tuyère non désirés pendant les différentes phases de vol.

De plus, avec une telle dépendance, les opérations de maintenance se compliquent.

Par ailleurs, on constate, dans les dispositifs d'inversion de
30 poussée existants, des déplacements importants du capot mobile en phase de variation de section de tuyère impliquant de prévoir des recouvrements de structure entre le capot mobile et la structure fixe du dispositif et d'augmenter la longueur totale de déploiement des actionneurs utilisés.

Ces déplacements impliquent, également, une rupture de continuité
35 des lignes aérodynamiques externes de la nacelle, ceci afin d'assurer la phase

de rétractation vers l'amont du capot mobile lors du pivotement des panneaux vers leur position augmentant la section de tuyère.

Par ailleurs, la fiabilité des systèmes d'étanchéité entre le capot mobile et la structure fixe du dispositif d'inversion de poussée se trouve
5 affectée par la multiplication de ces déplacements.

Un but de la présente invention est de pallier les problèmes définis ci-dessus.

Ainsi, un but de la présente invention est de proposer un dispositif d'inversion de poussée et de variation de section de tuyère présentant une
10 structure simplifiée.

Il est également important d'offrir un dispositif d'inversion de poussée dans lequel les déplacements de l'actionneur pendant les phases de manœuvre du capot mobile et des panneaux de la tuyère variable sont maîtrisés.

15 Un autre but de la présente invention est de proposer un dispositif d'inversion de poussée limitant les déplacements du capot mobile lors des phases de variation de section de tuyère.

Il est également désirable d'offrir un dispositif d'inversion de poussée qui réduit les pertes aérodynamiques dans la veine et assure
20 efficacement l'étanchéité entre la veine et l'externe nacelle.

Enfin, un dernier but de la présente invention est de proposer un dispositif d'inversion de poussée dans lequel la structure mobile du dispositif et la structure interne de carénage du turboréacteur sont totalement dissociés.

A cet effet, l'invention propose un dispositif d'inversion de poussée
25 comprenant au moins un capot mobile monté en translation selon une direction sensiblement parallèle à un axe longitudinal d'une nacelle apte à passer alternativement d'une position de fermeture dans laquelle il assure la continuité aérodynamique de la nacelle à une position d'ouverture dans laquelle il ouvre un passage dans la nacelle destiné à un flux dévié, ledit capot mobile étant
30 également prolongé par au moins une section de tuyère variable, ladite tuyère comprenant au moins un panneau monté mobile en rotation, ledit panneau étant adapté pour d'une part pivoter vers au moins une position entraînant une variation de la section de la tuyère et, d'autre part, pivoter vers une position dans laquelle il obstrue une veine de flux froid formée entre une structure fixe
35 de carénage d'un turboréacteur et la nacelle, le capot mobile et le panneau étant associés à des moyens d'actionnement aptes à activer leur déplacement

respectif en translation et en rotation remarquable en ce que lesdits moyens d'actionnement sont reliés à une extrémité amont du panneau par une bielle d'entraînement montée mobile autour de points d'ancrage respectivement sur le panneau mobile correspondant et sur les moyens d'actionnement associés.

5 Grâce à la présente invention, les déplacements des moyens d'actionnement restent rectilignes selon une direction sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de la nacelle quelles que soient les phases de manœuvre du capot mobile et des panneaux de la tuyère variable.

Avantageusement, on supprime également les bielles
10 d'entraînement traversant la veine de flux froid de la nacelle.

Selon des modes particuliers de réalisation, le dispositif d'inversion de poussée peut comprendre l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- deux bielles d'entraînement entourent les moyens d'actionnement
15 du panneau ;

- la ou les bielles d'entraînement présentent une forme coudée ;

- la ou les bielles d'entraînement sont associées à un carénage de sorte que la continuité aérodynamique des lignes externe de la nacelle est assurée ;

20 - les moyens d'actionnement comprennent un actionneur linéaire formé de trois corps concentriques, à savoir, un corps central, un corps externe et un corps interne, tous trois formant tiges, le corps central présentant un premier filetage, externe, apte à coopérer avec un filetage correspondant du corps externe et un deuxième filetage, interne, apte à coopérer avec un filetage
25 correspondant du corps interne, l'un des corps étant bloqué en translation et apte à être relié à des moyens d'entraînement en rotation adaptés tandis que les deux autres corps, destinés chacun à être relié au capot et au panneau à entraîner, sont libres en translation et bloqués en rotation ;

- le corps relié aux moyens d'entraînement en rotation est le corps
30 central, le corps interne est destiné à être relié au capot mobile tandis que le corps externe est destiné à être relié à la bielle d'entraînement en pivotement du panneau ;

- le filetage externe du corps central possède un pas supérieur au pas présenté par le filetage interne ;

35 - les moyens d'actionnement comprennent deux actionneurs linéaires distincts associés respectivement au capot et au panneau à entraîner,

chacun des actionneurs comprenant une tige apte à permettre, respectivement, le pivotement du panneau vers une position où il obstrue la veine de flux froid et vers une position entraînant la variation de la section de la tuyère ainsi que le déplacement en translation du capot ;

5 - les moyens d'actionnement sont associés à des moyens de commande aptes à réaliser un déplacement différentiel contrôlé du panneau et du capot à entraîner ;

 - le panneau est monté mobile en rotation autour d'un pivot selon un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal de la nacelle ;

10 - le dispositif d'inversion de poussée comprend, en outre, des moyens d'étanchéité amont entre la veine de flux froid et l'externe de la nacelle agencés sous des moyens de déviation ;

 - le dispositif d'inversion de poussée comprend, en outre, des moyens d'étanchéité aval entre une structure interne du capot et le panneau ;

15 - le panneau est prolongé par une virole aval fixe.

 L'invention propose également une nacelle de turboréacteur double flux comprenant une section aval équipée d'un dispositif d'inversion de poussée tel que précité.

20 D'autres aspects, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée suivante de formes de réalisation préférées de celle-ci, donnée à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

25 - La figure 1 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'un dispositif d'inversion de poussée selon un premier mode de réalisation de la présente invention dans une position en jet direct ;

 - Les figures 2a et 2b sont des représentations en coupe longitudinale d'un actionneur du dispositif d'inversion de poussée de la figure 1 respectivement en position rétractée et en position déployée ;

30 - Les figures 3 à 5 sont des représentations schématiques en coupe longitudinale du dispositif d'inversion de poussée de la figure 1 présentant des panneaux mobiles respectivement dans une position de tuyère ouverte, une position de tuyère fermée et une position en jet inverse;

35 - La figure 6 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'un dispositif d'inversion de poussée selon un second mode de réalisation de la présente invention dans une position en jet direct ;

- La figure 7 est une représentation schématique en coupe longitudinale du dispositif d'inversion de poussée de la figure 6 dans une position en jet inverse ;

5 - La figure 8 est une représentation schématique en coupe longitudinale du dispositif d'inversion de poussée de la figure 6 mettant en évidence des moyens d'actionnement d'un capot mobile dudit dispositif;

- La figure 9 est une vue en coupe de grilles de déviation du dispositif d'inversion de poussée de la figure 1 selon le plan P' visible sur la figure 1 ;

10 - La figure 10 est une vue en coupe d'un système de coulissement d'un actionneur du dispositif d'inversion de poussée de la figure 1 selon le plan P visible sur la figure 1;

- La figure 11 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'un dispositif d'inversion de poussée selon un troisième mode de réalisation de la présente invention dans une position en jet direct ;

- La figure 12 est une vue agrandie de la zone A du dispositif d'inversion de poussée de la figure 11 ;

20 - La figure 13 est une représentation schématique en coupe longitudinale d'un dispositif d'inversion de poussée selon un quatrième mode de réalisation de la présente invention ;

- Les figures 14 à 16 sont des représentations schématiques en coupe longitudinale d'un panneau mobile d'un dispositif d'inversion de poussée selon un cinquième mode de réalisation respectivement en position de jet direct, en position de tuyère variable et en position de jet inverse.

25

Une nacelle est destinée à constituer un logement tubulaire pour un turboréacteur double flux et sert à canaliser les flux d'air qu'il génère par l'intermédiaire de pales d'une soufflante, à savoir un flux d'air chaud traversant une chambre de combustion et un flux d'air froid circulant à l'extérieur du turboréacteur.

30 La nacelle possède de façon générale une structure comprenant une section amont formant une entrée d'air, une section médiane entourant la soufflante du turboréacteur et une section aval entourant le turboréacteur.

On a représenté, sur la figure 1, une partie de cette section aval, désignée par la référence générale 10.

35

Cette section aval 10 comprend une structure externe 11 comportant un dispositif d'inversion de poussée 20 et une structure interne 12 de carénage de moteur définissant avec la structure externe 11 une veine 13 destinée à la circulation d'un flux froid dans le cas de la nacelle de 5 turboréacteur double flux telle que présentée ici.

La section aval 10 comprend, en outre, un cadre avant 14, un capot mobile 30 et une section de tuyère d'éjection 40.

Le capot mobile 30 est destiné à être actionné selon une direction sensiblement longitudinale de la nacelle entre une position de fermeture dans 10 laquelle il vient au contact du cadre avant 14 et assure la continuité aérodynamique des lignes externes de la section aval 10 et une position d'ouverture dans laquelle il est écarté du cadre avant 14, ouvrant alors un passage dans la nacelle en découvrant des grilles 15 de déviation de flux d'air.

Le déplacement du capot mobile 30 se fait par un système de 15 rail/coulisseau connu de l'homme de métier.

Par ailleurs, la section de tuyère d'éjection 40 dans le prolongement du capot mobile 30 comprend une série de panneaux mobiles 41 montés en rotation à une extrémité aval du capot mobile 30 et répartis sur la 20 périphérie de la section de tuyère d'éjection 40.

Chaque panneau 41 est adapté pour, d'une part, pivoter vers une position entraînant une variation de la section de la tuyère 40 et, d'autre part, pivoter vers une position dans laquelle il obstrue la veine 13 de flux froid et renvoient cet air vers les grilles de déviation 15 qui assurent la réorientation du flux permettant ainsi l'inversion de poussée.

25 Chaque panneau 41 est porté par le capot mobile 30 par l'intermédiaire de points pivot 42 selon un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal de la nacelle avec la partie interne du capot mobile 30 et avec ledit panneau mobile 41.

30 Selon l'invention, le passage d'une position à une autre d'un panneau mobile 41 est commandé par des moyens d'actionnement 50 reliés au panneau 41 par l'intermédiaire d'un système d'entraînement 60 constitué d'au moins une bielle d'entraînement 61 en aval de leur structure.

35 Les moyens d'actionnement 50 sont aptes à activer le déplacement du capot mobile 30 ainsi que le pivotement du panneau 41 vers une position

entraînant la variation de la section de la tuyère 40 et vers une position où il obstrue la veine 13 de flux froid.

Ils comprennent au moins un actionneur linéaire électrique, hydraulique ou pneumatique.

5 Tel qu'illustré sur la figure 9, l'actionneur peut être placé entre deux lignes d'attache des grilles de déviation 15.

Une variante de réalisation peut proposer un actionneur détaché des grilles de déviation 15 et susceptible d'être orienté dans n'importe quelle position angulaire souhaitée.

10 Dans un premier mode de réalisation de la présente invention illustré sur les figures 2a et 2b, l'actionneur est un actionneur à double action à effet programmé 51.

Par actionneur à double action à effet programmé, on entend un actionneur apte à entraîner à des vitesses différentes mais avec un même
15 entraînement de puissance, le capot mobile 30 et le panneau 41 de la tuyère 40 par rapport au cadre avant 14 fixe.

Plus précisément, en référence aux figures 2a et 2b, un tel actionneur 51 comprend une base 511 cylindrique à l'intérieur de laquelle sont logés trois corps tubulaires concentriques formant tiges à savoir un corps
20 externe 512, un corps central 513 et un corps interne 514.

La base 511 est destinée à être rattachée au cadre avant 14 par l'intermédiaire typiquement d'un système de cardan ou de rotule connus de l'homme du métier.

Chacun des trois corps tubulaires 512, 513, 514 est engagé
25 mécaniquement avec le corps adjacent par le biais de filetage externe et/ou interne.

Plus précisément, dans le mode de réalisation illustré sur les figures 2a et 2b, le corps externe 512 présente un filetage intérieur 515 engagé avec un filetage externe 516 correspondant porté par le corps central 513, celui-ci présentant également un filetage interne 517 engagé avec un filetage
30 externe 518 correspondant porté par le corps interne 514.

Par ailleurs, le corps central 513 est bloqué en translation et monté en rotation sur des moyens d'entraînement 519 en rotation logés dans la base 511 de l'actionneur 51. Le corps externe 512 et le corps interne 514 sont, quant
35 à eux, bloqués en rotation et laissés mobiles en translation comme le montre la figure 2b.

En effet, le corps interne 514 est apte à permettre le déplacement du capot mobile 30. Pour ce faire, le corps interne 514 comprend, à son extrémité aval, un œillet de fixation 520 destiné à être fixé à la partie interne du capot mobile 30.

5 Le corps externe 512 est, quant à lui, apte à permettre le pivotement d'un panneau 41 de la tuyère 40.

Il est ainsi relié à son extrémité aval à l'extrémité amont du panneau 41 par l'intermédiaire d'au moins la bielle d'entraînement 61 précitée articulée sur un axe d'entraînement transversal 521 prévu, à cet effet, sur sa
10 structure.

Ainsi, le déplacement du corps externe 514 vers l'amont ou vers l'aval de la nacelle s'accompagne du pivotement de la bielle d'entraînement 61 et par conséquent, du panneau 41.

Concernant le système d'entraînement 60 par bielles, la longueur
15 ainsi que les points d'entraînement de la bielle 61 sur l'extrémité amont du panneau mobile 41 sont adaptés pour permettre l'obturation efficace de la veine 13 de flux froid par le panneau 41 en jet inverse.

De préférence, le point d'entraînement de la bielle 61 sur l'extrémité amont du panneau 41 doit être placé le plus en amont possible pour réaliser le
20 plus grand bras de levier possible avec le pivot 42 du panneau 41 comme cela sera décrit plus loin.

Cette position amont est limitée par la présence des grilles de déviation 15.

Par ailleurs, un premier mode de réalisation prévoit une série de
25 deux bielles d'entraînement 61 entourant le corps externe 512 de l'actionneur 51 c'est-à-dire des bielles articulées autour d'un axe transversal de part et d'autre du corps externe 512 de l'actionneur 51.

Dans un second mode de réalisation, une seule bielle d'entraînement 61 par panneau 41 est nécessaire. Pour cela, dans un exemple
30 non limitatif, le point d'entraînement de la bielle 61 sur l'actionneur 51 peut être prévu sur le corps externe 512 reporté en chape vers l'externe de la nacelle.

Par ailleurs, dans une autre variante de réalisation, on peut prévoir des bielles d'entraînement 61 conformées de façon à améliorer la cinématique et les jeux entre les panneaux pivotant et l'aval des grilles 15.

35 Ainsi, dans un exemple non limitatif illustré sur la figure 1, chaque bielle d'entraînement 61 peut présenter une forme coudée, ceci afin de réduire

voire d'annuler la nécessité de créer un passage en aval des grilles de déviation 15 pour le débattement de la bielle 61.

Ceci offre également l'avantage de ne pas interrompre la structure des grilles de déviation 15.

5 Grâce à un tel système d'entraînement, l'actionneur 51 maintient sa trajectoire rectiligne selon l'axe longitudinal de la nacelle lors de son extension et sa rétractation pour déplacer le capot mobile 30 et les panneaux 41 de la tuyère 40.

10 Lors de l'augmentation de la section de tuyère 40 notamment, l'axe passant par les deux points d'entraînement de la bielle 61 forme un bras de levier avec le pivot 42 du panneau 41, ceci afin de garantir un effort dans l'actionneur 51 admissible dans cette phase de variation de section de tuyère 40 lui permettant de ne pas subir de déviation dans ses déplacements tout en conservant un déplacement rectiligne dudit actionneur.

15 De plus, avantageusement, un tel système d'entraînement offre une grande fiabilité car le nombre d'éléments d'entraînement présents dans la veine 13 de flux froid est diminué par rapport aux dispositifs d'inversion de poussée de l'art antérieur.

20 En effet, on s'affranchit de disposer des bielles d'entraînement 61 à travers la veine 13 pour les fixer sur la structure interne 12 de carénage du moteur pour obturer la veine 13 de manière à optimiser l'inversion du flux froid.

La structure 11 mobile de la section aval 10 devient, également, indépendante de la structure interne 12 de carénage du moteur, ce qui facilite les opérations de maintenance de la nacelle.

25 Par ailleurs, en prévoyant un actionneur à double action à effet programmé, le capot mobile 30 et les panneaux mobiles 41 sont actionnés avec une cinématique qui leur est propre lors du réglage de la variation de section de tuyère 40 ou lors de l'inversion de poussée.

30 En effet, par le biais de pas de filetage différent entre les différents corps 512, 513, 514 de l'actionneur 51 et un même entraînement de puissance, on adapte automatiquement les courses et les vitesses de déplacement du capot mobile 30 et du panneau mobile 41 entre eux et par rapport au cadre avant 15.

35 Ceci offre l'avantage de pouvoir limiter à de très faibles déplacements voire aucun les déplacements du capot mobile 30 lors des

phases de pivotement du panneau mobile 41 dans une position permettant d'augmenter ou de réduire la section de la tuyère d'éjection 40.

5 Le fonctionnement du dispositif d'inversion de poussée 20 est le suivant.

Lorsque les moyens d'actionnement 519 entraînent le corps central 513 en rotation, il communique ce mouvement aux corps externe 512 et interne 514 par le biais des filetages externe 515, 516 et interne 517, 518 respectifs.

10 Les corps externe 512 et interne 514 étant bloqués en rotation, le mouvement d'entraînement du corps central 513 est transformé en mouvement de translation des corps externe 512 et interne 514.

La direction et la vitesse linéaire de translation de chacun de corps dépendent respectivement du sens de rotation des moyens d'entraînement 519 et de l'orientation et du pas de chaque filetage.

15 Dans un mode de réalisation de la présente invention, le pas des filetages externes 515, 516 est supérieur au pas des filetages internes 517, 518. Il s'ensuit que le corps externe 512 se déplacera en translation à une vitesse supérieure à celle du corps interne 514 et par conséquent, le panneau 41 se déplacera plus rapidement que le capot mobile 30.

20 Le mouvement de translation du corps externe 512 s'accompagne d'un pivotement de la ou des bielles d'entraînement 61 et, par conséquent, du pivotement du panneau 41.

25 Les figures 3 à 5 montrent différentes positions du panneau mobile 41 en fonction du déploiement de l'actionneur linéaire à effet programmé et du degré de déplacement du capot 30.

Sur la figure 3, le capot mobile 30 est en position de fermeture recouvrant les grilles de déviation 15.

Il n'a pas été déplacé, le corps interne 514 de l'actionneur 51 étant resté pratiquement fixe.

30 Le corps externe 512 de l'actionneur 51 a été, quant à lui, actionné et rétracté vers l'amont de la nacelle entraînant alors le pivotement du panneau mobile 41 de son pivot 42 vers l'extérieur de la veine 13 augmentant ainsi la section de la tuyère 40.

35 Sur la figure 4, le corps externe 512 de l'actionneur 51 a été actionné et étendu vers l'aval de la nacelle entraînant alors le pivotement du

panneau mobile 41 autour de son pivot 42 vers l'intérieur de la veine 13 diminuant ainsi la section de la tuyère 40.

Pendant ces deux phases de réglage de section de la tuyère d'éjection 40, le capot mobile 30 n'a pas ou très peu modifiée sa position de
5 fermeture des grilles de déviation 15.

De plus, des moyens d'étanchéité en amont et en aval du capot mobile 30, qui seront décrits plus loin, sont restés actifs.

Plus précisément, comme illustré sur les figures 3 et 4, l'étanchéité amont 80 n'est pas impactée par le déplacement du panneau 41 et les jeux
10 nécessaires aux déplacements relatifs du capot mobile 30 vis-à-vis du cadre avant 15 ne sont pas dégradés.

Sur la figure 5, le corps interne 514 de l'actionneur 51 est déployé au maximum. Le capot mobile 30 est ainsi déplacé vers l'aval de la nacelle d'une longueur sensiblement égale à la longueur des grilles de déviation 15
15 pour être pleinement ouvert.

Simultanément, le corps externe 512 est actionné vers l'aval entraînant le pivotement des panneaux 41 autour de son pivot à l'intérieur de la veine 13 pour qu'ils jouent pleinement leur rôle d'inverseur de poussée obturant la veine 13 pour forcer l'air à se diriger au travers des grilles de
20 déviation 15.

Comme illustré sur la figure 5, de part les pas de filetage choisis, le corps externe 512 se déplace plus rapidement que le corps interne 514 et les deux points d'entraînement respectivement de la bielle 61 et du capot mobile 30 sur l'actionneur 51 ont tendance à se rejoindre.

25 Avantageusement, le mouvement de translation du capot mobile 30 et le mouvement de rotation du panneau 41 de la tuyère 40 sont automatiquement synchronisés pour réaliser l'inversion de poussée.

Il est à noter que le mode de réalisation décrit en référence aux figures 1 à 5 n'est pas limitatif.

30 Ainsi, une variante de réalisation peut prévoir de relier différemment entre eux les trois corps tubulaires de l'actionneur 51 aux moyens d'entraînement en rotation 519 et aux deux parties mobiles, à savoir le capot 30 et le panneau 41 de la tuyère 40.

Ainsi, dans un autre exemple non limitatif, le corps externe 512 de
35 l'actionneur peut être adapté pour déplacer le capot mobile 30 tandis que le

corps interne 514 peut être adapté pour déplacer le panneau 41 de la tuyère 40.

Dans un second mode de réalisation de la présente invention illustré sur les figures 6 à 8, les moyens d'actionnement 50 comprennent deux
5 actionneurs linéaires 53,55 indépendants dédiés, respectivement, au pivotement des panneaux 41 mobiles de la tuyère 40 et au déplacement du capot mobile 30.

Ces actionneurs 53,55 sont associés à des moyens de commande (non visibles) adaptés pour activer indépendamment l'un de l'autre le
10 pivotement de chaque panneau 41 vers une position entraînant la variation de section de la tuyère 40 ou vers une position où il obstrue la veine 13 de flux froid et le déplacement du capot mobile 30.

Ces moyens de commande sont ainsi aptes à réaliser un déplacement différentiel contrôlé du capot 30 et du panneau 41.

15 Ceci offre l'avantage de pouvoir conserver le capot mobile 30 fixe c'est à dire dans sa position de fermeture des grilles de déviation 15 en jet direct lors du réglage de la section de tuyère 40 par les panneaux mobiles 41.

Plus précisément, en référence aux figures 6 et 7, un premier actionneur 53 dédié au mouvement de rotation des panneaux 41 comprend
20 une base cylindrique 531 à l'intérieur de laquelle est logée une tige 532.

La base 531 est destinée à être rattachée au cadre avant 14 tandis que la tige 532 est reliée, à son extrémité aval, à l'extrémité amont du panneau 41 par l'intermédiaire d'au moins une bielle d'entraînement 61 articulée sur un
axe d'entraînement transversal prévu sur sa structure.

25 Cette bielle d'entraînement 61 assure le pivotement du panneau 41 correspondant lors d'un déplacement de la tige 532 vers l'amont ou vers l'aval de la nacelle.

Ce mode de réalisation offre ainsi les mêmes avantages que le premier mode de réalisation décrit en référence aux figures 1 à 5.

30 En référence à la figure 8, la partie interne du capot mobile 30 est reliée à au moins une extrémité d'un second actionneur 55 apte à permettre le déplacement du capot mobile 30 en amont ou en aval de la nacelle.

L'extrémité aval de la tige 552 de l'actionneur 55 est reliée à la structure interne du capot 30 tandis que la base 551 de l'actionneur 55 est
35 fixée, à son extrémité amont, au cadre avant 14.

Les figures 6 et 7 illustrent différentes positions des panneaux mobiles 41.

Sur la figure 6, le capot mobile 30 est en position de fermeture recouvrant les grilles de déviation 15.

5 Par ailleurs, la tige 532 du premier actionneur 53 n'étant pas étendue, le capot 30 présente une section de tuyère habituelle.

Sur la figure 7, les moyens de commande de deux actionneurs 53,55 sont adaptés pour déplacer automatiquement selon des courses différentes le capot 30 et le panneau 41 lors de l'inversion de poussée.

10 Ainsi, la tige 532 du premier actionneur 53 a été étendue à une longueur adaptée vers l'aval de la nacelle entraînant le pivotement des panneaux 41 par l'intermédiaire de la bielle d'entraînement 61 vers l'intérieur de la veine 13 afin de jouer pleinement leur rôle d'inverseur de poussée obturant la veine 13.

15 La tige 552 du second actionneur 55 a également été étendue à une longueur adaptée afin d'entraîner le capot 30 vers l'aval de la nacelle découvrant les grilles de déviation 15.

Par ailleurs, lors du réglage de la section de tuyère 40, les moyens de commande sont adaptés pour entraîner le pivotement des panneaux 41 vers
20 l'intérieur ou l'extérieur de la veine 13, le capot 30 lui restant fixe.

En référence aux figures 1 et 3 à 5, le dispositif d'inversion de poussée comprend, en outre, des moyens d'étanchéité amont 80 entre la veine de flux froid 13 et l'externe de la nacelle agencés sous les grilles de déviation
25 15.

Ces moyens d'étanchéité amont 80 sont, de préférence, portés par le capot 30.

Ils comprennent un joint d'étanchéité 81 préférentiellement porté par un prolongement 82 amont de la partie interne du capot mobile 30 au
30 contact du cadre avant 14.

Ceci permet d'assurer un contact étanche entre la structure fixe du dispositif 20 et le capot mobile 30 dans les phases de jet direct c'est à dire lors de la variation de section de la tuyère 40.

Les moyens d'étanchéité amont 80 comprennent, en outre, un
35 tablier amont 83 destiné à rendre étanche partiellement ou complètement l'aval des grilles de déviation 15.

Ce tablier 83 s'étend, en amont de la partie interne du capot mobile 30, en direction des grilles de déviation 15 jusqu'à proximité de ces dernières.

Il peut être destiné à servir de bouclier au flux froid l'obligeant à se diriger vers les grilles de déviation 15 lors de l'inversion de poussée.

5 Par ailleurs, le dispositif d'inversion de poussée 20 comprend des moyens d'étanchéité aval 90 entre la veine de flux froid 13 et l'externe de la nacelle agencés sous les panneaux 41 de la tuyère 40.

10 Ces moyens d'étanchéité aval 90 comprennent un joint d'étanchéité 91 porté par l'extrémité aval de la structure interne du capot mobile 30 au contact d'un déroutage 43 sur la face interne du panneau mobile 41 afin d'assurer une étanchéité relative à l'interface entre le capot 30 et les panneaux 41.

Dans une variante de réalisation, les moyens d'étanchéité aval 90 peuvent être portés par le panneau mobile 41 lui-même.

15 Par ailleurs, on a représenté sur la figure 10 une variante de réalisation de la présente invention dans laquelle le dispositif d'inversion de poussée 20 comprend, en outre, des moyens de guidage 100 de l'actionneur linéaire 51.

20 Ces moyens de guidage 100 sont destinés à lutter contre le flambage dans la structure de l'actionneur 51 de par la présence des bielles fournissant des efforts non concourant avec l'axe principal de l'actionneur 51.

Plus précisément, le corps externe 512 de l'actionneur 51 est monté mobile dans deux glissières 101, 102 latérales de guidage en translation ménagées dans la structure du capot mobile 30.

25 Ces glissières 101, 102 sont adaptées pour couvrir toute la longueur de déplacement du corps externe 512 de l'actionneur 51.

Chacune d'entre elles est pourvue d'un galet 110 et est destinée à recevoir l'axe transversal d'entraînement des deux bielles d'entraînement 61 qui entoure le corps externe 512.

30 Avec un tel guidage, le corps externe 512 de l'actionneur 51 ne subit pas d'effort parasite venant des bielles 61 et le risque de flambage est éliminé.

35 De plus, dans cette variante de réalisation, il est nécessaire de ne pas créer de montage de points hyperstatique alignés entre les deux points d'entraînement du capot mobile 30 et du panneau 41.

On définit, par conséquent, un jeu radial pour l'entraînement du capot mobile par le corps interne de l'actionneur.

Dans un exemple non limitatif, le corps interne 514 de l'actionneur 51 est relié au capot mobile 30 par un axe transversal d'entraînement placé
5 dans une cavité oblongue s'étendant dans une direction perpendiculaire à la direction de déplacement du capot 30.

On peut, également, citer comme exemple soit la mise en place d'une interface élastique entre les deux éléments soit l'ajout d'une bielle d'entraînement reliée de part et d'autre au capot mobile 30 et au corps interne
10 514 et orientée dans la direction de l'axe principal de l'actionneur 51.

En référence aux figures 11 et 12, un troisième mode de réalisation de la présente invention propose d'associer la ou les bielles d'entraînement 61 des panneaux 41 à un carénage 62.

Ceci offre l'avantage de réduire les défauts de continuité
15 aérodynamique des lignes externes de la nacelle au niveau de la fixation des bielles d'entraînement 61.

Ce carénage présente un profil en forme de P tournée de 90°.

De préférence, il est monté rigide par la tête du P sur la bielle d'entraînement 61.

20 Par ailleurs, il est placé entre le capot mobile 30 et le panneau 41 de la tuyère 40 en aval.

La barre du P est montée dans une découpe 31 ménagée sur la structure externe du capot mobile 30, ceci afin d'assurer la continuité aérodynamique entre la structure externe du capot mobile 30 et le panneau 41
25 en aval.

Sur la figure 13, on observe un quatrième mode de réalisation de la présente invention dans lequel on prévoit un déroutage 44 particulier pour l'extrémité amont des panneaux mobiles 41 de la tuyère.

Ce déroutage 44 est destiné à assurer la continuité des lignes
30 aérodynamiques externes de la nacelle lors du réglage de la section de tuyère 40 et, plus précisément, lors de la réduction de section de cette dernière.

Ainsi, l'extrémité amont du panneau 41 adjacente à la structure externe du capot mobile 30 présente une forme de dégagement qui peut être biseautée 44, ce qui permet au panneau 41 de ne pas venir en débordement
35 des lignes aérodynamiques externes de la nacelle lorsqu'il pivote autour de son axe pivot 42.

L'impact de la rotation du panneau 41 sur la continuité aérodynamique des lignes externes de la nacelle est minimisé.

Par ailleurs, dans un cinquième mode de réalisation de la présente invention illustré sur les figures 14 à 16, une virole 200 aval fixe est ménagée à
5 l'extrémité aval des panneaux mobiles 41 de la tuyère 40.

Ceci offre l'avantage de conserver une section de tuyère en jet direct réglée dans laquelle les écarts de tolérance de section sont minimisés.

Ainsi, tel qu'illustré respectivement sur les figures 15 à 16, la virole 200 reste fixe lors du changement de position des panneaux mobiles 41 en
10 position de réduction ou d'augmentation de la section de tuyère 40 et lors de leur pivotement pour obturer la veine 13 de flux froid réalisant l'inversion de poussée.

Une variante de réalisation prévoit une virole 200 adaptée pour supporter, à son extrémité aval, une surface complémentaire de type chevrons.
15

Bien évidemment, l'invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation du dispositif d'inversion de poussée décrites ci-dessus à titre d'exemples mais elle embrasse au contraire toutes les variantes possibles.

Ainsi, la présente invention peut être appliquée à un dispositif
20 d'inversion de poussée ne comprenant pas de grilles de déviation de flux froid.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'inversion de poussée (20) comprenant au moins un capot mobile (30) monté en translation selon une direction sensiblement parallèle à un axe longitudinal d'une nacelle apte à passer alternativement d'une position de fermeture dans laquelle il assure la continuité aérodynamique de la nacelle à une position d'ouverture dans laquelle il ouvre un passage dans la nacelle destiné à un flux dévié, ledit capot mobile (30) étant également prolongé par au moins une section de tuyère variable (40) comprenant au moins un panneau (41) monté mobile en rotation, ledit panneau (41) étant adapté pour, d'une part, pivoter vers au moins une position entraînant une variation de la section de la tuyère (40) et, d'autre part, pivoter vers une position dans laquelle il obstrue une veine (13) de flux froid formée entre une structure fixe de carénage d'un turboréacteur (12) et la nacelle, le capot mobile (30) et le panneau (41) étant associés à des moyens d'actionnement (50) aptes à activer leur déplacement respectif en translation et en rotation caractérisé en ce que lesdits moyens d'actionnement (50) sont reliés à une extrémité amont du panneau (41) par une bielle d'entraînement (61) montée mobile autour de points d'ancrage respectivement sur le panneau (41) correspondant et sur les moyens d'actionnement (50) associés.
2. Dispositif d'inversion de poussée selon la revendication 1 caractérisé en ce que deux bielles d'entraînement (61) entourent les moyens d'actionnement (50) du panneau (41).
3. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que la ou les bielles d'entraînement (61) présentent une forme coudée.
4. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la ou les bielles d'entraînement (61) sont associées à un carénage (62) de sorte que la continuité aérodynamique des lignes externe de la nacelle est assurée.

5. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les moyens d'actionnement (50) comprennent un actionneur linéaire (51) formé de trois corps concentriques, à savoir, un corps central (513), un corps externe (512) et un corps interne (514), tous trois formant tiges, le corps central (513) présentant un premier filetage (516), externe, apte à coopérer avec un filetage (515) correspondant du corps externe (512) et un deuxième filetage (517), interne, apte à coopérer avec un filetage (518) correspondant du corps interne, l'un des corps étant bloqué en translation et apte à être relié à des moyens d'entraînement (519) en rotation adaptés tandis que les deux autres corps, destinés chacun à être relié au capot (30) et au panneau (41) à entraîner, sont libres en translation et bloqués en rotation.
6. Dispositif d'inversion de poussée selon la revendication 5 caractérisé en ce que le corps relié aux moyens d'entraînement (519) en rotation est le corps central (513), le corps interne (514) est destiné à être relié au capot mobile (30) tandis que le corps externe (512) est destiné à être relié à la bielle d'entraînement (61) en pivotement du panneau (41).
7. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications 5 à 6 caractérisé en ce que le filetage externe (516) du corps central (513) possède un pas supérieur au pas présenté par le filetage interne (517).
8. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les moyens d'actionnement (50) comprennent deux actionneurs linéaires distincts (53,55) associés respectivement au capot (30) et au panneau (41) à entraîner, chacun des actionneurs comprenant une tige (532,552) apte à permettre, respectivement, le pivotement du panneau (41) vers une position où il obstrue la veine (13) de flux froid et vers une position entraînant la variation de la section de la tuyère ainsi que le déplacement en translation du capot (30).
9. Dispositif d'inversion de poussée selon la revendication 8 caractérisé en ce que les moyens d'actionnement (50) sont associés à des moyens de commande aptes à réaliser un déplacement différentiel contrôlé du panneau (41) et du capot (30) à entraîner.

- 5 10. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le panneau (41) est monté mobile en rotation autour d'un pivot (42) selon un axe perpendiculaire à l'axe longitudinal de la nacelle.
- 10 11. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, des moyens d'étanchéité amont (80) entre la veine de flux froid (13) et l'externe de la nacelle agencés sous des moyens de déviation (15).
- 15 12. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que qu'il comprend, en outre, des moyens d'étanchéité (90) aval entre une structure interne du capot (30) et le panneau (41)
- 20 13. Dispositif d'inversion de poussée selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le panneau (41) est prolongé par une virole aval fixe (200).
14. Nacelle de turboréacteur double flux comprenant une section aval (10) équipée d'un dispositif d'inversion de poussée (20) selon l'une des revendications précédentes.

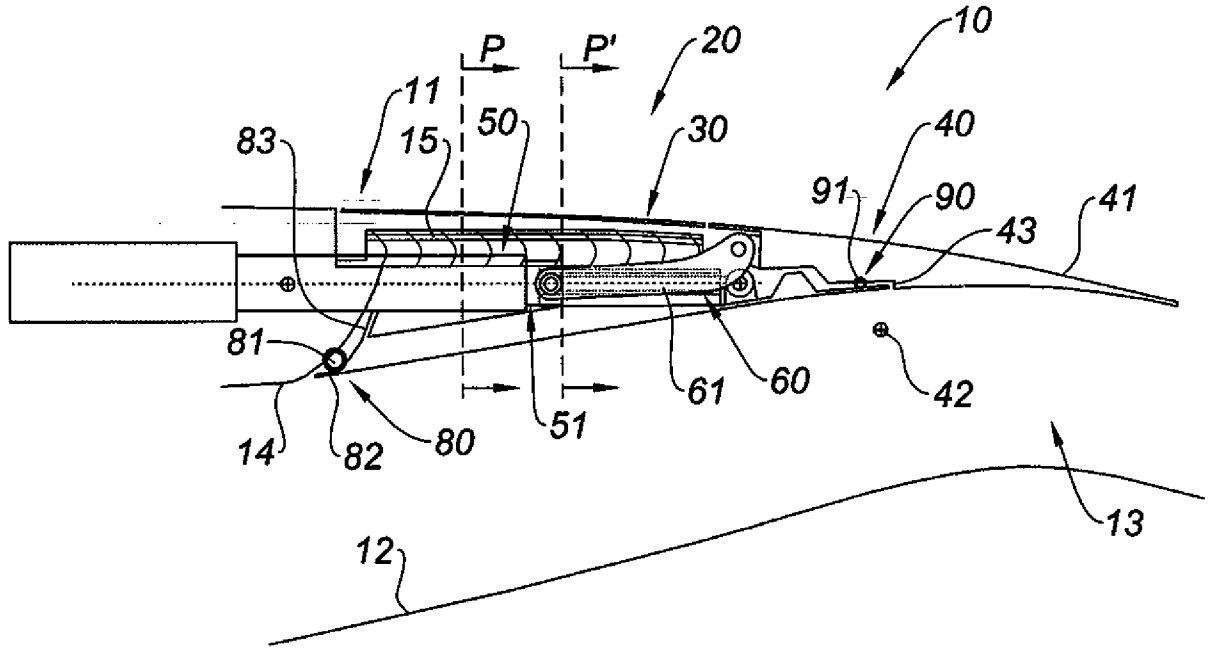


Fig. 1

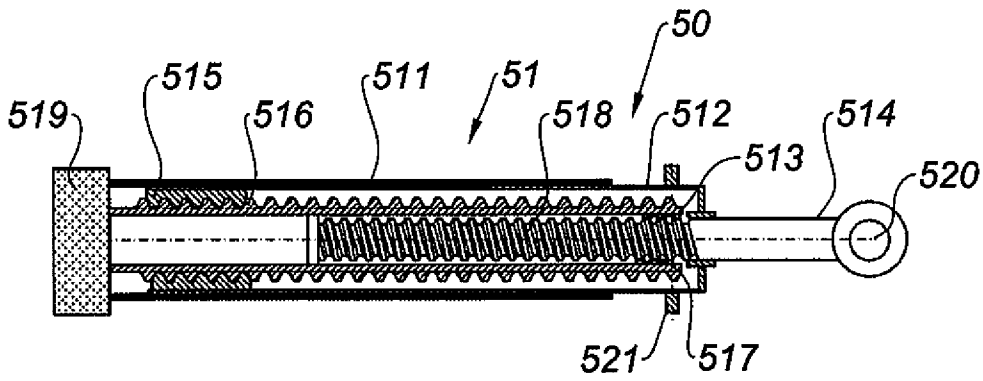


Fig. 2a

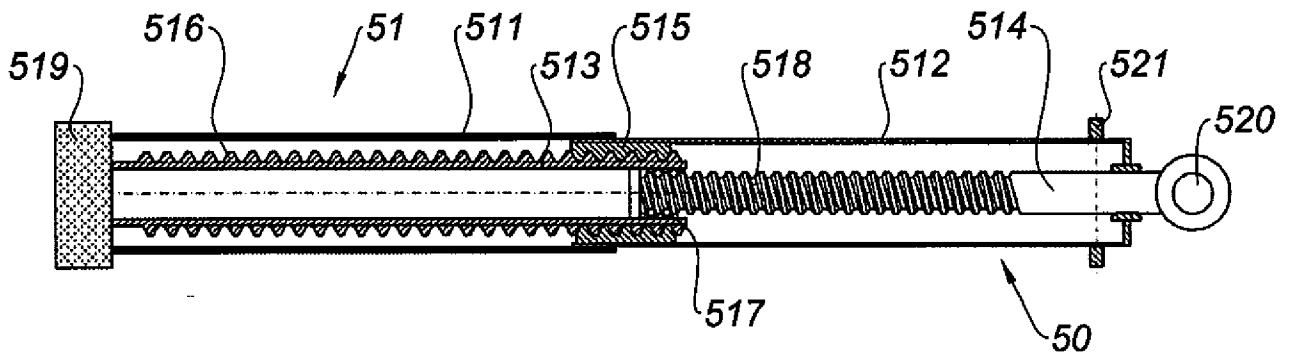


Fig. 2b

2 / 5

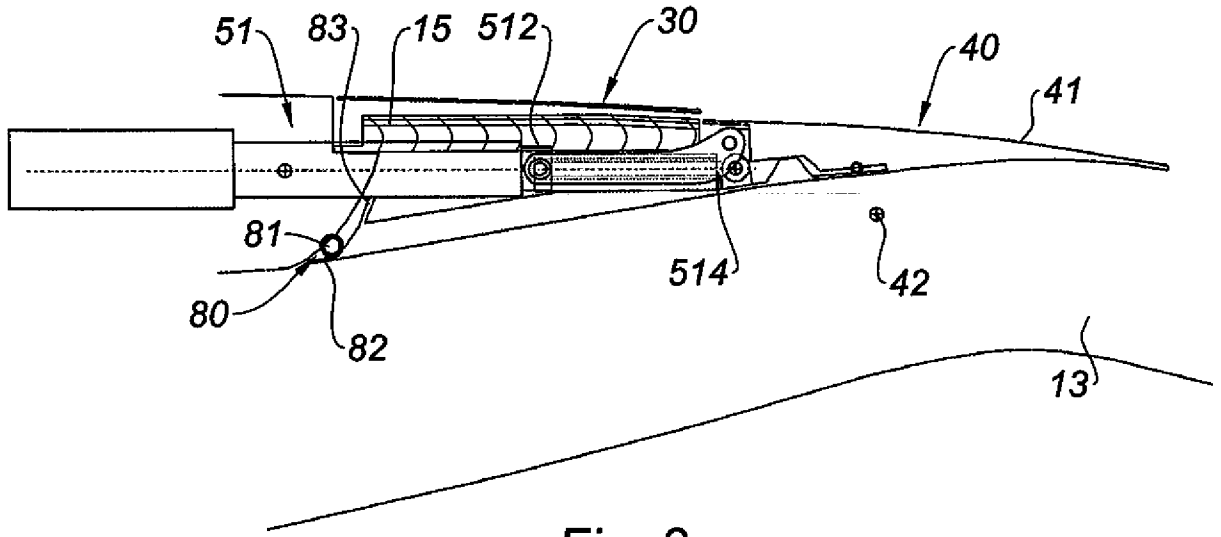


Fig. 3

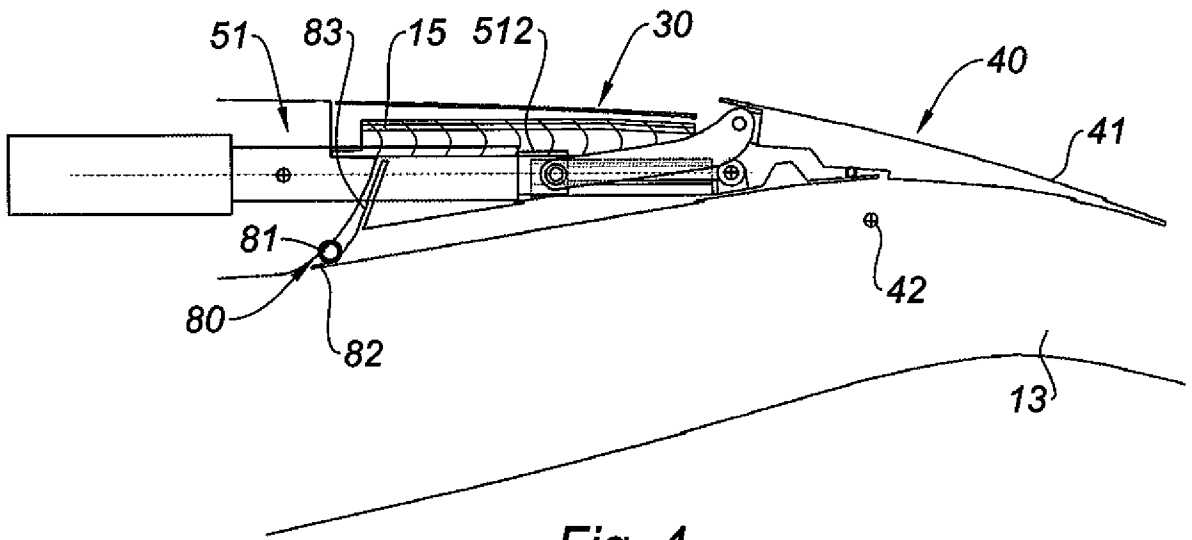


Fig. 4

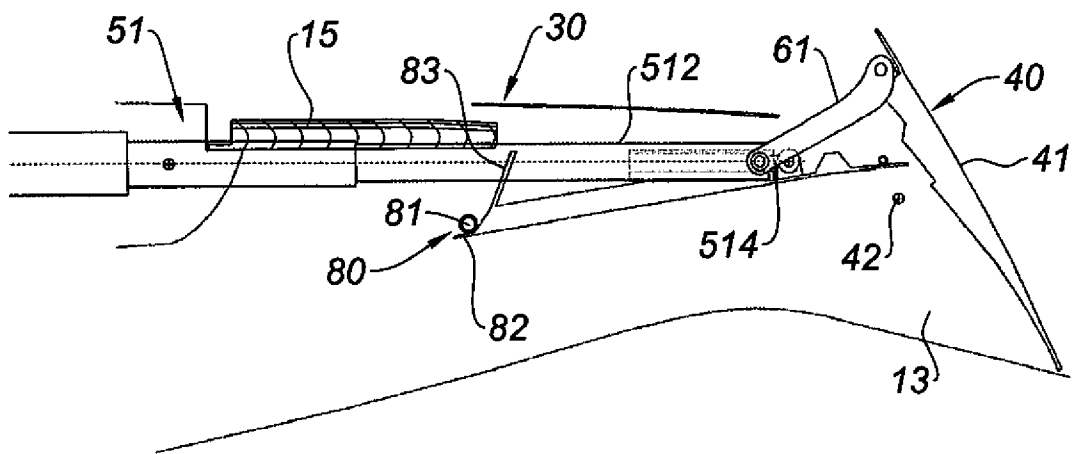


Fig. 5

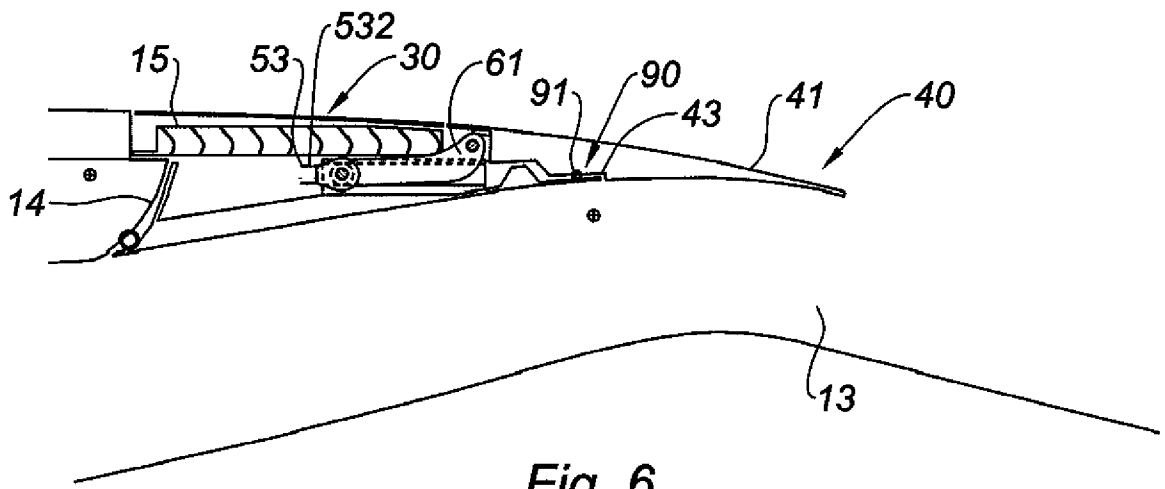


Fig. 6

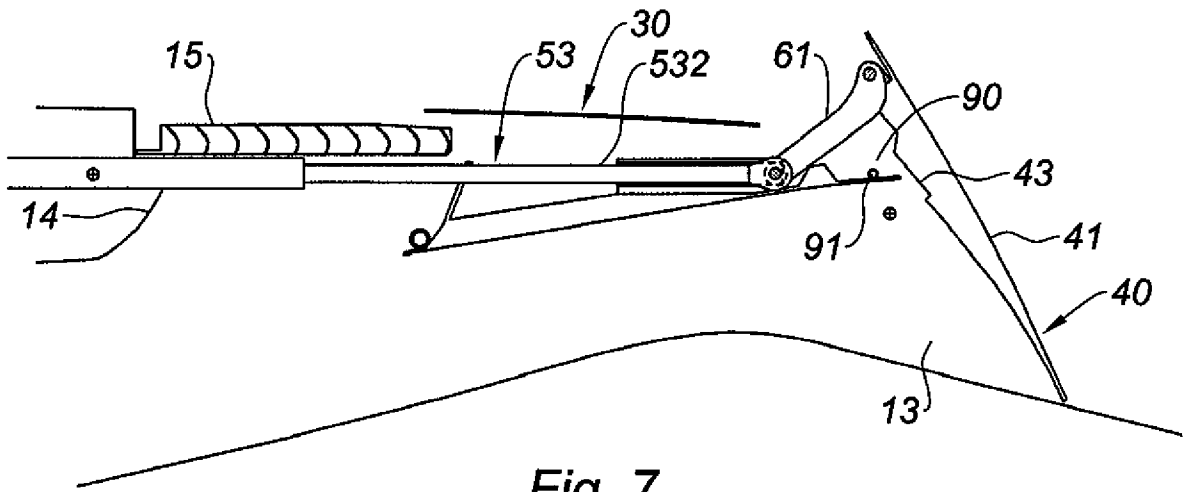


Fig. 7

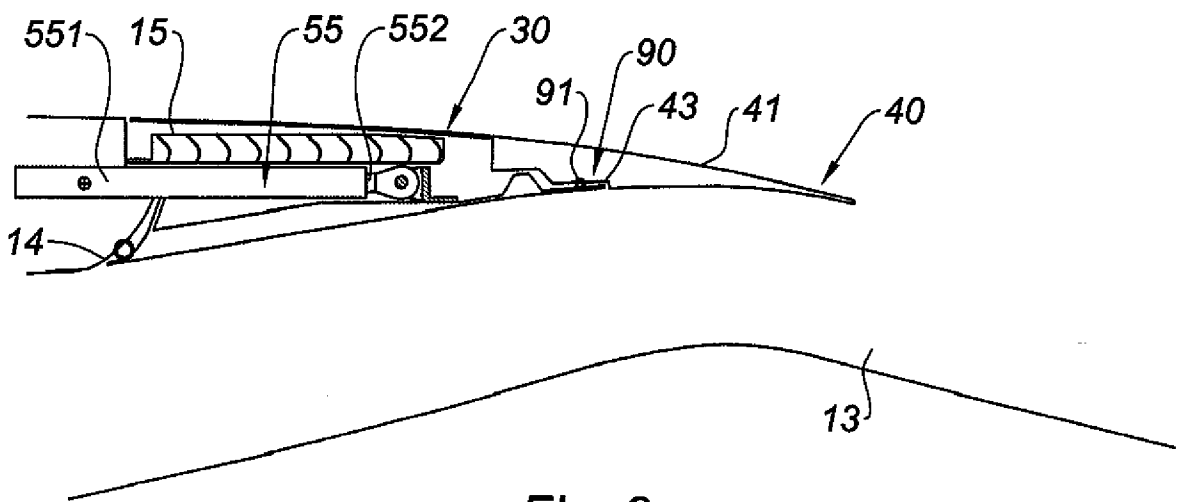


Fig. 8

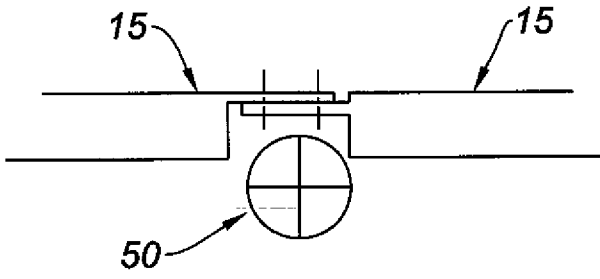


Fig. 9

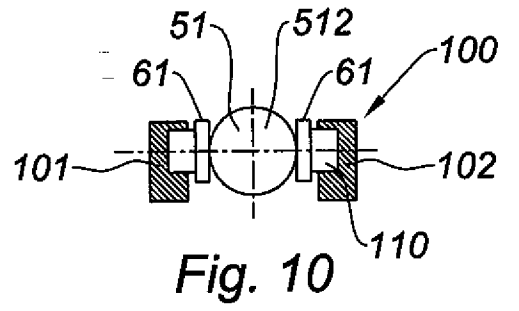


Fig. 10

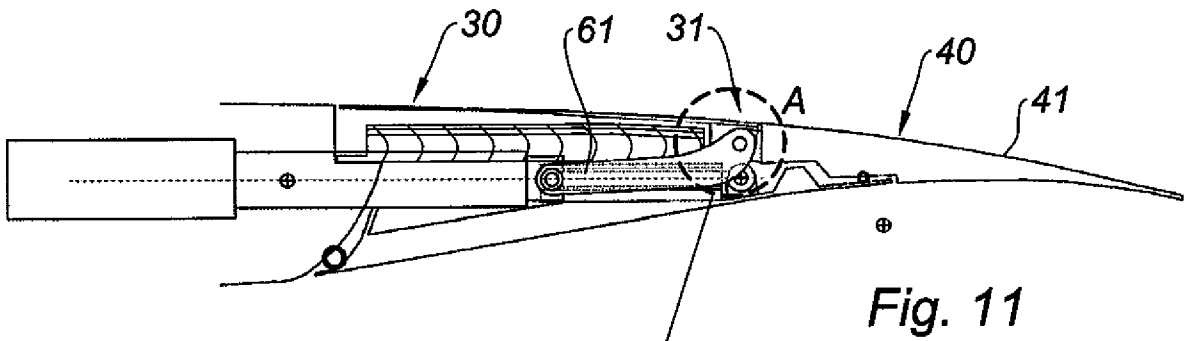


Fig. 11

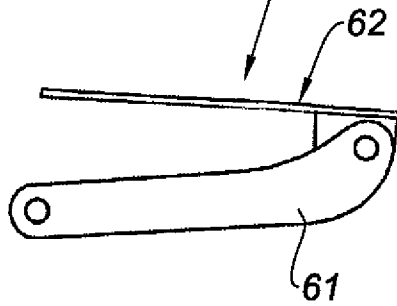


Fig. 12

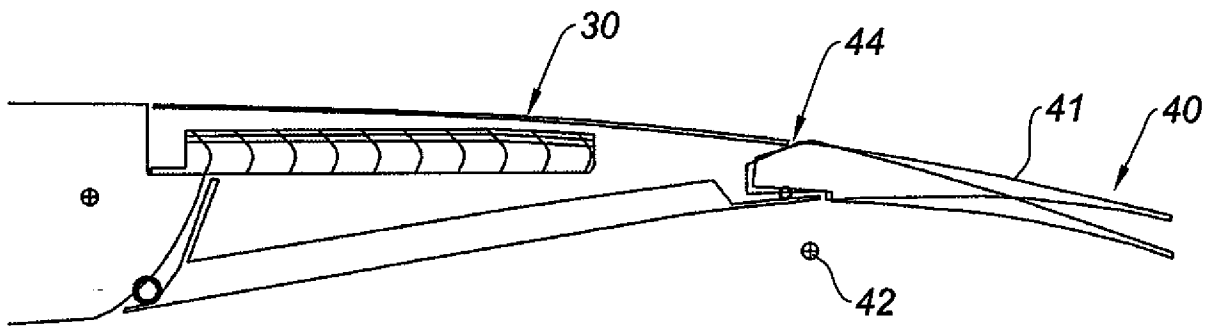


Fig. 13

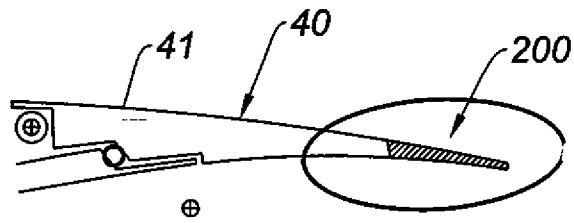


Fig. 14

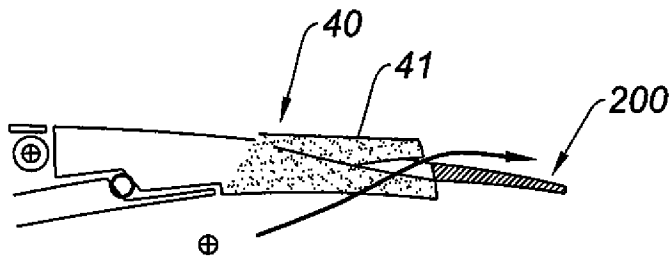


Fig. 15

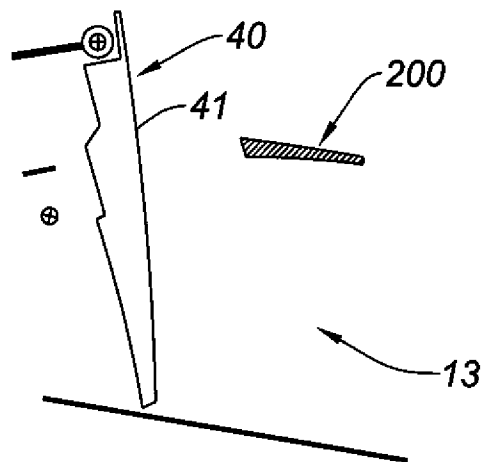


Fig. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2010/050953A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02K1/72 F02K1/76
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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 128 052 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR] AIRCELLE [FR]) 29 August 2001 (2001-08-29) paragraph [0014] - paragraph [0023]; figures 11-20	1-14
A	FR 2 887 854 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 5 January 2007 (2007-01-05) page 10, line 30 - page 12, line 31; figures	1-14
A	EP 0 851 111 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR] HUREL HISPANO LE HAVRE [FR]) 1 July 1998 (1998-07-01) column 4, line 39 - column 5, line 30; figures	1-14
	----- -/-- -----	

 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 document 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

29 July 2010

Date of mailing of the international search report

10/08/2010

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

Teissier, Damien

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2010/050953

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 2 907 512 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 25 April 2008 (2008-04-25) figures -----	1-14
A	FR 2 922 058 A1 (AIRCELLE SA [FR] AIRCELLE [FR]) 10 April 2009 (2009-04-10) page 5 - page 7; figures -----	5-14
A	FR 2 917 788 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 26 December 2008 (2008-12-26) figures -----	5-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050953

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1128052	A1	29-08-2001	CA 2332467 A1	27-07-2001
			DE 60118140 T2	16-11-2006
			ES 2258063 T3	16-08-2006
			FR 2804474 A1	03-08-2001
			US 2001010148 A1	02-08-2001
FR 2887854	A1	05-01-2007	CA 2612117 A1	11-01-2007
			CN 101213361 A	02-07-2008
			EP 1896717 A1	12-03-2008
			WO 2007003749 A1	11-01-2007
			JP 2009500553 T	08-01-2009
			US 2009121078 A1	14-05-2009
EP 0851111	A1	01-07-1998	CA 2225608 A1	26-06-1998
			DE 69714565 D1	12-09-2002
			DE 69714565 T2	03-04-2003
			FR 2757901 A1	03-07-1998
			WO 9829654 A1	09-07-1998
			JP 10196456 A	28-07-1998
			US 5974783 A	02-11-1999
			FR 2907512	A1
CN 101529073 A	09-09-2009			
EP 2084385 A1	05-08-2009			
WO 2008049986 A1	02-05-2008			
US 2010139242 A1	10-06-2010			
FR 2922058	A1	10-04-2009	CA 2700065 A1	09-04-2009
			EP 2205891 A1	14-07-2010
			WO 2009043981 A1	09-04-2009
FR 2917788	A1	26-12-2008	CA 2690907 A1	24-12-2008
			CN 101680395 A	24-03-2010
			EP 2156042 A1	24-02-2010
			WO 2008155480 A1	24-12-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050953

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 INV. F02K1/72 F02K1/76
 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, 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
A	EP 1 128 052 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR] AIRCELLE [FR]) 29 août 2001 (2001-08-29) alinéa [0014] - alinéa [0023]; figures 11-20	1-14
A	FR 2 887 854 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 5 janvier 2007 (2007-01-05) page 10, ligne 30 - page 12, ligne 31; figures	1-14
A	EP 0 851 111 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR] HUREL HISPANO LE HAVRE [FR]) 1 juillet 1998 (1998-07-01) colonne 4, ligne 39 - colonne 5, ligne 30; figures	1-14
	----- -/--	

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

29 juillet 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/08/2010

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

Teissier, Damien

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050953

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 2 907 512 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 25 avril 2008 (2008-04-25) figures -----	1-14
A	FR 2 922 058 A1 (AIRCELLE SA [FR] AIRCELLE [FR]) 10 avril 2009 (2009-04-10) page 5 - page 7; figures -----	5-14
A	FR 2 917 788 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 26 décembre 2008 (2008-12-26) figures -----	5-14

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050953

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1128052	A1	29-08-2001	CA 2332467 A1	27-07-2001
			DE 60118140 T2	16-11-2006
			ES 2258063 T3	16-08-2006
			FR 2804474 A1	03-08-2001
			US 2001010148 A1	02-08-2001
FR 2887854	A1	05-01-2007	CA 2612117 A1	11-01-2007
			CN 101213361 A	02-07-2008
			EP 1896717 A1	12-03-2008
			WO 2007003749 A1	11-01-2007
			JP 2009500553 T	08-01-2009
			US 2009121078 A1	14-05-2009
			EP 0851111	A1
DE 69714565 D1	12-09-2002			
DE 69714565 T2	03-04-2003			
FR 2757901 A1	03-07-1998			
WO 9829654 A1	09-07-1998			
JP 10196456 A	28-07-1998			
US 5974783 A	02-11-1999			
FR 2907512	A1	25-04-2008		
			CN 101529073 A	09-09-2009
			EP 2084385 A1	05-08-2009
			WO 2008049986 A1	02-05-2008
			US 2010139242 A1	10-06-2010
FR 2922058	A1	10-04-2009	CA 2700065 A1	09-04-2009
			EP 2205891 A1	14-07-2010
			WO 2009043981 A1	09-04-2009
FR 2917788	A1	26-12-2008	CA 2690907 A1	24-12-2008
			CN 101680395 A	24-03-2010
			EP 2156042 A1	24-02-2010
			WO 2008155480 A1	24-12-2008