

(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
8 janvier 2015 (08.01.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/001276 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B64D 29/06 (2006.01) B64D 33/04 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/051733

(22) Date de dépôt international :
4 juillet 2014 (04.07.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
13/56536 4 juillet 2013 (04.07.2013) FR

(71) Déposant : AIRCELLE [FR/FR]; Route du Pont 8, F-76700 Gonfreville L'Orcher (FR).

(72) Inventeurs : KERBLER, Olivier; 22 rue Jean Moulin, F-92160 Antony (FR). GILO, Olivier; 44 rue Saint-Charles, F-78000 Versailles (FR). GONIDEC, Patrick; Lieu dit Canoio, F-31530 Bretx (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, 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, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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 reçues (règle 48.2.h)

(54) Title : TURBOFAN NACELLE HAVING A VARIABLE NOZZLE

(54) Titre : NACELLE DE TURBORÉACTEUR À TUYÈRE VARIABLE

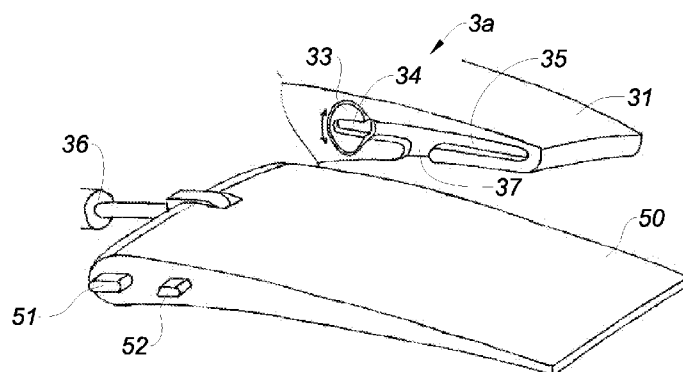


Fig. 2

(57) Abstract : The present invention relates to a turbofan nacelle having a downstream section including at least one cowling (3a) ending in at least one hinged flap (50) constituting a nozzle, characterised in that said flap is hinged and translatable relative to said cowling.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à une nacelle de turboréacteur présentant une section aval comprenant au moins un capotage (3a) terminé par au moins un volet (50) articulé formant tuyère, caractérisé en ce que ledit volet est articulé en pivotement et en translation par rapport audit capotage.



WO 2015/001276 A1

Nacelle de turboréacteur à tuyère variable

La présente invention se rapporte à un dispositif de tuyère adaptative de nacelle de turboréacteur d'aéronef. L'invention se rapporte également à un inverseur de poussée intégrant un tel dispositif de tuyère adaptative ainsi qu'à une nacelle de turboréacteur comprenant au moins un tel dispositif de tuyère adaptative.

Un aéronef est mû par un ou plusieurs turboréacteurs logés chacun dans une nacelle. La 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 les moyens d'inversion de poussée et destinée à entourer la chambre de combustion de turboréacteur, et est généralement terminée par une tuyère d'éjection située en aval du turboréacteur.

Cette nacelle est destinée à abriter un turboréacteur double flux apte à générer par l'intermédiaire des aubes de la soufflante en rotation un flux d'air chaud, issu de la chambre de combustion du turboréacteur, et un flux d'air froid qui circule à l'extérieur du turboréacteur à travers un canal annulaire que l'on appelle veine.

Le dispositif d'inversion de poussée est, lors de l'atterrissage de l'aéronef, destiné à améliorer la capacité de freinage de celui-ci en redirigeant vers l'avant au moins une partie de la poussée générée par le turboréacteur.

Pour ce faire, le dispositif d'inversion de poussée obstrue au moins partiellement la veine de flux d'air froid et dirige ce dernier vers l'avant de la nacelle, générant de ce fait une contre-poussée qui vient s'ajouter au freinage des roues de l'aéronef.

Les moyens mis en œuvre pour réaliser cette réorientation du flux froid varient suivant le type d'inverseur. La structure d'un inverseur comprend de manière générale un ou plusieurs capots mobiles déplaçables entre, d'une part, une position déployée dans laquelle ils ouvrent dans la nacelle un passage destiné au flux dévié, et d'autre part, une position d'escamotage dans laquelle ils ferment ce passage. Ces capots peuvent remplir une fonction de déviation ou simplement d'activation d'autres moyens de déviation.

Par ailleurs, outre sa fonction d'inversion de poussée, le capot d'inverseur appartient à la section arrière de la nacelle et présente une partie aval formant la tuyère d'éjection visant à canaliser l'éjection des flux d'air.

Dans le cas d'une tuyère dite adaptative ou variable, la section optimale de la tuyère d'éjection peut être adaptée en fonction des différentes phases de vol, à savoir les phases de décollage, de montée, de croisière, de descente et d'atterrissage de l'avion. Les avantages déjà bien connus de telles
5 tuyères adaptatives sont notamment la réduction de bruit, l'amélioration de l'opérabilité du moteur ou la diminution de consommation de carburant.

Bien évidemment, des nacelles non équipées de dispositif d'inversion de poussée, dites lisses, peuvent être indépendamment équipées d'un dispositif de tuyère variable.

10 La variation de cette section, entraînant donc la variation de section de la veine de flux d'air froid, est effectuée par l'intermédiaire d'un ou plusieurs volets de tuyère déplaçable.

Il existe plusieurs manières de faire varier la section de tuyère en sortie de la nacelle.

15 Selon un premier type de tuyère, la variation de la section de sortie de la veine de flux d'air froid est réalisée grâce à une pluralité de volets, encore appelés déflecteurs, montés mobiles en rotation à une extrémité aval du capot, et adaptés pour pivoter entre une position escamotée dans laquelle ils se trouvent dans la continuité de la ligne aérodynamique de la veine de flux d'air
20 secondaire, une position déployée entraînant une variation de section de la tuyère, et une pluralité de positions intermédiaires auxdites positions escamotée et déployée.

Ce type de tuyère adaptative est particulièrement indiqué pour effectuer une réduction de section par rapport à sa position nominale en
25 continuité de la ligne aérodynamique de la nacelle.

Des systèmes de tuyères adaptatives à volets pivotant sont décrits notamment dans les documents FR 2 936 222, FR 2 934 326.

On notera que le volet de tuyère peut dans certains cas servir également de volet de blocage de la veine pour le dispositif d'inversion de
30 poussée.

Selon un deuxième mode de réalisation, la variation de la section de sortie de la veine de flux d'air froid est réalisée par translation d'une partie terminale d'un capot de tuyère.

Lorsque le dispositif de tuyère variable est associé à un dispositif
35 d'inversion de poussée, la variation de section de tuyère peut s'effectuer par translation partielle (c'est-à-dire plus courte qu'une translation d'inversion et

n'activant pas les moyens de déviation ou grilles de déviation) du capot d'inverseur.

Contrairement au mode de réalisation précédent, ce type de tuyère adaptative est particulièrement indiqué pour effectuer une augmentation de section par rapport à sa position nominale en continuité de la ligne
5 aérodynamique de la nacelle.

La position nominale correspond donc généralement à la section de tuyère la plus réduite.

Certains systèmes de translation permettent une réduction de la section de la tuyère, mais ne présentent dans ce cas qu'une faible amplitude de réduction.
10

En effet, afin d'obtenir une réduction de tuyère, il convient d'effectuer une translation non plus vers l'aval de la nacelle, mais vers l'amont de cette dernière. Compte tenu de la présence de la section médiane et de la
15 nécessité de prévoir par conséquent un chevauchement des structures introduisant des accidents aérodynamiques, mais également des grilles de déviation logées dans le capot d'inversion, l'amplitude d'un tel mouvement reste extrêmement réduite.

Des systèmes de tuyères adaptatives à capot translatant sont décrits notamment dans les documents FR 2 978 802 et FR 2 957 979.
20

La présente invention vise à pallier les difficultés précédemment évoquées et vise pour ce faire une nacelle de turboréacteur présentant une section aval comprenant au moins un capotage terminé par au moins un volet articulé formant tuyère, caractérisé en ce que ledit volet est articulé en
25 pivotement et en translation par rapport audit capotage.

Ainsi, en prévoyant un volet de tuyère articulé en pivotement et en translation, il est possible d'actionner ledit volet en rotation ou en translation en fonction de la variation de section souhaitée.

Un pivotement du volet sera utilisé préférentiellement pour réduire la section de tuyère tandis qu'une translation du volet permettra une augmentation de la section de tuyère par rapport à la position nominale du volet.
30

Avantageusement, le volet est mobile en translation entre une position de fermeture dans laquelle il vient en continuité du capotage et une
35 position d'ouverture dans laquelle il augmente la section de sortie, et peut

également ouvrir un espace d'échappement entre lui-même et ledit capotage pour créer une tuyère tertiaire.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, la section aval est équipée d'au moins un dispositif d'inversion de poussée. Dans un tel cas, le mouvement du volet se définit bien évidemment par rapport au capot mobile d'inversion de poussée, et la translation simultanée du capot d'inverseur et de la tuyère lors d'une activation du dispositif d'inversion de poussée n'est pas une translation de la tuyère par rapport audit capot mobile d'inverseur.

Selon un premier mode de mise en œuvre, le volet présente au moins un index de rotation apte à coopérer avec un plot de rotation correspondant de la nacelle, l'index de rotation étant reçu, lorsque le volet est dans une position nominale, à l'intérieur d'une échancrure du plot s'ouvrant sur au moins un rail de guidage associé de la nacelle, ledit rail étant apte à recevoir l'index de rotation et par voie de conséquence guider le volet de tuyère en translation lors d'une variation de section de tuyère par translation dudit volet.

Avantageusement, le volet présente au moins un index de translation reçu à l'intérieur du rail de guidage lorsque le volet est dans une position nominale, ledit rail présentant par ailleurs une échancrure latérale conçue pour permettre le passage de l'index de translation lors d'une variation de section de tuyère par pivotement dudit volet.

De manière complémentaire, le volet ou la nacelle présente au moins une glissière additionnelle de guidage en translation associée à une glissière d'inclinaison complémentaire de la nacelle ou du volet et conçue pour guider le pivotement du volet, chacune des glissières d'inclinaison et de guidage recevant un index de translation commun. Préférentiellement, l'index de translation est portée par une bielle de commande.

Avantageusement encore, la nacelle présente une glissière additionnelle s'étendant selon la direction de translation du volet et terminée en amont par une échancrure correspondante excentrée dans le plot de rotation, ladite glissière additionnelle et l'échancrure excentrée correspondante formant une butée amont et une butée aval pour une extrémité d'une bielle d'entraînement du volet.

Selon un deuxième mode de mise en œuvre, le volet de tuyère comprend au moins un module amont, monté mobile en translation, et supportant de manière pivotante au moins un module aval terminal.

Avantageusement, le module amont est commun à plusieurs modules aval.

Selon un troisième mode de mise en œuvre, le volet de tuyère est équipé d'au moins un moyen d'entraînement en pivotement.

5 De manière avantageuse, le ou les volets de tuyère sont conçus pour permettre d'effectuer de la vectorisation de poussée.

De manière avantageusement complémentaire, la tuyère, et plus particulièrement ses volets, sont équipés de chevrons. De tels chevrons permettent notamment de modifier les écoulements de flux en sortie de tuyère.

10 La présente invention sera mieux décrite à la lumière de la description détaillée qui suit en regard du dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une représentation générale en perspective d'une section aval de nacelle pour turboréacteur équipée d'une tuyère adaptative à volets rotatifs ;
- 15 - la figure 2 est une représentation schématique partielle d'un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue éclatée du mode de réalisation de la figure 2 ;
- les figures 4 à 7 sont des vues en coupe longitudinale d'un
20 volet de la tuyère de la figure 2 à différentes étapes de fonctionnement ;
- les figures 8 à 11 sont des vues en coupe longitudinale d'une variante de réalisation d'un volet de tuyère selon le premier mode de réalisation de la figure 2 à différentes étapes de
25 fonctionnement ;
- les figures 12 à 14 sont des vues de volet de tuyère selon d'autres modes de réalisation de l'invention ;
- les figures 15 à 18, 19 à 22 et 23 à 26 sont des vues de
30 variantes de réalisations supplémentaires à différentes étapes de fonctionnement.

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

Par ailleurs, les termes « amont » et « aval » sont employés dans
35 la description en référence au sens d'écoulement de l'air dans la nacelle,

l'amont de la nacelle correspondant à une zone d'entrée d'air tandis que l'aval correspond à une zone d'échappement de l'air.

On se réfère à la figure 1, représentant schématiquement une partie de nacelle 1 de turboréacteur 2 comprenant une structure interne fixe 4
5 entourant une partie arrière du turboréacteur 2 définissant avec une structure externe 3 une veine de circulation d'un flux secondaire du turboréacteur.

La structure externe 3 comprend au moins un capotage 3a prolongé en sa partie aval terminale d'un ensemble de volets 5 formant tuyère d'éjection du flux d'air secondaire.

10 La structure externe 3 pourra être équipée d'un dispositif d'inversion de poussée et le capotage 3a pourra alors être mobile en translation selon une direction longitudinale de la nacelle.

Conformément au cadre de l'invention, la tuyère d'éjection est une tuyère adaptative permettant de modifier la section d'éjection du flux d'air en
15 sortie de la veine de circulation du flux secondaire et de l'adapter en fonction de différentes phases de vol.

A cette fin, les volets 5 sont montés mobiles relativement au capotage 3a et par rapport à une position nominale de fonctionnement.

Conformément à l'invention, les volets 5 sont articulés à la fois en
20 pivotement et en translation par rapport au capot 3a.

Ainsi, les volets 5 peuvent être déplacés en pivotement ou en translation en fonction de la variation de section souhaitée, et préférentiellement en pivotement pour réduire la section de tuyère et en translation pour augmenter ladite section.

25 Plus particulièrement, lors d'une augmentation de section d'éjection par translation aval du volet 5, on pourra prévoir que le déplacement dudit volet ouvre un passage entre le capot 3a et une extrémité amont de ce volet 5.

Ainsi, le volet 5 est mobile en translation entre une position de fermeture dans laquelle il vient en continuité du capotage 3a et une position
30 d'ouverture dans laquelle il ouvre un espace d'échappement entre lui-même et ledit capotage 3a.

Plusieurs modes de réalisation de l'invention vont maintenant être décrits.

Un premier mode de réalisation est représenté sur les figures 2 à 7.

Les figures 2 et 3 montrent la structure d'articulation d'un volet 50 sur le capot 3a tandis que les figures 4 à 7 montrent plusieurs étapes de déplacement du volet 50.

Comme visible sur les figures 2 et 3, le volet 50 est monté dans la
5 continuité du capotage 3a entre deux prolongements latéraux 31 de ce dernier s'étendant de part et d'autre le long du volet 50 et destinés à servir de support à son articulation.

Pour ce faire, le volet 50 présente un index de rotation 51 apte à coopérer avec un plot de rotation 33 correspondant du prolongement latéral 31
10 associé.

Cet index de rotation 51 est reçu, lorsque le volet 50 est en position nominale, à l'intérieur d'une échancrure 34 correspondante du plot de rotation 33.

L'échancrure 34 s'ouvre sur un rail de guidage 35 s'étendant le
15 long du prolongement latéral 31.

Ce rail est apte à recevoir l'index de rotation 51 et par voie de conséquence à guider le volet 50 de tuyère en translation lors d'une variation de section de tuyère par translation dudit volet 50.

L'entraînement en translation est assuré par un moyen
20 d'actionnement du type vérin 36 ou biellettes de translation.

Le volet 50 est équipé d'un index de translation 52 complémentaire.

Cet index de translation 52 est reçu, lorsque le volet 50 est en position nominale, à l'intérieur du rail de guidage 35.

Afin de permettre la rotation du volet, le rail de guidage présente
25 une échancrure latérale 37 conçue pour permettre le passage de l'index de translation 52 lors d'une variation de section de tuyère par pivotement du volet 50.

On notera que lorsque le volet 50 est en position nominale, l'étanchéité entre ledit volet 50 et le capot 3a pourra être assurée par
30 l'intermédiaire d'un joint profilé 38 (ou spoiler), réalisé notamment en matériau élastomère.

La figure 4 montre le volet 50 en position nominale.

Dans cette position, l'index de rotation 51 est positionné dans l'échancrure 32 et est très légèrement engagé dans le rail 35 afin d'assurer un
35 blocage du pivotement et un maintien du volet 50.

Pareillement, l'index de translation 52 est en position à l'intérieur du rail de guidage 35 légèrement en retrait de l'échancrure latérale 37.

La figure 5 montre une augmentation de section obtenue par la translation vers l'aval du volet 50.

5 Dans cette position, l'index de rotation 51 n'est plus situé dans l'échancrure 34 du plot de rotation 33 mais s'est déplacé vers l'aval et est totalement engagé dans le rail de guidage 35.

Il en va de même pour l'index de translation 52 qui s'est déplacé vers l'aval à l'intérieur du rail de guidage 35.

10 La figure 6 montre le retour du volet 50 en position nominale réduite permettant un pivotement du volet 50.

Dans cette position, le volet a été légèrement remonté vers l'amont de manière à ce que l'index de rotation 51 soit positionné totalement dans l'échancrure 32 du plot de rotation 33. L'index de translation 52 vient lui aussi
15 en position légèrement remontée de manière à être situé précisément en regard de l'échancrure latérale 37.

Le volet peut alors être pivoté comme représenté sur la figure 7.

Le plot de rotation 33 est utilisé pour entraîner le volet 50 en pivotement par l'intermédiaire de son index de rotation 51.

20 Ce faisant, l'index de translation 52 sort du rail 37 à travers l'échancrure latérale 37.

Les figures 8 à 11 montrent un deuxième mode de réalisation visant à simplifier l'actionnement du volet de tuyère en recourant à une bielle unique translatante.

25 Les figures 8 à 11 montrent un volet 500 fonctionnant sensiblement sur le même principe que le volet 50 précédent, et présentant notamment un index de rotation 51 et un index de translation 52 coopérant avec un plot de rotation 333 et un rail de guidage 35 présentant une échancrure latérale 37.

30 Le plot de rotation 333 comprend une échancrure principale 34 pour la rotation de l'index de rotation.

L'entraînement du volet 500 diffère de l'entraînement du volet 50 principalement par le fait que la nacelle, et plus particulièrement le prolongement latéral du capot s'étendant le long du volet 500, présente une glissière additionnelle 135 s'étendant selon la direction de translation du volet
35 500, ladite glissière additionnelle étant terminée en amont par une échancrure 134 correspondante excentrée dans le plot de rotation 333.

Cette glissière additionnelle 135 et échancrure excentrée 134 correspondante forment une butée amont et une butée aval pour une extrémité 138 d'une bielle d'entraînement 139 du volet 500.

Cet arrangement permet l'entraînement en translation ou en
5 pivotement du volet par le simple mouvement de translation, vers l'amont ou vers l'aval, c'est-à-dire en rétraction ou en déploiement, de la bielle d'entraînement 139.

La figure 8 montre le volet 500 en position nominale. Comme pour le volet 50, l'index de rotation 51 est situé à l'intérieur de l'échancrure 34 du
10 plot de rotation 333. L'index de translation 52 est situé à l'intérieur du rail de guidage 35 et légèrement en décalage par rapport à l'échancrure latérale 37.

L'extrémité 138 de la bielle 139 est située dans l'échancrure excentrée 134 du plot 333.

Lors d'une augmentation de section de tuyère et que le volet 500
15 est translaté, la bielle d'entraînement 139 se déplace longitudinalement vers l'aval et l'extrémité 138 passe de l'échancrure excentrée 134 à la glissière additionnelle 135, jusqu'à éventuellement venir en butée contre l'extrémité aval de cette glissière 135.

La figure 10 montre le passage de la position nominale vers une
20 position de rotation du volet 500 afin de réduire la section de tuyère.

Comme pour le volet 50, l'index de rotation 51 est totalement à l'intérieur de son échancrure 34 et l'index de translation est amené en regard de l'échancrure latérale 37.

L'extrémité 138 de la bielle d'entraînement 139 est également
25 remontée à l'intérieur de l'échancrure excentrée 134 et vient en butée contre une extrémité amont de cette dernière.

La figure 11 montre la rotation du volet 500.

L'échancrure 134 étant excentrée sur le plot de rotation 333, une traction supplémentaire de la bielle 139 et de son extrémité 138 entraîne la
30 rotation du plot dans le sens correspondant, ce qui provoque le pivotement du volet 500.

Les figures 12 à 14 présentent des variantes de réalisation.

La figure 12 montre un volet de tuyère 501 réalisé en deux parties, à savoir un module amont 503, mobile en translation, et supportant de manière
35 pivotante un module aval terminal.

Comme représenté figure 14, ce module amont peut supporter plusieurs modules aval terminaux. Ainsi, la figure 14 montre un volet 507 sensiblement hémicylindrique comprend un module amont 509 translatable supportant plusieurs modules terminaux 508 pivotant.

5 La nacelle comprend ainsi un volet 507 formant un anneau complet ou tronqué, ou deux volets 507 latéraux, l'un à gauche, l'autre à droite.

La figure 13 montre un volet 504 dont les moyens d'actionnement en translation 506 supportent également des pivots du volet 504. Ceci permet notamment de réduire la taille des volets et leur encombrement.

10 Les figures 15 à 18 montrent un troisième mode de réalisation.

Les figures 15 à 18 montrent un volet 600 fonctionnant sensiblement sur le même principe que le volet 50 précédent, et présentant une glissière de guidage 635, une glissière de commande 35, un plot de rotation 633 et une glissière d'inclinaison 636 du volet 600.

15 Comme précédemment, le plot de rotation 633 et la glissière de commande 35 reçoivent un index de rotation 51 monté sur le volet 600.

Une bielle de commande 637 unique et pouvant être actionnée en translation présente une partie terminale inclinée coopérant avec la glissière de guidage 635 et la glissière d'inclinaison 636.

20 La figure 15 montre le volet 600 dans une position neutre. L'index de rotation 51 est situé à cheval entre le plot de rotation 633 et la glissière de commande 35 empêchant ce faisant tout pivotement du volet 600.

La figure 16 montre le volet 600 en position de section augmentée. La bielle de commande 637 est translatée vers l'aval et l'index de rotation 51 est guidée par la glissière de commande 35.

25 La figure 17 montre le volet en position d'amorce de réduction de section de tuyère. La bielle de commande 637 est rétractée de telle sorte que l'index de rotation 51 soit complètement à l'intérieur du plot de rotation 633 et soit sorti de la glissière de commande 35. Ce faisant, il autorise un pivotement du volet 600.

30 La figure 18 montre cette étape de pivotement du volet.

L'index de rotation 51 étant en butée amont à l'intérieur du plot de rotation 633, une rétractation supplémentaire de la bielle de commande 637 provoque le pivotement du volet par l'intermédiaire de la glissière d'inclinaison 636 du volet 600.

35

Comme on le voit, ce mode de réalisation repose sur une commande unique translatante faisant coïncider la glissière de guidage 635 côté nacelle (prolongement 31) avec la glissière d'inclinaison côté volet 600.

Une limitation de ce mode de réalisation réside dans le fait que la direction des efforts exercés par la bielle de commande lors du retour du volet en position neutre depuis les positions « section réduite » ou « section augmentée » n'est pas nécessairement compatible avec le mouvement de volet désiré.

Les figures 19 à 22 montrent un quatrième mode de réalisation visant notamment à répondre à la limitation du mode de réalisation précédent.

Les figures 19 à 22 montrent un volet 700 fonctionnant sensiblement sur le même principe que le volet 600 précédent.

La différence réside essentiellement dans le fait qu'il comprend une glissière de guidage 637, côté prolongement 31 de la nacelle) qui intègre une portion formant sensiblement en Z avec un décrochement induisant un changement de niveau.

Il comprend également une glissière d'inclinaison 736 (côté volet 600) qui présente également un décrochement terminal.

Ce décrochement terminal sur la glissière d'inclinaison du volet réoriente l'effort de commande en translation du volet et permet ainsi de réduire voire supprimer toute composante parasite.

Le décrochement sur la glissière de guidage, côté nacelle, permet à la bielle de commande 637 de passer la zone d'appui correspondant au décrochement sur la glissière d'inclinaison et ainsi d'effectuer la transition translation / rotation du volet 600.

Ce mode de réalisation est toutefois plus complexe que les précédents et nécessite des ajustements précis.

Les figures 23 à 26 montrent un cinquième mode de réalisation sensiblement différent par rapport aux modes de réalisation précédents.

Les figures 23 à 26 montrent un volet 800 actionné par l'intermédiaire d'une biellette de commande 837 translatante dont un index terminal coulisse à l'intérieur d'une glissière de commande 835 du volet 800.

La glissière de commande 835 est sensiblement rectiligne.

Le volet 800 présente en aval un index secondaire 852 destiné à permettre son pivotement.

L'index 852 coopère avec une glissière 836 de guidage correspondante de la nacelle (sur le prolongement 31) comprenant une portion aval sensiblement rectiligne correspondant à un mouvement de translation du volet 800 et une portion amont inclinée correspondant à un mouvement de
5 pivotement du volet 800. Cette phase de pivotement est représentée sur la figure 26.

Bien que l'invention ait été décrite avec un exemple particulier de réalisation, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs
10 combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Nacelle (1) de turboréacteur présentant une section aval comprenant au moins un capotage (3a) terminé par au moins un volet (50, 500, 501, 504, 507, 600, 700, 800) articulé formant tuyère, caractérisé en ce que ledit volet est articulé en pivotement et en translation par rapport audit capotage.

2. Nacelle (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volet (50, 500, 501, 504, 507, 600, 700, 800) est mobile en translation entre une position de fermeture dans laquelle il vient en continuité du capotage (3a) et une position d'ouverture dans laquelle il augmente la section de sortie, et peut également ouvrir un espace d'échappement entre lui-même et ledit capotage pour créer une tuyère tertiaire.

3. Nacelle (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la section aval est équipée d'au moins un dispositif d'inversion de poussée.

4. Nacelle (1) de turboréacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le volet (50, 500, 600, 700) présente au moins un index de rotation (51) apte à coopérer avec un plot de rotation (33, 333, 633) correspondant de la nacelle, l'index de rotation étant reçu, lorsque le volet est dans une position nominale, à l'intérieur d'une échancrure (34) du plot s'ouvrant sur au moins un rail de guidage (35) associé de la nacelle, ledit rail étant apte à recevoir l'index de rotation et par voie de conséquence guider le volet de tuyère en translation lors d'une variation de section de tuyère par translation dudit volet.

5. Nacelle (1) de turboréacteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le volet (50, 500) présente au moins un index de translation (52) reçu à l'intérieur du rail de guidage (35) lorsque le volet est dans une position nominale, ledit rail présentant par ailleurs une échancrure (37) latérale conçue pour permettre le passage de l'index de translation lors d'une variation de section de tuyère par pivotement dudit volet.

6. Nacelle (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le volet (600, 700) ou la nacelle présente au moins une glissière additionnelle (635, 735) de guidage en translation associée à une glissière d'inclinaison complémentaire (636, 736) de la nacelle ou du volet et

conçue pour guider le pivotement du volet, chacune des glissière d'inclinaison et de guidage recevant un index de translation commun.

7. Nacelle (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'index de translation est portée par une bielle de commande (637).

5 8. Nacelle (1) de turboréacteur selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, caractérisé en ce que la nacelle présente une glissière additionnelle (135) s'étendant selon la direction de translation du volet (500) et terminée en amont par une échancrure (134) correspondante excentrée dans le plot de rotation (333), ladite glissière additionnelle et échancrure excentrée
10 correspondante formant une butée amont et une butée aval pour une extrémité (138) d'une bielle d'entraînement (139) du volet.

9. Nacelle (1) de turboréacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le volet (501, 507) de tuyère comprend au moins un module amont (503, 509), monté mobile en translation,
15 et supportant de manière pivotante au moins un module aval terminal (502, 508).

10. Nacelle (1) de turboréacteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le module amont (509) est commun à plusieurs modules aval (508).

20 11. Nacelle (1) de turboréacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le volet (504) de tuyère est équipé d'au moins un moyen d'entraînement en pivotement.

12. Nacelle (1) de turboréacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le ou les volets de tuyère sont
25 conçus pour permettre d'effectuer de la vectorisation de poussée.

13. Nacelle (1) de turboréacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la tuyère, et plus particulièrement ses volets, sont équipés de chevrons.

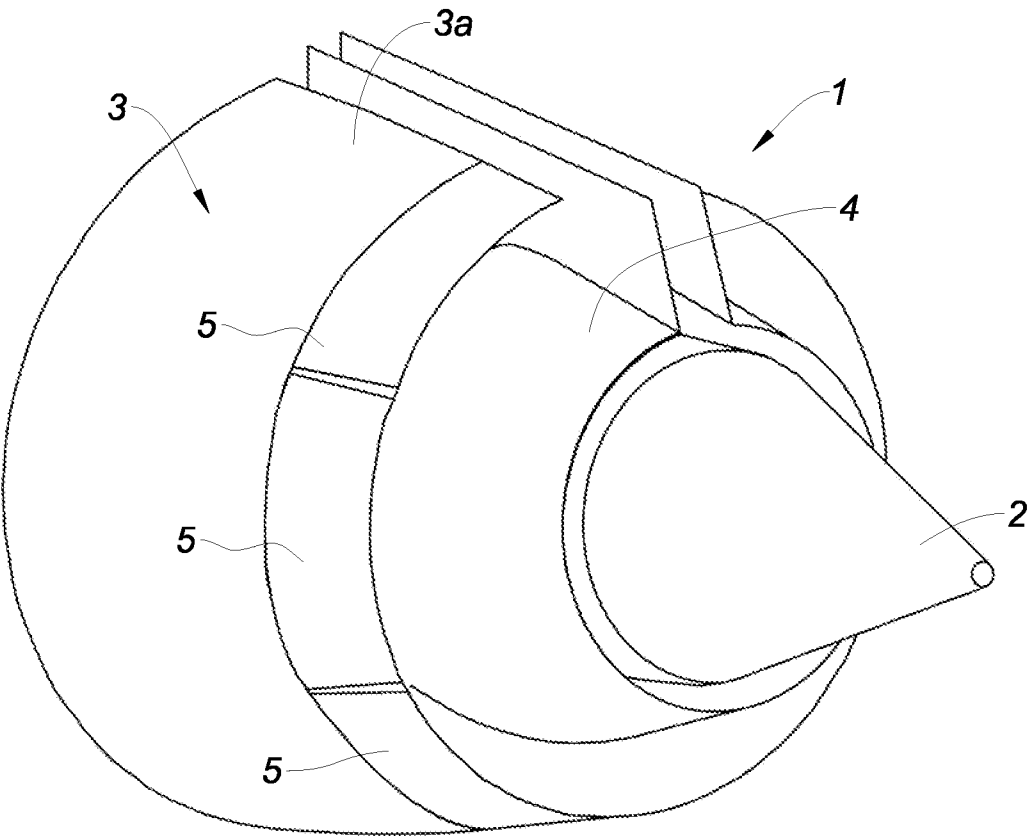


Fig. 1

2 / 8

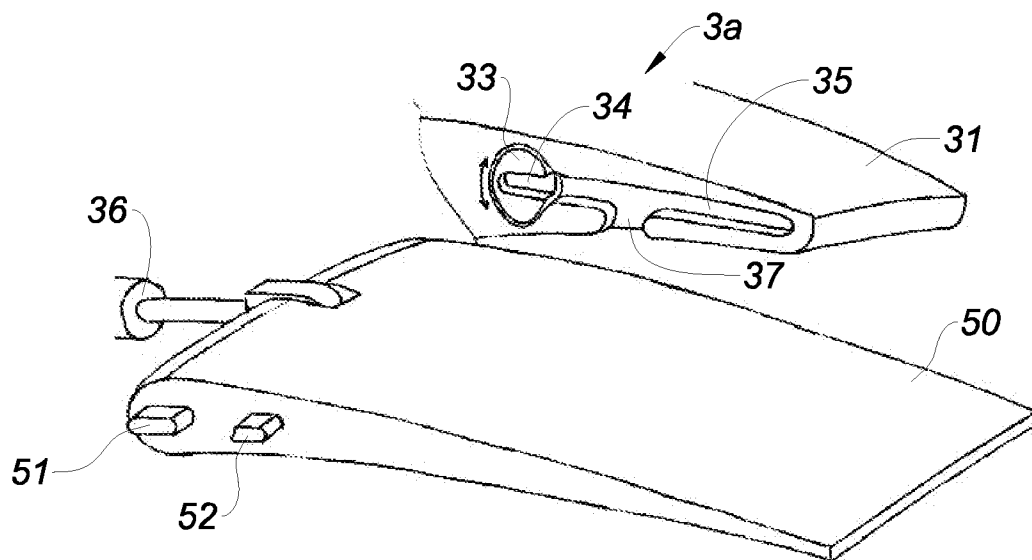


Fig. 2

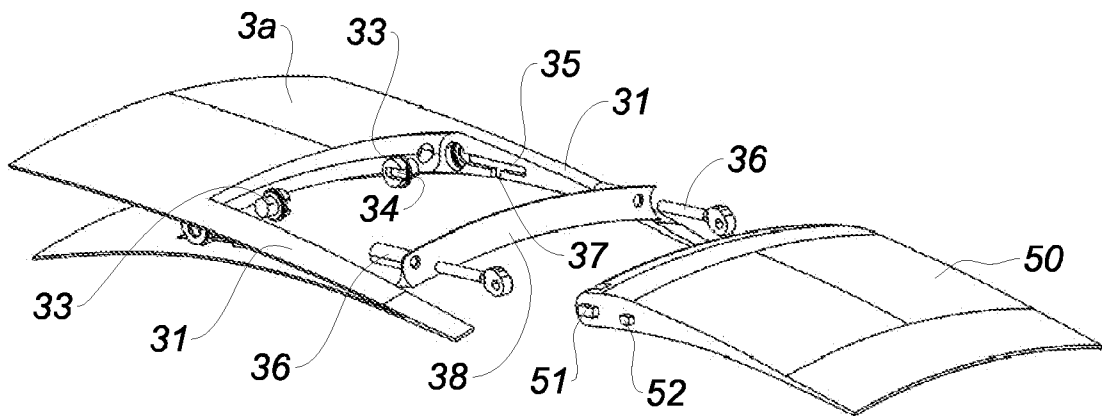


Fig. 3

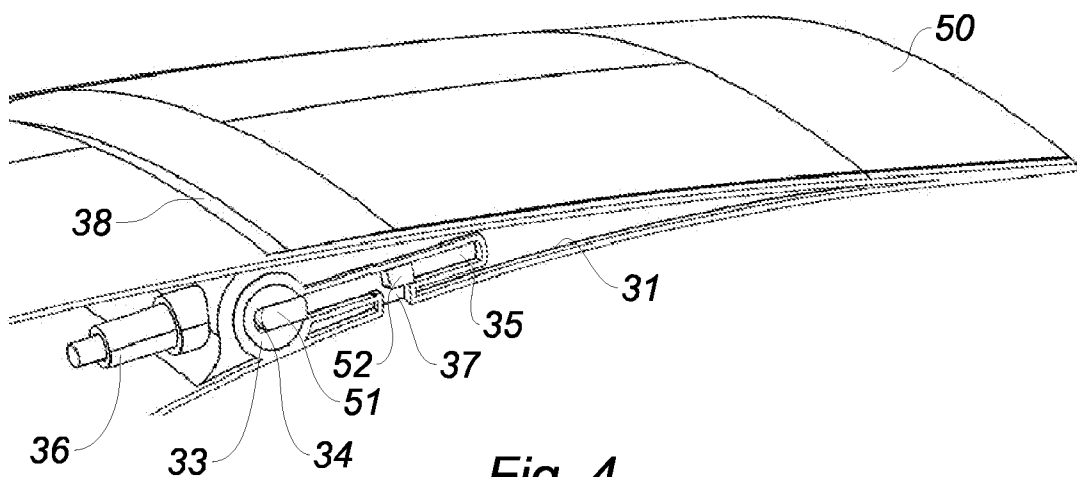
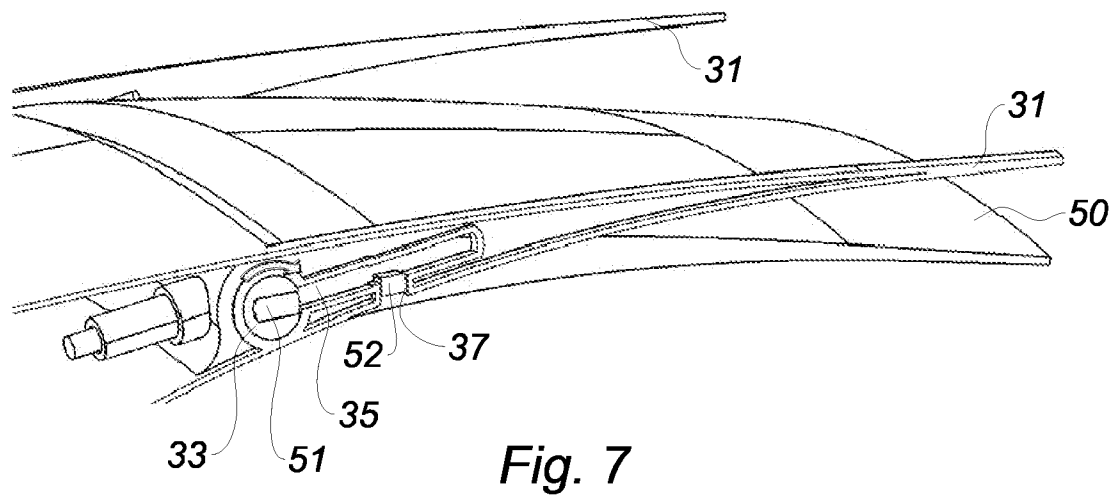
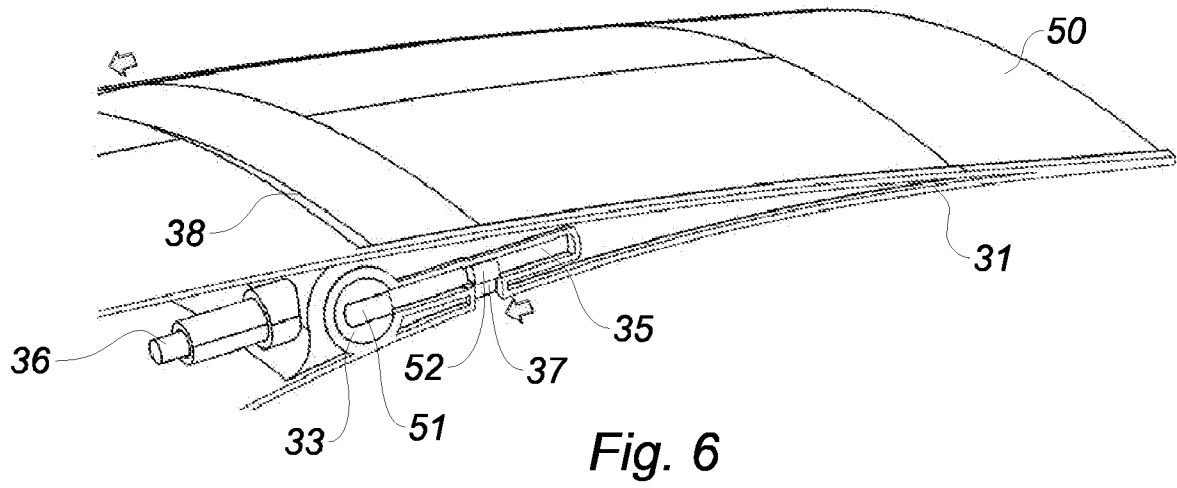
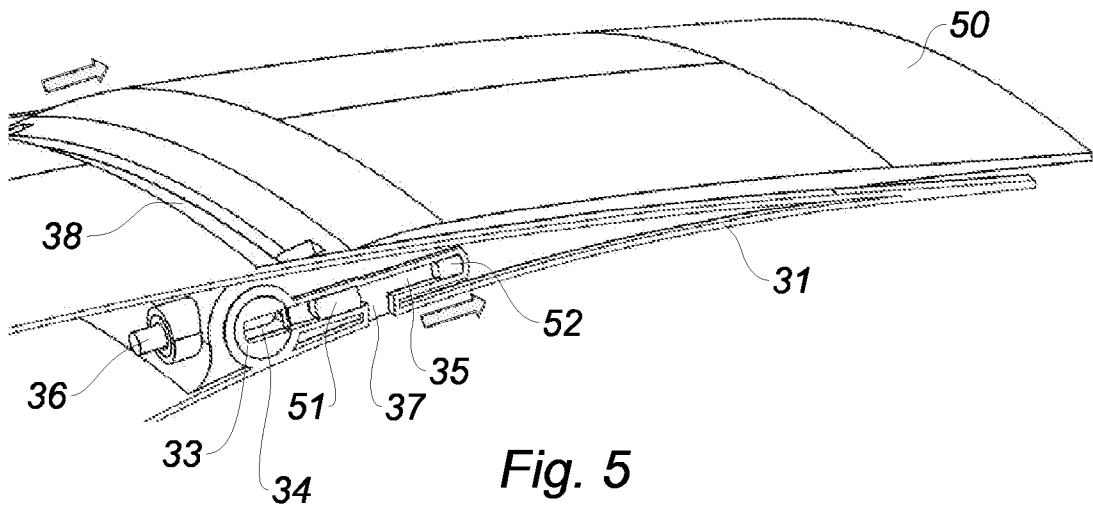
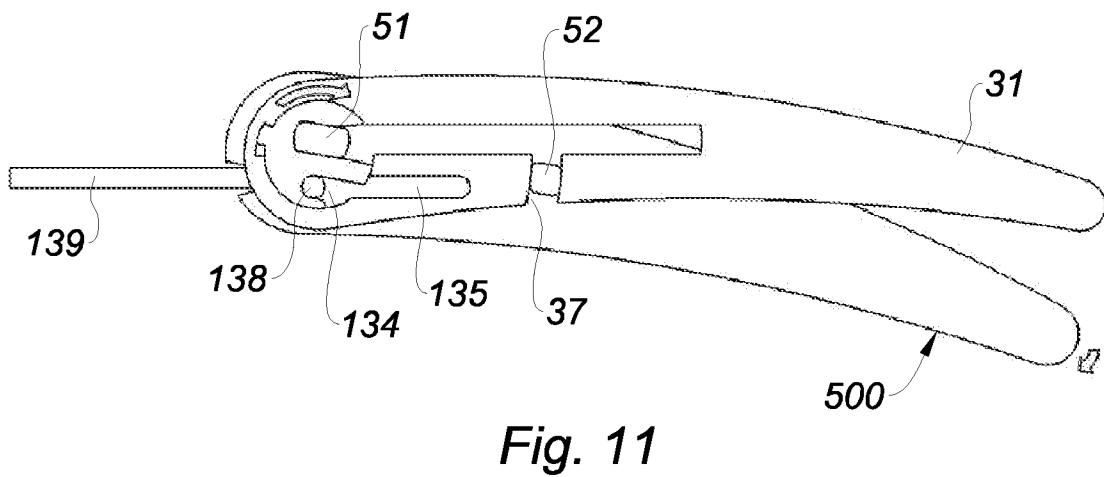
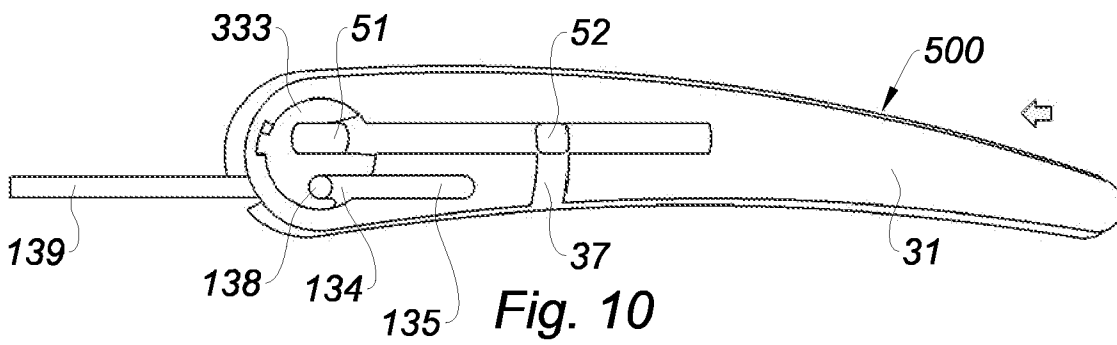
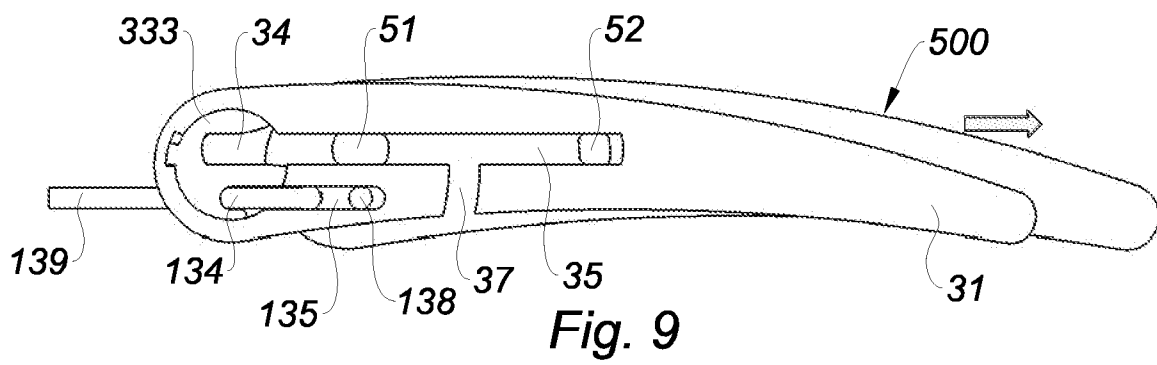
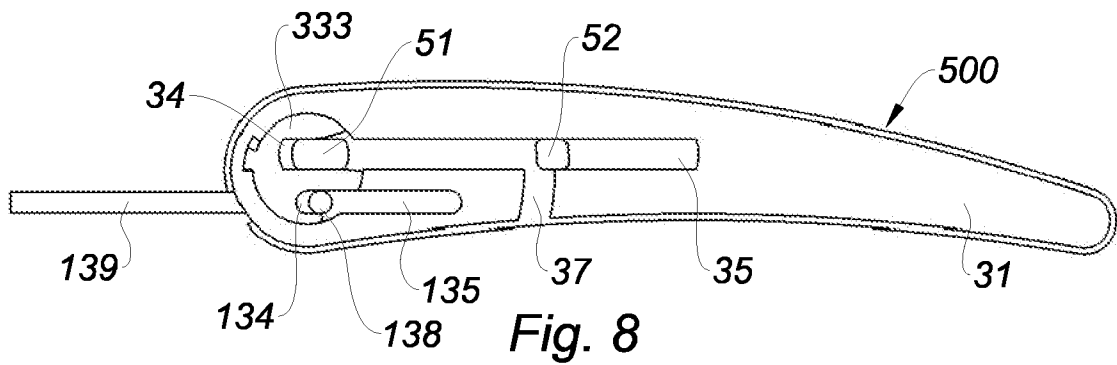


Fig. 4

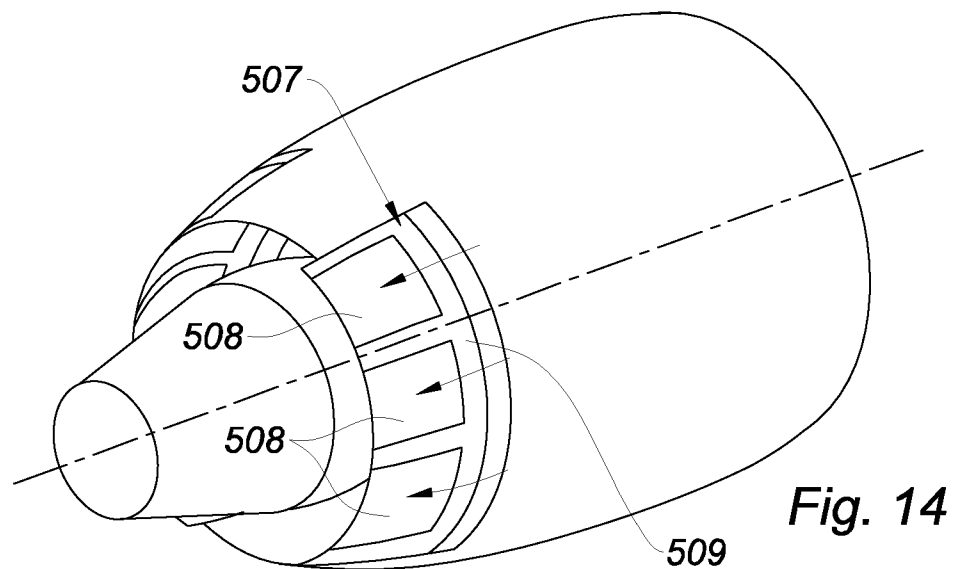
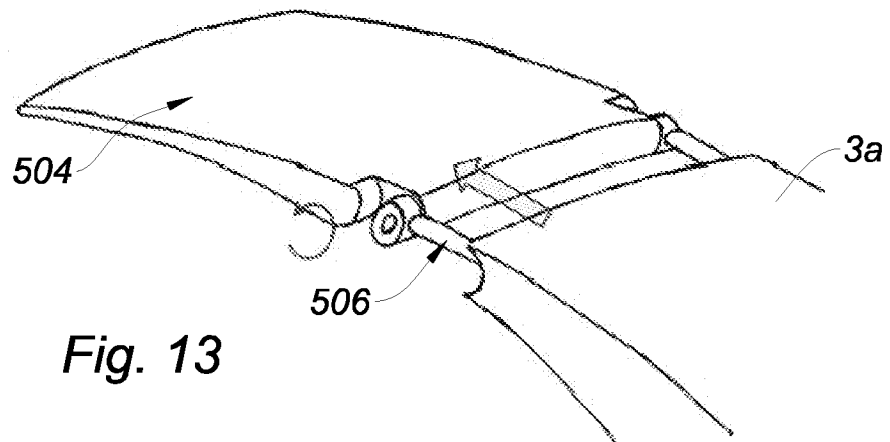
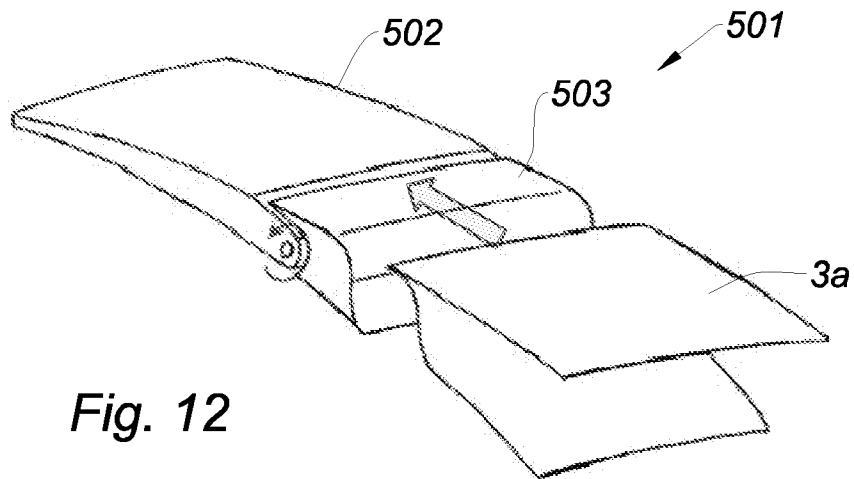
3 / 8



4 / 8



5 / 8



6 / 8

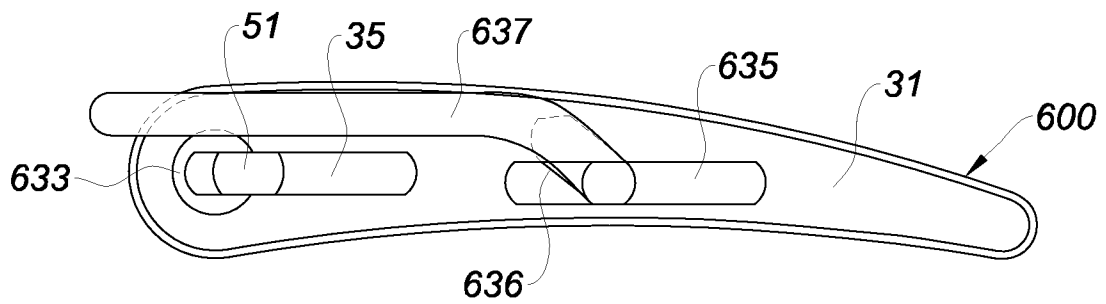


Fig. 15

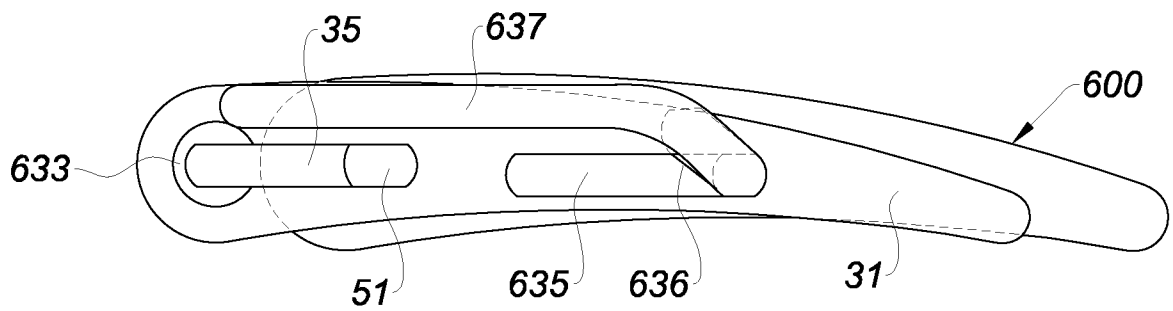


Fig. 16

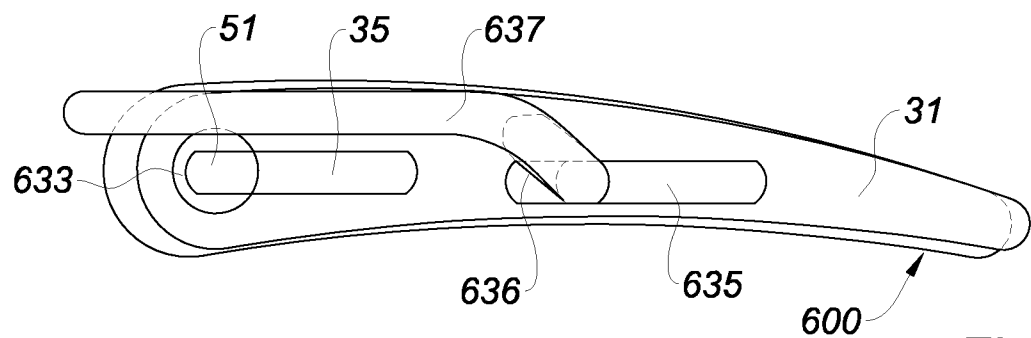


Fig. 17

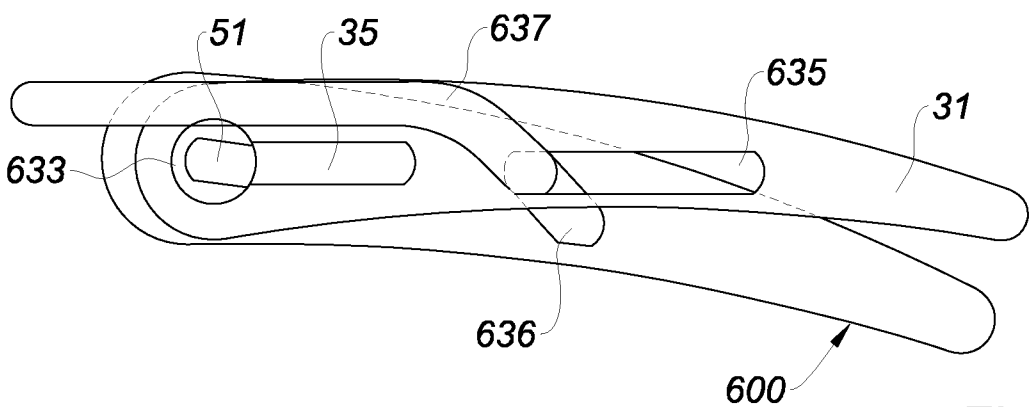


Fig. 18

7 / 8

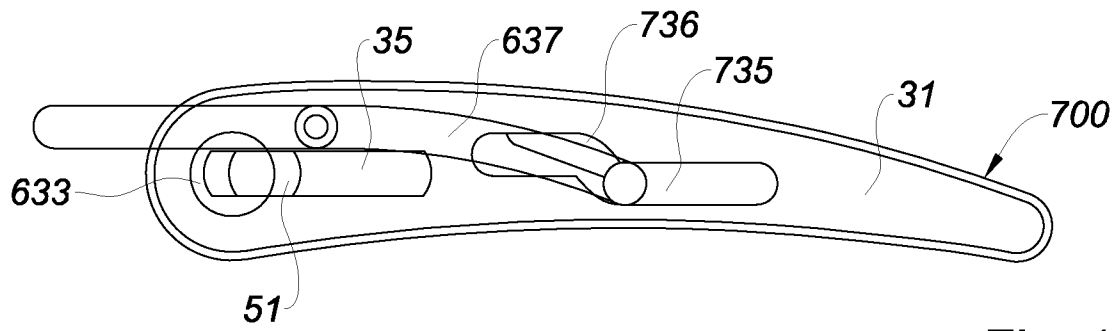


Fig. 19

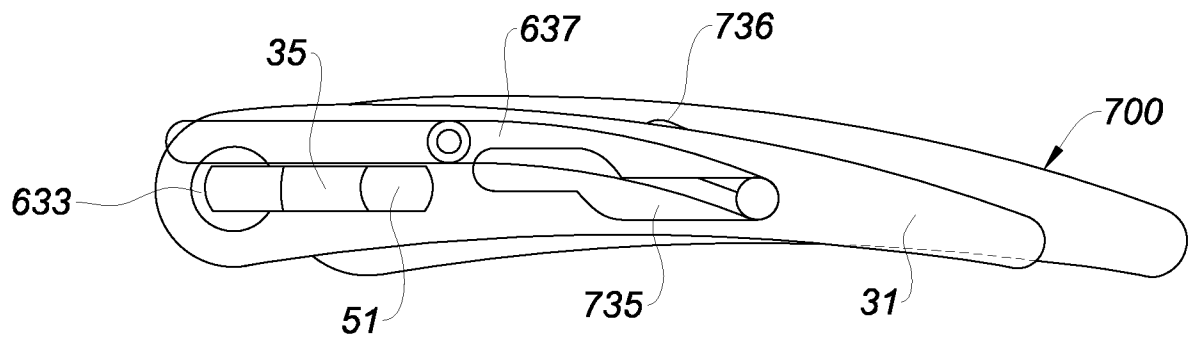


Fig. 20

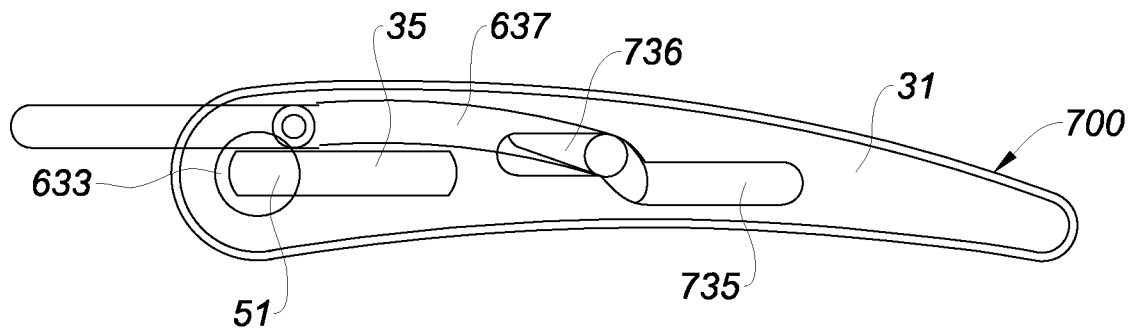


Fig. 21

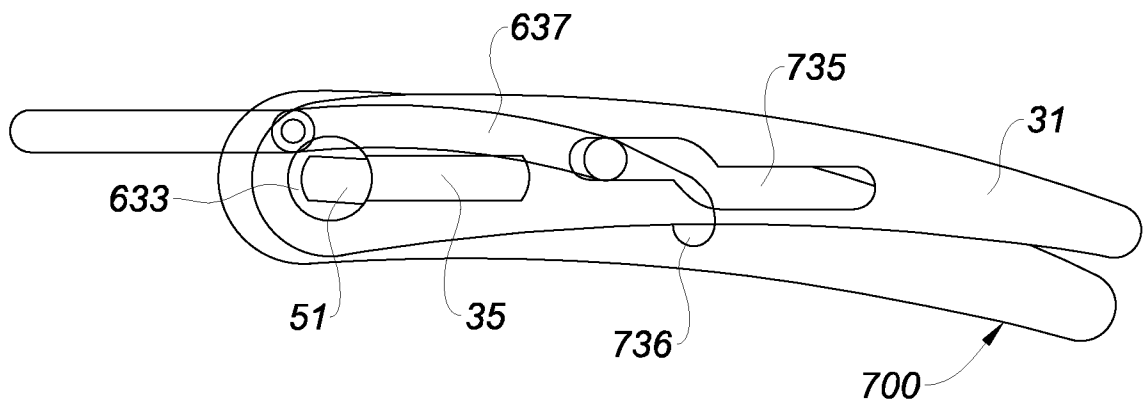


Fig. 22

8 / 8

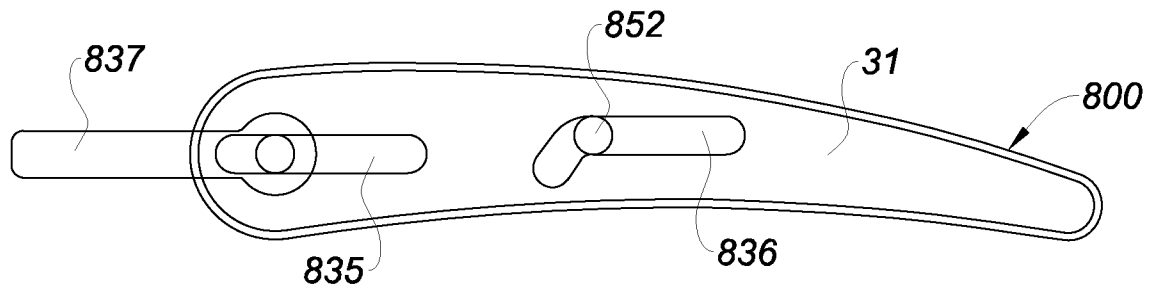


Fig. 23

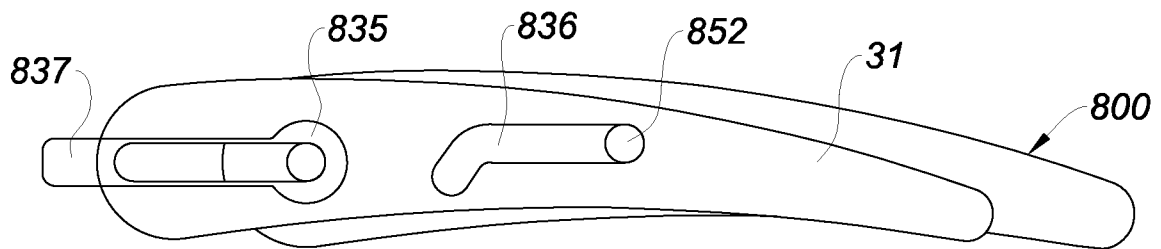


Fig. 24

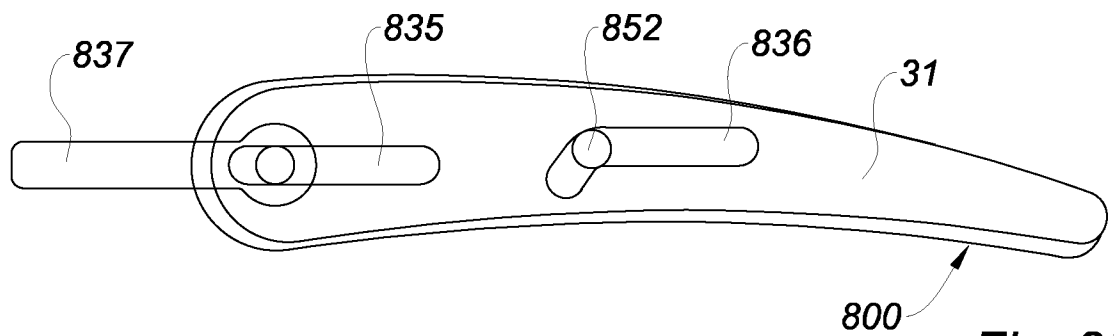


Fig. 25

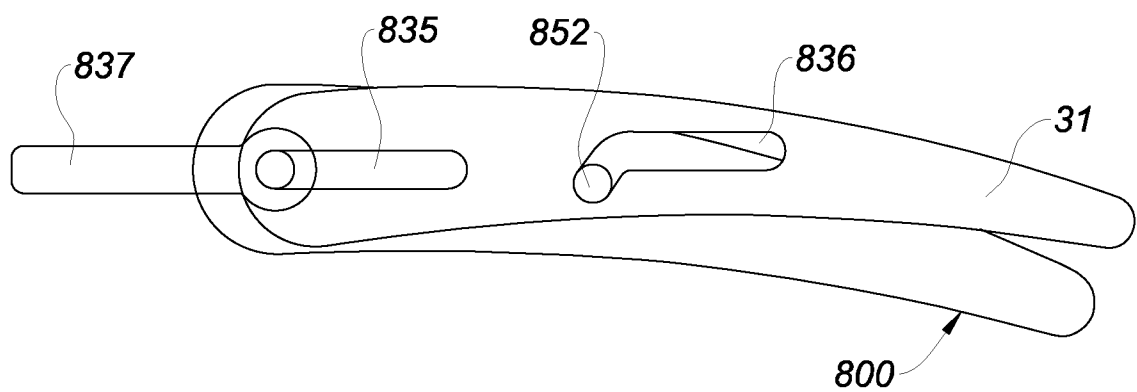


Fig. 26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/051733

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B64D29/06 B64D33/04
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)

B64D F02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 599 875 A (WYNOSKY THOMAS A ET AL) 17 August 1971 (1971-08-17) column 2, lines 29-33 column 2, lines 66-69 column 3, lines 23-27 figures 1-3	1-3,11
X	US 5 117 630 A (CARIOLA ROY E [US] ET AL) 2 June 1992 (1992-06-02) abstract figure 6 claim 4	1-3,11
X	FR 2 934 326 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 29 January 2010 (2010-01-29) cited in the application abstract figures 1a, 1b, 7, 8	1-3, 9-11,13
	-/--	



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

24 October 2014

Date of mailing of the international search report

03/11/2014

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

Cesaro, Ennio

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/051733

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 141 501 A (NIGHTINGALE DOUGLAS J) 27 February 1979 (1979-02-27) abstract; figures 1,2A, 2B -----	1,6,7,11
X	DE 36 19 652 C1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 11 October 1990 (1990-10-11) figures 4-8 -----	1,11,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/051733

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3599875	A	17-08-1971	NONE
US 5117630	A	02-06-1992	NONE
FR 2934326	A1	29-01-2010	FR 2934326 A1 29-01-2010 WO 2010012878 A1 04-02-2010
US 4141501	A	27-02-1979	NONE
DE 3619652	C1	11-10-1990	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051733

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B64D29/06 B64D33/04
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)
B64D 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
X	US 3 599 875 A (WYNOSKY THOMAS A ET AL) 17 août 1971 (1971-08-17) colonne 2, ligne 29-33 colonne 2, ligne 66-69 colonne 3, ligne 23-27 figures 1-3	1-3,11
X	US 5 117 630 A (CARIOLA ROY E [US] ET AL) 2 juin 1992 (1992-06-02) abrégé figure 6 revendication 4	1-3,11
X	FR 2 934 326 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 29 janvier 2010 (2010-01-29) cité dans la demande abrégé figures 1a, 1b, 7, 8	1-3, 9-11,13
	- / - -	



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

24 octobre 2014

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/11/2014

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

Cesaro, Ennio

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 141 501 A (NIGHTINGALE DOUGLAS J) 27 février 1979 (1979-02-27) abrégé; figures 1,2A, 2B -----	1,6,7,11
X	DE 36 19 652 C1 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM) 11 octobre 1990 (1990-10-11) figures 4-8 -----	1,11,12

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051733

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3599875	A	17-08-1971	AUCUN	
US 5117630	A	02-06-1992	AUCUN	
FR 2934326	A1	29-01-2010	FR 2934326 A1	29-01-2010
			WO 2010012878 A1	04-02-2010
US 4141501	A	27-02-1979	AUCUN	
DE 3619652	C1	11-10-1990	AUCUN	