

(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
21 décembre 2017 (21.12.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/216468 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16J 15/02 (2006.01) *B64D 29/00* (2006.01)
F16J 15/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051513

(22) Date de dépôt international :
13 juin 2017 (13.06.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
16/55682 17 juin 2016 (17.06.2016) FR

(71) Déposant : SAFRAN NACELLES [FR/FR] ; Route du Pont 8, 76700 GONFREVILLE L'ORCHER (FR).

(72) Inventeurs : RABINEAU, Jérémie ; Route du Pont 8, 76700 GONFREVILLE L'ORCHER (FR). RENAULT, Cédric ; Route du Pont 8, 76700 GONFREVILLE L'ORCHER (FR).

(74) Mandataire : CABINET GERMAIN & MAUREAU ;
31-33 rue de la Baume, 75008 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: GASKET COMPRISING ONE OR MORE LOCALLY RAISED PORTIONS

(54) Titre : JOINT D'ÉTANCHÉITÉ PRÉSENTANT UNE OU PLUSIEURS PORTIONS LOCALEMENT SURÉLEVÉES

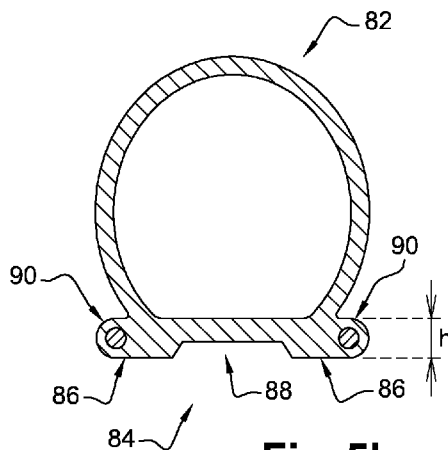


Fig. 5b

(57) Abstract: The invention relates to a gasket (80) designed to be inserted between two parts of a propulsion unit (1) of an aircraft, said gasket (80) comprising a base (84) and a cylindrical tubular part (82), the base (84) and the tubular part (82) extending along a longitudinal axis of the gasket. The base (84) has a minimum thickness (h) and the gasket (80) comprises at least one locally raised portion, the thickness (H) of the base (84) in each locally raised portion being greater than the minimum thickness (h). For each locally raised portion, the base (84) comprises at least one reinforcing ply (92) including a fire-resistant material.

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à un Joint (80) d'étanchéité conçu pour être interposé entre deux parties d'un ensemble propulsif (1) d'un aéronef, ledit joint (80) comportant une base (84) et une partie tubulaire (82) cylindrique, la base (84) et la partie tubulaire (82) étant allongées selon un axe longitudinal du joint, la base (84) présentant une épaisseur minimale (h), le joint (80) comportant au moins une portion localement surélevée, la base (84) présentant au niveau de chaque portion localement surélevée une épaisseur (H) supérieure à l'épaisseur minimale (h), la base (84) comportant, pour chaque portion localement surélevée, au moins un pli (92) de renfort comprenant un matériau résistant au feu.

(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))

Joint d'étanchéité présentant une ou plusieurs portions localement surélevées

L'invention se rapporte à un joint d'étanchéité destiné à être
5 interposé entre deux parties d'un ensemble propulsif d'un aéronef, l'ensemble propulsif étant constitué d'un turboréacteur et d'une nacelle. Un tel joint sera par exemple interposé entre deux parties de la nacelle, ou entre le turboréacteur et une partie de la nacelle.

Parmi les aéronefs, on connaît notamment des avions qui sont mus
10 par un ou plusieurs turboréacteurs logés chacun dans une nacelle. Les nacelles modernes sont souvent prévues pour abriter un turboréacteur double flux apte à générer, d'une part, un flux de gaz chauds (également appelé flux primaire) issu de la chambre de combustion du turboréacteur, et, d'autre part, un flux d'air froid (dit flux secondaire) issu de la soufflante et circulant à
15 l'extérieur du turboréacteur, à travers un passage annulaire généralement dénommé veine secondaire. Les deux flux sont éjectés du turboréacteur par l'arrière de la nacelle.

Une nacelle de turboréacteur présente généralement une structure tubulaire comportant :

- 20 - une section avant, ou entrée d'air, située en avant du turboréacteur ;
- une section médiane, destinée à entourer la soufflante du turboréacteur ;
- une section arrière, destinée à entourer la chambre de
25 combustion du turboréacteur, et embarquant généralement des moyens d'inversion de poussée ;
- une tuyère d'éjection, dont la sortie est située en aval du turboréacteur.

La section arrière présente généralement une structure fixe externe
30 (couramment dénommée OFS, pour « Outer Fixed Structure ») qui définit, avec une structure fixe interne (« également dénommée IFS pour « Inner Fixed Structure »), la veine secondaire servant à canaliser le flux d'air froid.

Les moyens d'inversion de poussée permettent, lors de l'atterrissage d'un avion, d'améliorer la capacité de freinage de celui-ci en
35 redirigeant vers l'avant une fraction majoritaire de la poussée engendrée par le turboréacteur. Dans cette phase, l'inverseur obstrue généralement la veine du

flux froid et dirige ce dernier vers l'avant de la nacelle, engendrant de ce fait une contre-poussée qui vient s'ajouter au freinage des roues de l'avion. Les moyens mis en oeuvre pour réaliser cette réorientation du flux froid varient suivant le type d'inverseur. Une configuration courante est celle des inverseurs de poussée dits « à grilles ». Dans ce type d'inverseur de poussée, le capot externe de la section arrière est coulissant. La translation vers l'arrière de ce capot coulissant permet de découvrir des grilles d'inversion mettant en communication la veine de flux froid et l'extérieur de la nacelle. La translation du capot coulissant permet en outre de déployer des volets de blocage dans la veine de flux froid. Ainsi, par l'action combinée des volets de blocage et des grilles d'inversion, le flux froid est redirigé vers l'avant de la nacelle.

On voit donc qu'un ensemble propulsif d'avion intègre différents sous-ensembles fonctionnels, tels que les capots coulissants d'inversion de poussée, qui subissent des mouvements relatifs et entre lesquels il convient d'assurer l'étanchéité à différents fluides, dont l'air.

En particulier, il importe que les capots qui entourent le turboréacteur et qui délimitent la veine secondaire sur une partie de son parcours canalisent cette veine secondaire sans fuite vers le turboréacteur. Il est particulièrement important de créer une barrière d'étanchéité entre la partie amont de chaque capot et le turboréacteur pour prévenir toute fuite de la veine secondaire vers le turboréacteur. Une telle fuite est particulièrement néfaste. En effet, la nacelle est conçue et dimensionnée pour une veine secondaire canalisée qui exerce une pression sur sa structure interne. En revanche, la nacelle n'est pas conçue pour faire face à un écopage du flux constituant la veine secondaire vers le turboréacteur, un écopage important peut conduire à un arrachement de la structure interne de la nacelle.

Cependant, l'étanchéité entre les capots et le turboréacteur présente une problématique particulière. Tout d'abord, les deux capots sont chacun animés de mouvements axiaux et radiaux par rapport au turboréacteur. Ensuite, compte tenu de la grande dimension des pièces, les deux capots peuvent en fonctionnement connaître des déplacements importants. Un joint interposé entre un capot et le turboréacteur doit donc créer une barrière d'étanchéité quelle que soit la position relative d'un capot par rapport au turboréacteur, et pour cela, présenter une grande amplitude d'écrasement.

Pour les joints disposés à proximité du turboréacteur, une résistance au feu minimale est également requise. Les tests permettant de

vérifier la résistance au feu requise consistent par exemple à soumettre le joint pendant une durée de 15 minutes à une flamme d'une température de 1100°C, et à vérifier qu'à l'issue de cette durée, il ne subsiste pas de flamme résiduelle importante.

5 Pour qu'un joint présente les qualités de résistance au feu et à la pression requises, il convient d'assurer une compression minimale du joint et d'assurer que le joint puisse travailler dans une plage de compression limitée. Cela implique généralement de prévoir des joint de taille importante et/ou de
10 taille évolutive, c'est-à-dire présentant une taille pouvant varier selon la section du joint considérée. Il est également connu de modifier localement la hauteur d'un joint, par l'ajout, sous la base du joint, de cales d'épaisseur métalliques permettant de rehausser localement le joint. L'ajout de cales métalliques est une opération longue et fastidieuse, ce qui représente donc un surcoût important. En outre, l'ensemble des cales représente une masse
15 supplémentaire indésirable.

La présente invention a notamment pour but de remédier aux inconvénients évoqués ci-dessus, en évitant l'utilisation de cales additionnelles pour le positionnement d'un joint nécessitant des portions surélevées, et tout en respectant les contraintes d'étanchéité et de résistance au feu liées à
20 l'intégration d'un tel joint dans un ensemble propulsif d'aéronef, et en particulier dans une nacelle de turboréacteur.

A cet effet, l'invention concerne joint d'étanchéité conçu pour être interposé entre deux parties d'un ensemble propulsif d'un aéronef, ledit joint comportant une base et une partie tubulaire cylindrique, la base et la partie
25 tubulaire étant allongées selon un axe longitudinal du joint, la base présentant une épaisseur minimale, le joint comportant, le long de son axe longitudinal, au moins une portion localement surélevée, la base présentant au niveau de chaque portion localement surélevée une épaisseur supérieure à l'épaisseur minimale, la base comportant, pour chaque portion localement surélevée, au
30 moins un pli de renfort comprenant un matériau résistant au feu.

Ainsi, en prévoyant un joint comportant certaines portions dont la base est surélevée et comporte des plis de renfort résistant au feu, on évite l'emploi de cales additionnelles, tout en conférant une résistance au feu suffisante. En effet, la présence d'un ou plusieurs plis de renfort réalisés à
35 partir d'un matériau résistant au feu permet de conférer au joint la résistance au feu souhaitée. On obtient ainsi un gain de masse, puisque l'augmentation

locale de l'épaisseur de la base du joint et l'intégration de plis de renfort génère une masse additionnelle bien moindre que lorsqu'on utilise des cales additionnelles métalliques. En outre, le montage du joint est grandement simplifié puisque l'on supprime l'étape d'insertion des cales additionnelles.

5 Dans une réalisation, le ou les plis de renfort comportent un matériau résistant à une température d'au moins 1100°C, par exemple des fibres de verre, de carbone ou de céramique.

Dans une réalisation, le ou les plis de renforts sont réalisés par tissage de fibres de verre, de carbone ou de céramique.

10 Dans une réalisation, le joint est tel que, pour chaque portion localement surélevée, le nombre de plis de renfort intégrés dans la base dépend de la différence entre l'épaisseur de la base au niveau de la portion considérée et l'épaisseur minimale h de la base.

15 Dans une réalisation, la base comporte au moins une semelle de fixation.

Dans une réalisation, le joint comporte un matériau élastomère, par exemple de type silicone.

Dans une réalisation, la partie tubulaire est armée de fibres, par exemple des fibres de verre, de carbone ou de céramique.

20 Dans une réalisation, le joint est réalisé par moulage, la base étant surmoulée sur le ou les plis de renfort.

L'invention concerne également une nacelle de turboréacteur d'aéronef, la nacelle comportant au moins un joint tel que défini ci-dessus.

25 L'invention concerne en outre un ensemble propulsif d'aéronef, comportant un turboréacteur et une nacelle, l'ensemble propulsif comportant au moins un joint tel que défini ci-dessus.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillées qui suite, faite en référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

30 - la figure 1 est une vue en perspective d'un ensemble propulsif d'aéronef, comprenant une nacelle et un turboréacteur ;

- la figure 2 est une vue éclatée de l'ensemble propulsif de la figure 1 ;

35 - la figure 3 est une vue en perspective des deux demi-parties constituant la section arrière de la nacelle des figures 1 et 2, et montrant en particulier certains des emplacements des joints équipant l'ensemble propulsif ;

- la figure 4 est une vue partielle d'un joint conforme à l'invention ;

- les figures 5a et 5b montrent des sections transversales du joint de la figure 4, respectivement selon les sections AA et BB de la figure 4.

Les figures 1 et 2 montrent les principaux éléments constituant un ensemble propulsif 1. L'ensemble propulsif 1 inclut dans l'exemple un
5 turboréacteur 2 double flux, équipé d'une nacelle entourant le turboréacteur 2. La nacelle comporte notamment :

- une entrée d'air 3 (non représentée sur la figure 2), située en avant du turboréacteur 2 ;

10 - une section médiane 4, entourant un carter 20 de soufflante du turboréacteur 2, et comportant dans l'exemple deux demi-parties 4a, 4b ;

- une section arrière 5, formée dans l'exemple de deux demi-parties 5a, 5b, et embarquant des moyens d'inversion de poussée comprenant notamment des grilles d'inversion 5c, la section arrière 5 entourant la chambre de combustion du turboréacteur 2 ; et

15 - une tuyère d'éjection 6, dont la sortie est située en aval du turboréacteur, et formée d'une partie externe 6a et d'une partie interne 6b.

La figure 3 montre les deux demi-parties 5a, 5b de la section arrière 5 de la nacelle des figures 1 et 2.

Chaque demi-partie 5a, 5b, comporte un capot 50 externe
20 coulissant. La translation vers l'arrière des capots 50 externes permet de découvrir les grilles d'inversion 5c, mettant ainsi en communication la veine 52 de flux froid et l'extérieur de la nacelle. Les capots 50 externes coulissants sont représentés à la figure 3 en position reculée, c'est-à-dire en position d'inversion de poussée. La translation des capots 50 permet en outre de déployer des
25 volets de blocage (non visibles) dans la veine 52 de flux froid. Ainsi, par l'action combinée des volets de blocage et des grilles d'inversion, le flux froid peut être redirigé vers l'avant de la nacelle, ainsi qu'expliqué plus haut.

Chaque une demi-partie 5a, 5b de la section arrière 5 de la nacelle inclut notamment une structure fixe interne 54 (ou IFS), et une structure fixe
30 externe 56 (ou OFS). La structure fixe interne 54 vient en contact du turboréacteur (non représenté sur la figure 3) et, plus précisément, vient en contact d'un carter qui entoure le compresseur du turboréacteur 2. La figure 3 montre en outre certains des joints d'étanchéité disposés dans la nacelle, en l'espèce les joints 70, 72, 74, 76, 78 qui sont solidaires de la demi-partie 5a
35 droite de la section arrière 5. Bien entendu, des joints similaires sont disposés

dans la demi-partie 5b gauche de la section arrière 5. Comme on le verra plus bas, chacun de ces joints peut être conforme à l'invention.

Le joint 70 est fixé à la structure fixe interne 54. Ainsi, lorsque l'ensemble propulsif est en configuration normale de fonctionnement, le joint 70 est interposé entre la structure fixe interne 54 et le carter du turboréacteur 2, et le joint 70 se trouve dans un état au moins partiellement écrasé entre ces deux parties. Comme illustré sur la figure 3, un joint d'étanchéité conforme à l'invention peut également être placé, sur la section arrière 5 de la nacelle :

- au niveau de la ligne de jonction supérieure (joint 74) ;
- dans la zone de jonction avec le cadre avant de la nacelle (joint 76) ;
- et/ou sur la structure fixe interne 54, à l'avant (joint 78).

Les joints d'étanchéité 70 à 78 permettent de conserver en toute circonstance un contact et donc de créer une barrière étanche entre le turboréacteur 2 et la nacelle.

On décrit ci-après un exemple de réalisation d'un joint conforme à l'invention, pouvant être installé à l'un ou plusieurs des emplacements des joints 70 à 78 de la figure 3. Le joint 80 conforme à l'invention est représenté sur les figures 4, 5a et 5b. Comme on peut le voir sur la figure 4, le joint 80 est fixé au moyen d'un élément de retenue 100, couramment dénommé sous l'appellation anglaise « retainer ». Le joint 80 présente dans l'exemple de la figure 4 une forme en « Y », et comporte ainsi deux branches 80a, 80b.

Les figures 5a et 5b correspondent respectivement aux coupes AA et BB de la figure 4. Comme on peut le voir sur ces figures, le joint d'étanchéité 80 selon l'invention comprend une partie tubulaire 82 cylindrique, allongée selon un axe longitudinal du joint (l'axe longitudinal est ici perpendiculaire au plan des figures 5a et 5b). Dans l'exemple représenté, cette partie tubulaire 82 présente, au repos, une section globalement circulaire. Le joint 80 comporte en outre une base 84, également allongée selon l'axe longitudinal du joint. La base 84 comporte dans l'exemple deux semelles 86 d'appui, espacées de manière à délimiter un renforcement central 88. Chacune des semelles 86 forme un rebord 90 latéral destiné à coopérer avec l'élément de retenue 100 pour la fixation du joint. La partie tubulaire 82 et la base 84 du joint sont réalisées principalement à base d'un matériau élastomère tel que du silicone, notamment par moulage. Comme visible sur la figure 4, la configuration de montage du joint 80 est telle que le joint 80 nécessite d'être surélevé à

proximité de la section AA, mais ne nécessite pas d'être surélevé à proximité de la section BB. Les figures 5a et 5b reflètent cette différence. Ainsi, la section représentée à la figure 5a présente une base rehaussée conformément à l'invention, tandis que la section représentée à la figure 5b présente une base non rehaussée.

Comme visible en figure 5a, la base 84 présente une épaisseur H supérieure à l'épaisseur h de la base de la figure 5b, cette dernière constituant l'épaisseur minimale de la base 84, c'est-à-dire l'épaisseur de la base pour les portions du joint qui ne nécessitent pas d'être rehaussées. Conformément à l'invention, la portion de la base 84 de la figure 5a comporte au moins un pli 92 de renfort comportant un matériau résistant au feu. En l'espèce, la base 84 comporte à cet endroit plusieurs plis 92 de renfort, disposés parallèlement les uns aux autres, et parallèlement à l'axe longitudinal du joint. Les plis 92 sont superposés et espacés les uns des autres. Les plis 92 comportent un matériau présentant une résistance au feu répondant aux contraintes de l'intégration dans un ensemble propulsif, et notamment une résistance au feu très supérieure au matériau constituant principalement le joint 80. Les plis 92 de renfort devront par exemple résister à une température d'environ 1100 °C, pendant une durée minimale de 15 minutes. Les plis 92 peuvent par exemple comporter des fibres de verre, des fibres de carbone, ou des fibres de céramique, et peuvent être réalisés par tissage de fibres. Dans l'exemple de la figure 5a, la base 84 comporte trois plis 92 de renfort. Le nombre de plis de renfort sera généralement dépendant de la hauteur de rehaussement nécessaire. A titre d'exemple, on pourra prévoir d'insérer un pli de renfort (d'une épaisseur par exemple proche d'un dixième de millimètre) pour chaque millimètre de surépaisseur de la base du joint. Ainsi, pour une surépaisseur d'un millimètre, on prévoira un seul pli, et pour une surépaisseur de deux millimètres, on prévoira deux plis de renfort. Avantageusement, les plis 92 de renfort sont noyés dans le matériau constituant principalement le joint 80.

Comme visible sur la figure 5b, la base 84 ne comporte pas, à proximité de la section BB, de surépaisseur. La base 84 ne comporte donc pas non plus de plis de renfort à cet endroit.

Un joint conforme à l'invention, tel que le joint 80 de la figure 4 pourra bien entendu inclure, le long de son axe longitudinal, autant de portions localement surélevées qu'imposé par la configuration de montage du joint. En particulier, un tel joint pourra inclure plusieurs portions localement surélevées

de hauteurs différentes, ces portions de hauteurs différentes pouvant être ou non séparées par des portions non surélevées.

L'invention permet de réaliser un joint comportant certaines portions surélevées, ce sans ajout de cales externes, et tout en assurant une

5 résistance au feu suffisante.

REVENDICATIONS

1. Joint (80) d'étanchéité conçu pour être interposé entre deux parties d'un ensemble propulsif (1) d'un aéronef, ledit joint (80) comportant une
5 base (84) et une partie tubulaire (82) cylindrique, la base (84) et la partie tubulaire (82) étant allongées selon un axe longitudinal du joint, la base (84) présentant une épaisseur minimale (h), caractérisé en ce que le joint (80) comporte, le long de son axe longitudinal, au moins une portion localement surélevée, la base (84) présentant au niveau de chaque portion localement
10 surélevée une épaisseur (H) supérieure à l'épaisseur minimale (h), la base (84) comportant, pour chaque portion localement surélevée, au moins un pli (92) de renfort comprenant un matériau résistant au feu.

2. Joint (80) selon la revendication 1, dans lequel le ou les plis
15 (92) de renfort comportent un matériau résistant à une température d'au moins 1100°C, par exemple des fibres de verre, de carbone ou de céramique.

3. Joint (80) selon la revendication précédente, dans lequel le ou les plis de renforts sont réalisés par tissage de fibres de verre, de carbone ou
20 de céramique.

4. Joint (80) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, pour chaque portion localement surélevée, le nombre de plis (92) de renfort intégrés dans la base (84) dépend de la différence entre l'épaisseur (H)
25 de la base (84) au niveau de la portion considérée et l'épaisseur minimale (h) de la base (84).

5. Joint (80) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la base (84) comporte au moins une semelle (86) de
30 fixation.

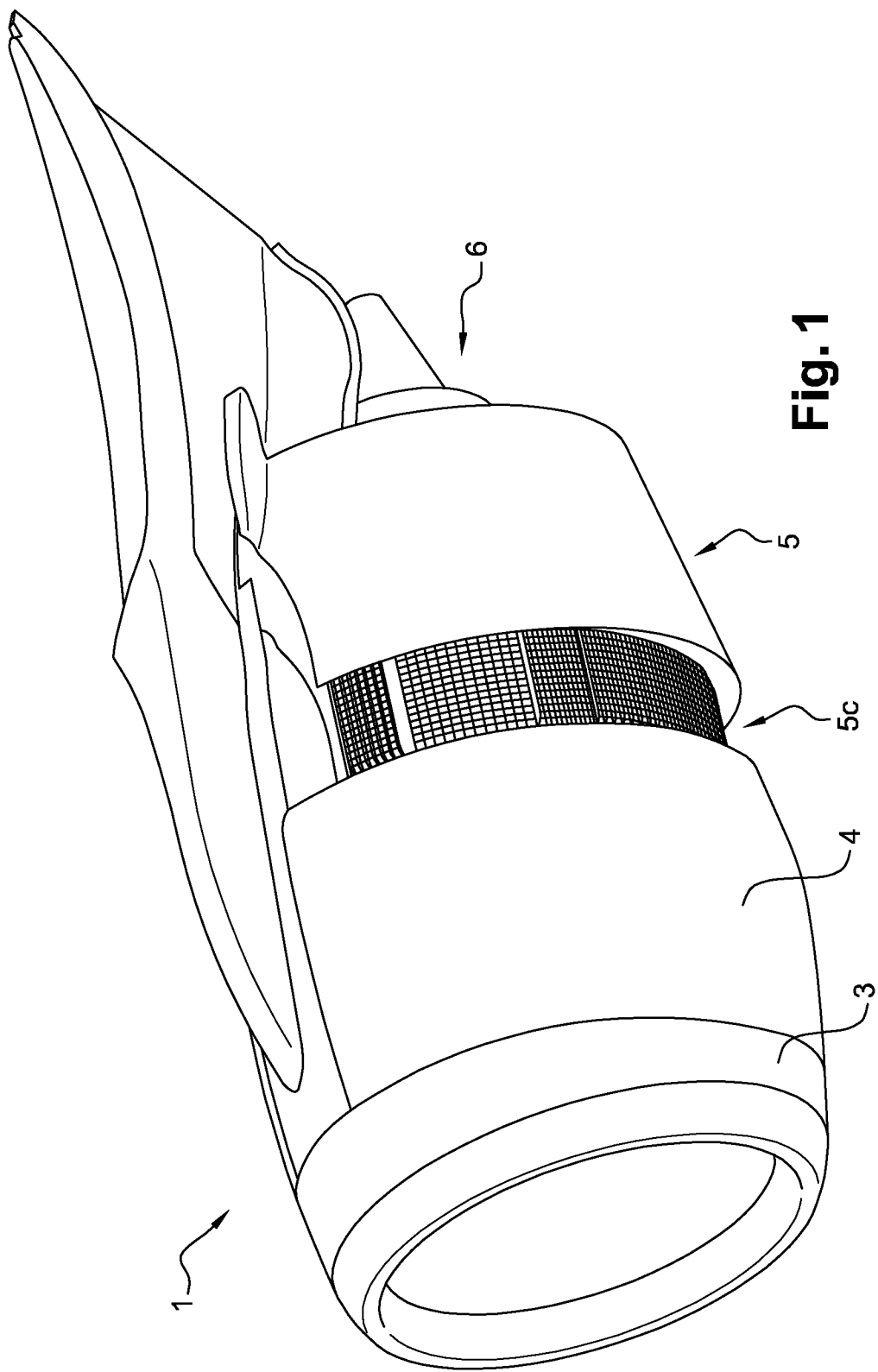
6. Joint (80) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un matériau élastomère, par exemple de type
35 silicone.

7. Joint (80) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la partie tubulaire (82) est armée de fibres, par exemple des fibres de verre, de carbone ou de céramique.

5 8. Joint (80) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé par moulage, la base (84) étant surmoulée sur le ou les plis (92) de renfort.

10 9. Nacelle de turboréacteur d'aéronef, la nacelle comportant au moins un joint (80) conforme à l'une des revendications précédentes.

10 10. Ensemble propulsif (1) d'aéronef, comportant un turboréacteur et une nacelle, l'ensemble propulsif comportant au moins un joint (80) conforme à l'une des revendications¹ à 8.



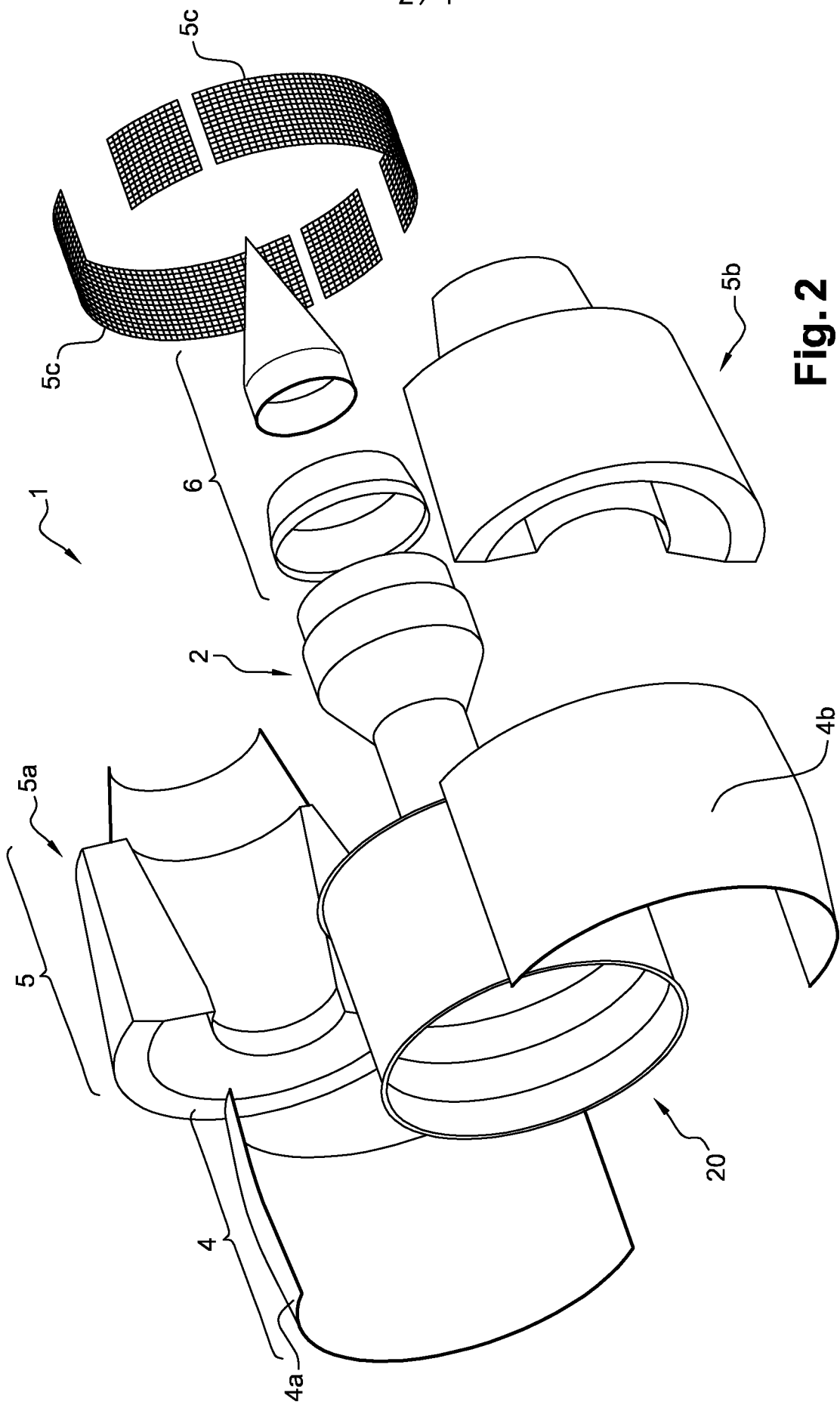


Fig. 2

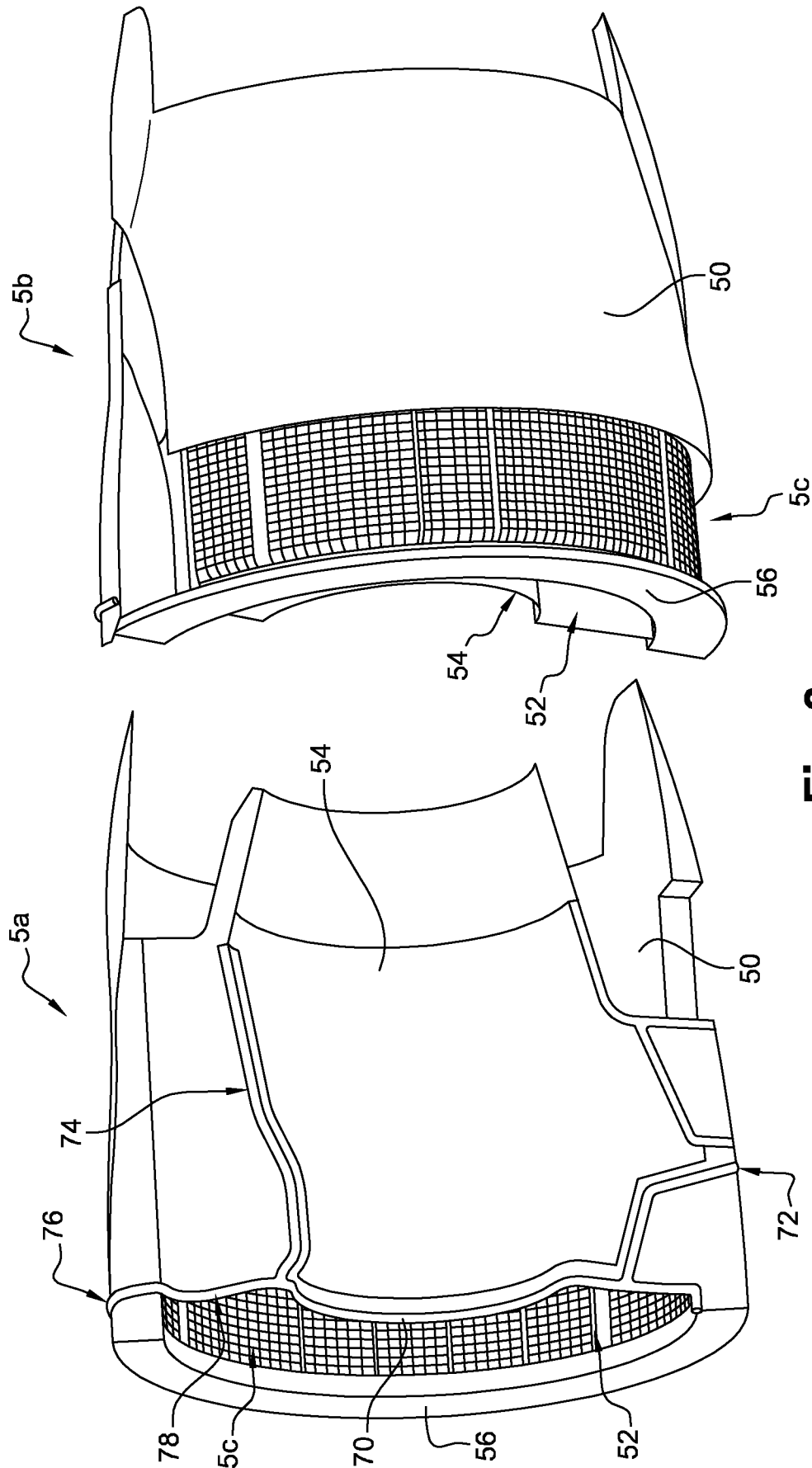


Fig. 3

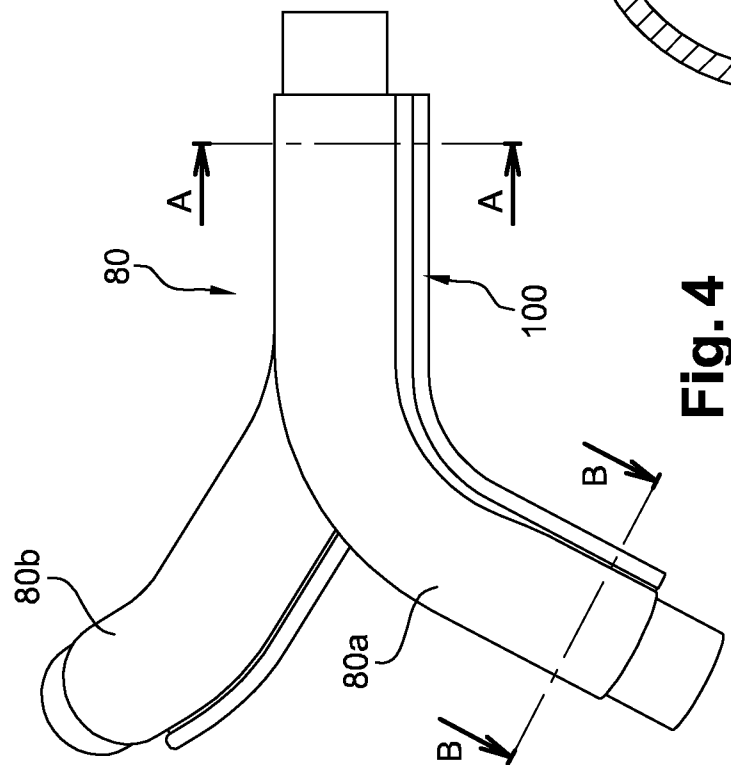


Fig. 4

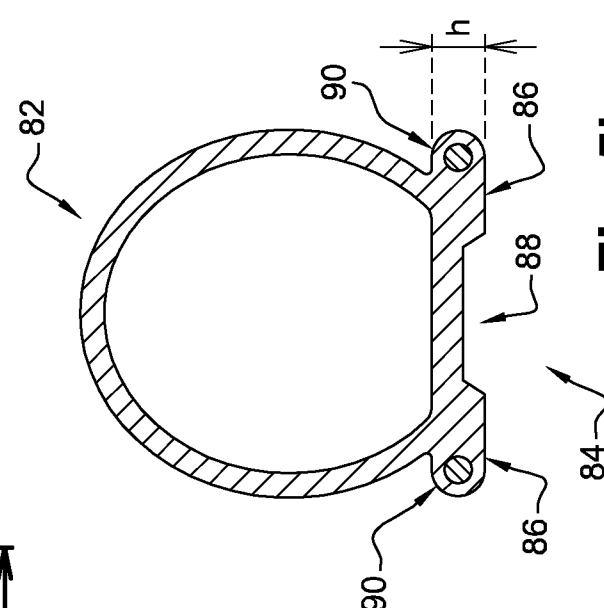


Fig. 5b

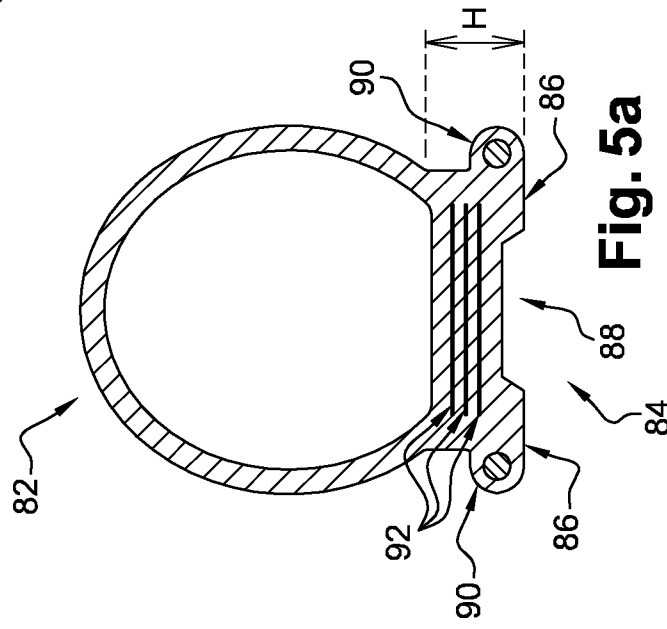


Fig. 5a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/051513

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16J15/02 F16J15/06 B64D29/00
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)

F16J B64D

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 5 251 917 A (CHEE WAN T [US] ET AL) 12 October 1993 (1993-10-12) the whole document -----	1-7,9,10
X	WO 2015/132541 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 11 September 2015 (2015-09-11) page 4, line 35 - page 5, line 4; figure 4a -----	1,4-10
X	US 2014/262358 A1 (LIVINGSTON SCOTT M [US] ET AL) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraph [0045] - paragraph [0046]; figures 3-9 -----	1,2,4-7, 9,10



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

29 August 2017

Date of mailing of the international search report

05/09/2017

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

Kepka, Maciek

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051513

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5251917	A	12-10-1993	NONE	

WO 2015132541	A1	11-09-2015	FR 3018329 A1	11-09-2015
			WO 2015132541 A1	11-09-2015

US 2014262358	A1	18-09-2014	EP 2971873 A1	20-01-2016
			US 2014262358 A1	18-09-2014
			WO 2014143451 A1	18-09-2014

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051513

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. F16J15/02 F16J15/06 B64D29/00
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)

F16J B64D

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 5 251 917 A (CHEE WAN T [US] ET AL) 12 octobre 1993 (1993-10-12) le document en entier -----	1-7,9,10
X	WO 2015/132541 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 11 septembre 2015 (2015-09-11) page 4, ligne 35 - page 5, ligne 4; figure 4a -----	1,4-10
X	US 2014/262358 A1 (LIVINGSTON SCOTT M [US] ET AL) 18 septembre 2014 (2014-09-18) alinéa [0045] - alinéa [0046]; figures 3-9 -----	1,2,4-7,9,10

☐ 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 août 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

05/09/2017

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

Kepka, Maciek

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051513

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5251917	A	12-10-1993	AUCUN	

WO 2015132541	A1	11-09-2015	FR 3018329 A1	11-09-2015
			WO 2015132541 A1	11-09-2015

US 2014262358	A1	18-09-2014	EP 2971873 A1	20-01-2016
			US 2014262358 A1	18-09-2014
			WO 2014143451 A1	18-09-2014
