

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 17.03.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.09.23 Bulletin 23/38.

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

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAFRAN NACELLES Société par
actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : CARUEL Pierre Charles.

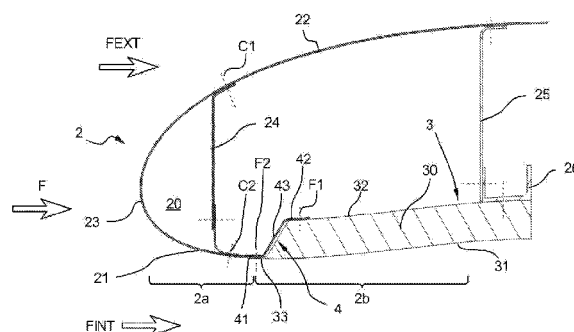
73 Titulaire(s) : SAFRAN NACELLES Société par actions
simplifiée.

74 Mandataire(s) : ARGYMA.

54 Entrée d'air pour nacelle d'une turbomachine d'aéronef et procédé de montage d'une entrée d'air.

57 Une entrée d'air (2) d'une nacelle de turbomachine d'aéronef s'étendant selon un axe X, l'entrée d'air (2) comprenant une lèvre (2a) monobloc, un panneau acoustique (3) comprenant une peau intérieure (31) et une peau extérieure (32) entre lesquelles est monté un organe acoustique (30), le panneau acoustique (3) comportant une languette de fixation (33), la lèvre (2a) comportant un bord de fixation (4) positionné extérieurement au panneau acoustique (3) et relié à ce dernier par une pluralité de premiers organes de fixation disposés selon une première ligne de fixation aval (F1) reliant le bord de fixation (4) à la peau extérieure du panneau acoustique (3) et une pluralité de deuxièmes organes de fixation disposés selon une deuxième ligne de fixation amont (F2) reliant le bord de fixation (4) à la languette de fixation (33) du panneau acoustique (3).

Figure de l'abrégé : Figure 4



Description

Titre de l'invention : Entrée d'air pour nacelle d'une turbomachine d'aéronef et procédé de montage d'une entrée d'air

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne le domaine des turbomachines d'aéronef et vise plus particulièrement une entrée d'air d'une nacelle d'une turbomachine d'aéronef.
- [0002] De manière connue, un aéronef comporte une ou plusieurs turbomachines pour permettre sa propulsion par accélération d'un flux d'air qui circule d'amont en aval dans la turbomachine. Une turbomachine s'étend selon un axe et comporte une soufflante montée rotative autour de l'axe dans une nacelle comportant une virole intérieure afin d'accélérer un flux d'air d'amont vers l'aval. Par la suite, les termes amont et aval sont définis par rapport à la circulation du flux d'air. La turbomachine comporte à son extrémité amont une entrée d'air qui permet de séparer le flux d'air entrant en un flux d'air intérieur qui est accéléré par la soufflante et un flux d'air extérieur qui est guidé extérieurement à la nacelle.
- [0003] En référence à la [Fig.1], l'entrée d'air 102 comporte une partie amont, connue de l'homme du métier sous la désignation de lèvre 102a, et une partie aval 102b. Dans cet exemple, l'entrée d'air 102 comporte en outre une cloison avant 124. La lèvre 102a comporte une paroi intérieure 121 tournée vers l'axe de la turbomachine et une paroi extérieure 122 qui est opposée à la paroi intérieure 121, les parois 121, 122 sont reliées par une paroi amont 123 de manière à former, avec la cloison avant 124, une cavité annulaire 120. De manière connue, l'entrée d'air 102 comporte en outre un panneau externe (non représenté) qui s'étend dans le prolongement de la paroi extérieure 122 et qui est relié par une cloison arrière (non représentée). La lèvre 102a permet de séparer un flux d'air entrant F en un flux d'air intérieur FINT guidé par la paroi intérieure 121 et un flux d'air extérieur FEXT guidé par la paroi extérieure 122. Par la suite, les termes intérieur et extérieur sont définis radialement par rapport à l'axe de la turbomachine.
- [0004] La circulation d'air sur l'entrée d'air 102 engendre des nuisances acoustiques et il a été proposé d'équiper l'entrée d'air 102 d'un panneau acoustique 103 qui s'étend dans le prolongement de la paroi intérieure 121 de la lèvre 102a. De manière connue, en référence à la [Fig.1], le panneau acoustique 103 comporte une peau intérieure 131 et une peau extérieure 132 entre lesquelles est monté un organe acoustique 130, en particulier, une structure en nid d'abeille. De manière connue, la peau intérieure 131 et la peau extérieure 132 sont formées dans un matériau composite par comparaison à la lèvre 102a qui est généralement métallique.

- [0005] En référence à la [Fig.1], pour permettre l'assemblage de l'entrée d'air 102, la cloison avant 124 comporte une extrémité intérieure 124a qui est reliée à la paroi intérieure 121 de la lèvre 102a selon une ligne de fixation inférieure QA. La cloison avant 124 comporte également une extrémité extérieure 124b reliée à la paroi extérieure 122 de la lèvre 102a selon une ligne de fixation supérieure QB.
- [0006] Toujours en référence à la [Fig.1], afin de relier le panneau acoustique 103 à la lèvre 102a, il a été proposé dans l'art antérieur de former une languette de fixation 133, connue de l'homme du métier sous la désignation de « retour monolithique », qui est formée par superposition de la peau intérieure 131 avec la peau extérieure 132 du panneau acoustique 103 à l'extrémité amont du panneau acoustique 103. La languette de fixation 133 est reliée à l'extrémité intérieure 124a de la cloison avant 124 selon une ligne de fixation M1.
- [0007] Une telle solution présente l'inconvénient de positionner la cavité annulaire 120, dans laquelle circule de l'air chaud pour le dégivrage de la lèvre 102a, à proximité du panneau acoustique 103. La chaleur issue de la cavité annulaire 120 peut endommager le matériau composite du panneau acoustique 103.
- [0008] Par ailleurs, la ligne de fixation M1 comporte en pratique une pluralité d'organes de fixation qui viennent percer la languette de fixation 133. Lors du fonctionnement, les efforts mécaniques reçus par la lèvre 102a sont transmis au panneau acoustique 103 selon la ligne de fixation M1, ce qui peut endommager la languette de fixation 133. D'autre part, il a été proposé de former une languette de fixation 133 de grande longueur axiale pour augmenter sa résistance mécanique. Une telle languette de fixation 133 possède des propriétés mécaniques améliorées mais présente l'inconvénient de réduire les performances acoustiques du panneau acoustique 103 du fait de l'absence d'organe acoustique 130 au niveau de la languette de fixation 133. La superposition des peaux 131, 132 forme une extrémité en biseau avec un faible angle de biseau, ce qui abaisse les performances d'atténuation acoustique.
- [0009] Afin d'éliminer cet inconvénient, en référence à la [Fig.2], il a été proposé de monter, à l'extrémité amont du panneau acoustique 103, une bride de fixation métallique 104, connu de l'homme du métier sous la désignation de « raidisseur », afin de pouvoir être reliée directement à la lèvre 102a de manière robuste. Le panneau acoustique 103 est alors dépourvu de languette de fixation pour optimiser les performances d'atténuation acoustique. La bride de fixation 104 comporte une extrémité extérieure 104b reliée à la peau extérieure 132 du panneau acoustique 103 selon une première ligne de fixation N1. La bride de fixation 104 comporte une extrémité intérieure 104a reliée à la paroi intérieure 121 de la lèvre 102a selon une deuxième ligne de fixation N2. Comme illustré à la [Fig.2], la deuxième ligne de fixation N2 permet également de relier l'extrémité inférieure de la cloison avant 124.

[0010] L'utilisation d'une bride de fixation 104, montée de manière rapportée sur le panneau acoustique 103, complexifie le montage de l'entrée d'air 102. En effet, les tolérances de montage de la bride de fixation 104 sur le panneau acoustique 103 rendent difficiles la liaison entre la lèvre 102a et le panneau acoustique 103. Des discontinuités aérodynamiques sont susceptibles d'apparaître. La liaison de l'extrémité inférieure de la cloison avant 124 avec la bride de fixation 104 augmente également la complexité.

[0011] De plus, de manière analogue à précédemment, les efforts mécaniques reçus par la lèvre 102a sont transmis à la bride de fixation 104 puis transmis au panneau acoustique 103. Cela entraîne une concentration des efforts mécaniques selon la première ligne de fixation N1, ce qui peut endommager le panneau acoustique 103 et le déformer.

[0012] Un des objectifs de l'invention est de faciliter la fabrication d'une entrée d'air dont la liaison entre l'entrée d'air et le panneau acoustique est robuste et pérenne.

PRESENTATION DE L'INVENTION

[0013] L'invention concerne une entrée d'air d'une nacelle de turbomachine d'aéronef s'étendant selon un axe X dans lequel circule un flux d'air d'amont vers l'aval, l'entrée d'air comprenant :

- Une lèvre s'étendant de manière annulaire autour de l'axe X et comportant une paroi intérieure tournée vers l'axe X et une paroi extérieure qui est opposée à la paroi intérieure, la paroi intérieure et la paroi extérieure étant reliées par une paroi amont de manière à délimiter une cavité annulaire, la paroi intérieure, la paroi extérieure et la paroi amont étant issues de matière,
- Un panneau acoustique s'étendant dans le prolongement de la paroi intérieure de la lèvre, le panneau acoustique comprenant une peau intérieure et une peau extérieure entre lesquelles est monté un organe acoustique,

[0014] L'invention est remarquable par le fait que la lèvre comporte un bord de fixation s'étendant en saillie vers l'aval depuis la paroi intérieure, le bord de fixation étant positionné extérieurement au panneau acoustique et relié à ce dernier par :

- Une pluralité de premiers organes de fixation disposés selon une première ligne de fixation aval reliant le bord de fixation à la peau extérieure du panneau acoustique et
- Une pluralité de deuxièmes organes de fixation disposés selon une deuxième ligne de fixation amont reliant le bord de fixation à la peau intérieure du panneau acoustique.

[0015] Grâce à l'invention, le bord de fixation de la lèvre est relié au panneau acoustique selon deux lignes de fixation qui sont distinctes. Cela permet de répartir les sollicitations mécaniques dans le panneau acoustique et ainsi d'augmenter sa durée de vie. Les efforts mécaniques sont ainsi dissipés dans la peau intérieure et dans la peau ex-

térieure de manière indépendante. Cela est particulièrement intéressant lorsque le panneau acoustique comporte des peaux réalisées en matériau composite. De manière avantageuse, cela permet de transmettre une partie significative des efforts directement à la peau extérieure du panneau acoustique. La peau extérieure est le chemin d'effort principal entre l'avant et l'arrière de l'entrée d'air.

- [0016] De préférence, le panneau acoustique comporte une languette de fixation formée à une extrémité amont du panneau acoustique. La pluralité de deuxièmes organes de fixation relie le bord de fixation à la languette de fixation du panneau acoustique. La répartition des points de fixation permet de réduire la longueur de la languette de fixation. Le panneau acoustique peut ainsi comprendre une plus grande longueur d'organe acoustique, ce qui améliore les performances d'atténuation acoustique.
- [0017] De manière préférée, le bord de fixation comporte une paroi amont, de préférence cylindrique, reliée à la languette de fixation du panneau acoustique. Selon un aspect de l'invention, le bord de fixation comporte une paroi aval d'extrémité reliée à la peau extérieure du panneau acoustique. De manière préférée, la paroi aval d'extrémité est à une distance radiale, par rapport à l'axe de la turbomachine, qui est plus grande que celle de la paroi amont. Le panneau acoustique est ainsi maintenu à deux positions radiales distinctes, ce qui limite sa déformation radiale.
- [0018] De manière préférée, le bord de fixation comporte une pluralité de pattes écartées les unes des autres. L'utilisation de pattes permet de bénéficier d'une élasticité qui facilite l'assemblage avec le panneau acoustique tout en permettant la transmission des efforts mécaniques. Les pattes permettent de compenser les tolérances de fabrication sans devoir recourir à des cales rapportées.
- [0019] De manière préférée, chaque patte est reliée à une paroi amont reliée à la languette de fixation du panneau acoustique. Dans cet exemple, le bord de fixation comporte une paroi intermédiaire reliant la paroi amont à la paroi aval, les pattes sont formées dans la paroi intermédiaire et la paroi aval.
- [0020] De manière préférée, les deuxièmes moyens de fixations sont disposés circonférentiellement en regard d'espaces formés entre les pattes. Cela permet avantageusement une meilleure répartition circonférentielle des efforts.
- [0021] Selon un aspect préféré de l'invention, la languette de fixation est formée exclusivement par une extrémité amont de la peau intérieure. Cela permet d'augmenter l'angle du retour monolithique et de diminuer ainsi sa longueur pour augmenter la surface de l'organe acoustique. Les performances acoustiques sont optimisées.
- [0022] De préférence, l'entrée d'air comporte une cloison avant configurée pour délimiter la cavité annulaire. La cloison avant est fixée à la paroi intérieure de l'entrée d'air de manière indépendante de la languette de fixation. Le bord de fixation est ainsi peu susceptible de s'échauffer au contact de la cavité annulaire dans laquelle circule de l'air de

dégivrage.

- [0023] De préférence, le bord de fixation s'étend dans la continuité de la paroi intérieure de la lèvre. La lèvre est obtenue par déformation d'une pièce métallique, ce qui facilite sa fabrication et accélère son montage.
- [0024] De préférence, la paroi extérieure de la lèvre s'étend en aval de la cloison avant de manière à reculer la jonction avec un panneau externe positionné en aval de l'entrée d'air. Cela permet d'autoriser un écoulement extérieur laminaire sur une plus grande longueur.
- [0025] De préférence, la paroi extérieure de la lèvre s'étend entre la cloison avant et une cloison arrière. Cela permet de reculer la jonction avec le panneau externe tout en assurant une liaison robuste en aval de la paroi extérieure. Cela permet d'autoriser un écoulement extérieur laminaire sur une plus grande longueur. De préférence, la cloison arrière s'étend radialement. De manière préférée, la cloison arrière relie la paroi extérieure de l'organe acoustique à la paroi extérieure de la lèvre.
- [0026] Selon un aspect de l'invention, la paroi extérieure de la lèvre s'étend uniquement jusqu'à la cloison arrière.
- [0027] Selon un autre aspect de l'invention, la paroi extérieure de la lèvre s'étend également à l'aval de la cloison arrière. Cela permet d'autoriser un écoulement extérieur laminaire sur une plus grande longueur. De préférence, la paroi extérieure peut remplacer le panneau externe pour guider l'écoulement extérieur en aval de la cloison arrière.
- [0028] L'invention concerne également une nacelle de turbomachine d'aéronef s'étendant selon un axe dans lequel circule un flux d'air d'amont vers l'aval, la nacelle comprenant une entrée d'air telle que présentée précédemment.
- [0029] L'invention concerne en outre un procédé d'assemblage d'une d'entrée d'air telle que présentée précédemment, comprenant des étapes consistant à :
- Fournir une lèvre comprenant un bord de fixation,
 - Mettre en place, selon une première ligne de fixation aval, une pluralité de premiers organes de fixation pour relier le bord de fixation à la paroi extérieure du panneau acoustique et
 - Mettre en place, selon une deuxième ligne de fixation amont, une pluralité de deuxièmes organes de fixation pour relier le bord de fixation à la languette de fixation du panneau acoustique.

PRESENTATION DES FIGURES

- [0030] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple, et se référant aux figures suivantes, données à titre d'exemples non limitatifs, dans lesquelles des références identiques sont données à des objets semblables.

- [0031] La [Fig.1] est une représentation schématique en demi-coupe d'une entrée d'air selon l'art antérieur.
- [0032] La [Fig.2] est une représentation schématique en demi-coupe d'une autre entrée d'air selon l'art antérieur.
- [0033] La [Fig.3] est une représentation schématique d'une turbomachine avec une entrée d'air selon l'invention.
- [0034] La [Fig.4] est une représentation schématique en demi-coupe d'une entrée d'air selon l'invention.
- [0035] La [Fig.5] est une représentation schématique en perspective de l'entrée d'air de la [Fig.4].
- [0036] La [Fig.6] est une représentation schématique des étapes du montage d'une entrée d'air selon l'invention.
- [0037] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en œuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

- [0038] En référence à la [Fig.3], il est représenté une nacelle de turbomachine d'aéronef 1 selon une forme de réalisation de l'invention, en particulier, une nacelle de turbo-réacteur. La turbomachine s'étend selon un axe X et permet la circulation, lors d'une poussée, d'un flux d'air d'amont vers l'aval. Par la suite, l'axe X est orienté de l'amont vers l'aval. La nacelle comprend une entrée d'air 2 qui comporte une partie amont, connue de l'homme du métier sous la désignation de lèvre 2a, et une partie aval 2b.
- [0039] La lèvre 2a s'étend de manière annulaire autour de l'axe X et comporte une paroi intérieure 21 tournée vers l'axe X et une paroi extérieure 22 qui est opposée à la paroi intérieure 21. Les parois 21, 22 sont reliées par une paroi amont 23 de manière à délimiter une cavité annulaire 20.
- [0040] La paroi intérieure 21, la paroi extérieure 22 et la paroi amont 23 sont issues de matière. Ainsi, la lèvre 2a permet de séparer le flux d'air entrant F en un flux d'air intérieur FINT guidé par la paroi intérieure 21 et un flux d'air extérieur FEXT guidé par la paroi extérieure 22. Par la suite, les termes intérieur et extérieur sont définis radialement par rapport à l'axe X de la turbomachine. De préférence, la cavité annulaire 20 permet de faire circuler de l'air chaud afin de dégivrer la lèvre 2a.
- [0041] En référence aux figures 4 et 5, l'entrée d'air 2 comprend une lèvre 2a qui est monobloc, c'est-à-dire, en un seul élément. La lèvre 2a est de préférence réalisée en un matériau métallique, de préférence, résistant aux températures élevées, par exemple, en aluminium. Dans cet exemple, la lèvre 2a est réalisée par formage (par explosion ou autre) ou par repoussage de matière.

- [0042] Dans cet exemple, l'entrée d'air 2 comprend une cloison avant 24 configurée pour délimiter la cavité annulaire 20, en particulier, en forme de D. La cloison avant 24 comporte une extrémité supérieure reliée à la paroi extérieure 22 selon une première liaison C1 et une extrémité inférieure reliée à la paroi intérieure 21 selon une deuxième liaison C2. De préférence, les liaisons C1, C2 sont des liaisons par fixations permanentes. Dans cet exemple, la cloison avant 24 est réalisée en deux parties mais il va de soi qu'elle pourrait être réalisée en une seule ou en trois parties. Une telle cloison avant 24 n'est pas nécessaire et peut être omise en fonction des configurations de l'entrée d'air 2.
- [0043] Selon l'invention, toujours en référence aux figures 4 et 5, l'entrée d'air 2 comprend en outre un panneau acoustique 3 s'étendant dans le prolongement de la paroi intérieure 21 de la lèvre 2a afin de permettre de guider le flux d'air intérieur FINT de manière optimale. Le panneau acoustique 3 forme une partie aval 2b de l'entrée d'air 2. Le panneau acoustique 3 s'étend de manière annulaire autour de l'axe X en une seule ou plusieurs parties.
- [0044] Le panneau acoustique 3 comprend une peau intérieure 31 et une peau extérieure 32 entre lesquelles est monté un organe acoustique 30, par exemple, une structure en nid d'abeille, une mousse poreuse ou autre. Le panneau acoustique 3 comporte dans cet exemple une pluralité de cellules acoustiques afin d'atténuer les ondes acoustiques.
- [0045] De manière préférée, la peau intérieure 31 comporte une pluralité de perforations de manière à mettre en communication l'organe acoustique 30 avec le flux d'air intérieure FINT circulant intérieurement à la lèvre 2a. La peau extérieure 32 définit une concavité dans laquelle est logé l'organe acoustique 30. La peau intérieure 31 et la peau extérieure 32 sont de préférence réalisées dans un matériau composite mais il va de soi qu'elles pourraient aussi être réalisées dans un matériau métallique.
- [0046] Comme illustré à la [Fig.4], en vue en coupe, le panneau acoustique 3 comporte une languette de fixation 33 formée à l'extrémité amont du panneau acoustique 3. La languette de fixation 33 s'étend dans le prolongement aval de la paroi intérieure 21. Dans cet exemple, la languette de fixation 33 est formée exclusivement par une extrémité amont de la peau intérieure 31. Cela permet de faciliter la fabrication du panneau acoustique 3 en évitant de former un biseau dont les performances d'atténuation acoustique sont faibles. Une telle languette de fixation 33 est connue de l'homme du métier sous la désignation de « retour monolithique ».
- [0047] De manière alternative, la languette de fixation 33 est formée par superposition d'une extrémité amont de la peau intérieure 31 et d'une extrémité de la peau extérieure 32. La languette de fixation 33 est de préférence exempte d'organe acoustique 30 et possède ainsi une faible épaisseur radiale. La longueur de la languette de fixation 33 selon l'axe X est avantageusement réduite par rapport à l'art antérieur afin de pouvoir

maximiser les performances d'atténuation acoustique comme cela sera présenté par la suite.

[0048] Selon l'invention, en référence aux figures 4 et 5, la lèvre 2a comporte un bord de fixation 4 s'étendant en saillie vers l'aval depuis la paroi intérieure 21. Le bord de fixation 4 est positionné extérieurement au panneau acoustique 3 et est relié à ce dernier par :

- une pluralité de premiers organes de fixation 51 disposés selon une première ligne de fixation aval F1 reliant le bord de fixation 4 à la peau extérieure 32 du panneau acoustique 3 et
- une pluralité de deuxièmes organes de fixation 52 disposés selon une deuxième ligne de fixation amont F2 reliant le bord de fixation 4 à la languette de fixation 33 du panneau acoustique 3.

[0049] Grâce à l'invention, le bord de fixation 4 de la lèvre 2a est relié au panneau acoustique 3 selon deux lignes de fixation F1, F2 qui sont distinctes. Cela permet de répartir les sollicitations mécaniques dans le panneau acoustique 3 et ainsi d'améliorer son efficacité structurale. Les efforts mécaniques sont ainsi dissipés dans la peau intérieure 31 et dans la peau extérieure 32 de manière indépendante. Cela est particulièrement intéressant lorsque le panneau acoustique 3 comporte des peaux 31, 32 réalisées en un matériau composite. Les efforts et les déformations sont ainsi plus faibles. De plus, la répartition des points de fixation permet de réduire la longueur selon l'axe X de la languette de fixation 33. Le panneau acoustique 3 peut ainsi comprendre une plus grande longueur d'organe acoustique 30, ce qui améliore les performances d'atténuation acoustique. La languette de fixation 33 ne peut être formée que de la peau intérieure 31 du panneau acoustique 3, ce qui permet de former une peau extérieure 32 dont la concavité est optimisée pour recevoir l'organe acoustique 30.

[0050] En référence aux figures 4 et 5, le bord de fixation 4 comporte une paroi amont 41 reliée à la languette de fixation 33 du panneau acoustique 3 et une paroi aval d'extrémité 42 reliée à la peau extérieure 32 du panneau acoustique 3. La paroi aval d'extrémité 42 est à une distance radiale par rapport à l'axe X qui est supérieure à celle de la paroi amont 41. Ainsi, vu en coupe, le bord de fixation 4 comporte une paroi amont 41, sensiblement axiale, une paroi aval d'extrémité 42, sensiblement axiale, et une paroi intermédiaire 43 s'étendant de manière oblique radialement vers l'extérieur entre la paroi amont 41 et la paroi aval d'extrémité 42.

[0051] De manière préférée, comme représenté à la [Fig.5], le bord de fixation 4 comporte une pluralité de pattes 40 écartées les unes des autres. Autrement dit, la paroi aval d'extrémité 42 et la paroi intermédiaire 43 ne sont pas continues mais discontinues circonférentiellement. Ainsi, les pattes 40 sont espacées les unes des autres circonférentiellement.

tiellement.

- [0052] Dans cet exemple, chaque patte 40 est reliée à la paroi amont 41 de forme cylindrique qui est reliée à la languette de fixation 33 du panneau acoustique 3. Chaque patte 40 est incurvée et comporte, de préférence, une portion de paroi intermédiaire oblique 43 et une portion de paroi aval d'extrémité 42 sensiblement axiale. De telles pattes 40 permettent de réduire la masse de la lèvre 2a qui est monobloc. De plus, les pattes 40 possèdent une élasticité permettant d'offrir de la flexibilité lors du montage au panneau acoustique 3 tout en améliorant la reprise des efforts. Les pattes 40 permettent de compenser les tolérances de fabrication sans devoir recourir à des cales rapportées.
- [0053] De manière préférée, le bord de fixation 4 est issu de matière de la paroi intérieure 21, en particulier, les parois 41, 42, 43 sont issues de matière de la paroi intérieure 21 de la lèvre 2. Les parois 21, 22, 23, 41, 42, 43 sont de préférence issues de matière les unes des autres afin de former un seul élément de la paroi extérieure 22 à la paroi d'extrémité 42. Cela permet de faciliter le montage et de réduire la masse.
- [0054] En référence à la [Fig.5], une pluralité de premiers organes de fixation 51, en particulier des rivets, sont disposés selon une même première ligne de fixation aval F1 pour relier les parois aval d'extrémité 42 des pattes 40 à la peau extérieure 32 du panneau acoustique 3. Une pluralité de deuxièmes organes de fixation 52, en particulier des rivets, sont disposés selon une même deuxième ligne de fixation amont F2 pour relier la paroi amont 41 du bord de fixation 4 à la languette de fixation 33 du panneau acoustique 3.
- [0055] De manière préférée, comme illustré à la [Fig.5], les deuxièmes moyens de fixations 52 sont disposés circonférentiellement au niveau d'espaces formés entre les pattes 40. Cela permet avantageusement une meilleure répartition circonférentielle des efforts.
- [0056] De préférence, afin d'éviter une montée en température excessive de la languette de fixation 33 du panneau acoustique 3, la cloison avant 24 est fixée à la paroi intérieure 21 de l'entrée d'air 2 de manière indépendante des deuxièmes organes de fixation 52 et de la languette de fixation 33. De manière préférée, la cloison avant 24 est fixée à la paroi intérieure 21 de l'entrée d'air 2 à une distance d'au moins 20 mm des deuxièmes organes de fixation 52. La cloison avant 24 est montée en amont de la deuxième ligne de fixation amont F2.
- [0057] En référence aux figures 4 et 5, la paroi extérieure 22 de l'entrée d'air 2 s'étend en aval de la cloison avant 24 de manière à reculer la jonction avec un panneau externe positionné en aval de l'entrée d'air 2.
- [0058] Dans cet exemple, l'entrée d'air 2 comprend une cloison arrière 25 qui relie la paroi extérieure 22 de la lèvre à la peau extérieure 32 du panneau acoustique 3. Une telle cloison arrière 25 peut être reliée directement à la peau extérieure 32 ou indirectement

par l'intermédiaire d'une bride de fixation 26 comme illustré aux figures 4 et 5. La cloison arrière 25 s'étend radialement.

- [0059] Une telle cloison arrière 25 permet d'assurer un montage robuste d'une paroi extérieure 22 qui est longue et s'étend vers l'aval, en particulier, en aval de la cloison arrière 25. Une telle paroi extérieure 22 permet de reculer la jonction avec le panneau externe et même de le remplacer le cas échéant. Cela permet d'autoriser un écoulement extérieur laminaire sur une plus grande longueur.
- [0060] De manière alternative, la paroi extérieure 22 de la lèvre s'étend uniquement jusqu'à la cloison arrière 25.
- [0061] Comme indiqué préalablement, la lèvre 2a est monobloc. De manière préférée, le bord de fixation 4 s'étend dans la continuité de la paroi intérieure 21 et est issu de matière de la paroi intérieure 21. De préférence, le bord de fixation 4 possède la même épaisseur que la paroi intérieure 21. La lèvre 2a peut ainsi être obtenue par déformation d'une même pièce métallique, ce qui est avantageux et économique.
- [0062] En référence à la [Fig.6], il est représenté de manière schématique un procédé d'assemblage d'une d'entrée d'air 2, telle que présentée précédemment, comprenant des étapes consistant à :
- Fournir E1 une lèvre 2a comprenant un bord de fixation 4,
 - Mettre en place E2, selon la première ligne de fixation aval F1, une pluralité de premiers organes de fixation 51 pour relier le bord de fixation 4 à la peau extérieure 32 du panneau acoustique 3 et
 - Mettre en place E3, selon la deuxième ligne de fixation amont F2, une pluralité de deuxièmes organes de fixation 52 pour relier le bord de fixation 4 à la languette de fixation 33 du panneau acoustique 3.
- [0063] De manière préférée, les premiers organes de fixation 51 sont mis en place après les deuxièmes organes de fixation 52 de manière à assurer un positionnement précis entre la paroi intérieure 21 et le panneau acoustique 3.
- [0064] L'entrée d'air 2 selon l'invention possède une structure robuste qui permet un montage pratique et robuste, ce qui allonge sa durée de vie et améliore son efficacité structurale.

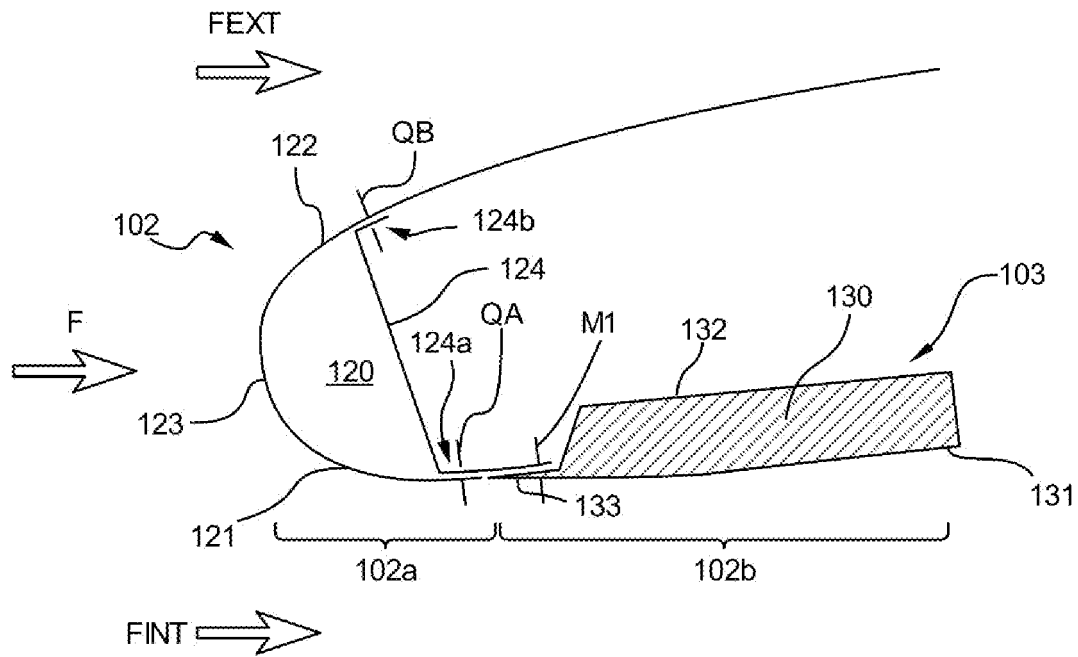
Revendications

- [Revendication 1] Entrée d'air (2) d'une nacelle de turbomachine d'aéronef (1) s'étendant selon un axe X dans lequel circule un flux d'air (F) d'amont vers l'aval, l'entrée d'air (2) comprenant :
- Une lèvre (2a) s'étendant de manière annulaire autour de l'axe X et comportant une paroi intérieure (21) tournée vers l'axe X et une paroi extérieure (22) qui est opposée à la paroi intérieure (21), la paroi intérieure (21) et la paroi extérieure (22) étant reliées par une paroi amont (23) de manière à délimiter une cavité annulaire (20), la paroi intérieure (21), la paroi extérieure (22) et la paroi amont (23) étant issues de matière,
 - Un panneau acoustique (3) s'étendant dans le prolongement de la paroi intérieure (21) de la lèvre (2a), le panneau acoustique (3) comprenant une peau intérieure (31) et une peau extérieure (32) entre lesquelles est monté un organe acoustique (30),
 - Entrée d'air (2) caractérisée par le fait que la lèvre (2a) comporte un bord de fixation (4) s'étendant en saillie vers l'aval depuis la paroi intérieure (21), le bord de fixation (4) étant positionné extérieurement au panneau acoustique (3) et relié à ce dernier par :
 - Une pluralité de premiers organes de fixation (51) disposés selon une première ligne de fixation aval (F1) reliant le bord de fixation (4) à la peau extérieure (32) du panneau acoustique (3) et
 - Une pluralité de deuxièmes organes de fixation (52) disposés selon une deuxième ligne de fixation amont (F2) reliant le bord de fixation (4) à la peau intérieure (31) du panneau acoustique (3).
- [Revendication 2] Entrée d'air (2) selon la revendication 1, dans laquelle le panneau acoustique (3) comporte une languette de fixation (33) formée à une extrémité amont du panneau acoustique (3), la pluralité de deuxièmes organes de fixation (52) reliant le bord de fixation (4) à la languette de fixation (33) du panneau acoustique (3).
- [Revendication 3] Entrée d'air (2) selon la revendication 2, dans laquelle le bord de fixation (4) comporte une paroi amont (41), de préférence cylindrique,

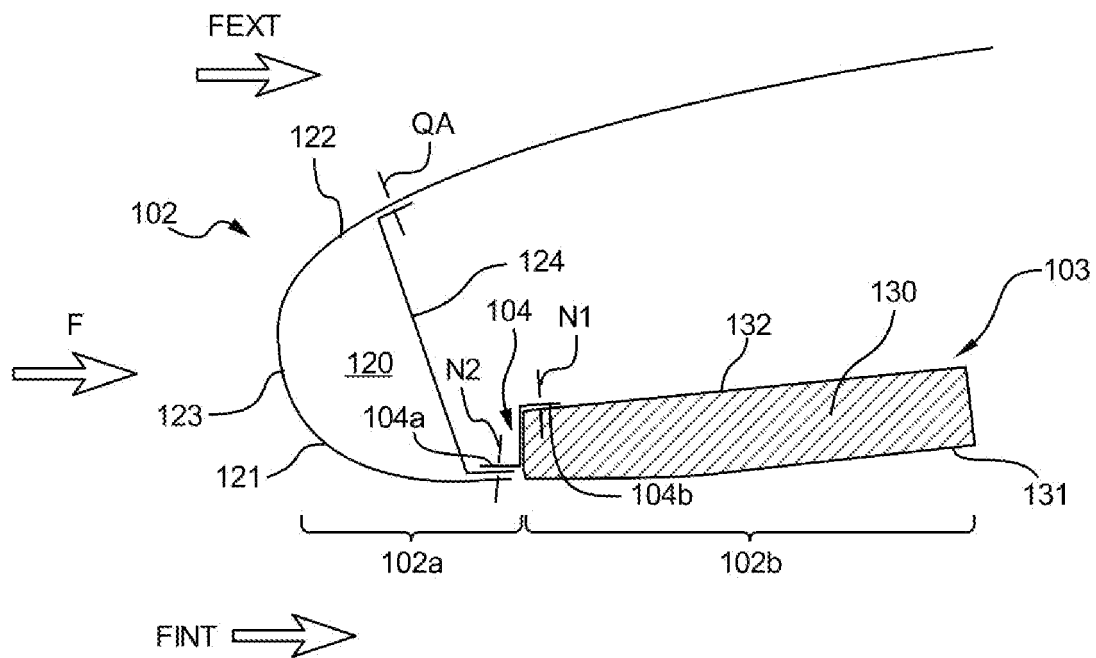
- reliée à la languette de fixation (33) du panneau acoustique (3).
- [Revendication 4] Entrée d'air (2) selon l'une des revendications 2 à 3, dans laquelle, la languette de fixation (33) est formée exclusivement par une extrémité amont de la peau intérieure (31).
- [Revendication 5] Entrée d'air (2) selon l'une des revendications 2 à 4, dans laquelle, l'entrée d'air (2) comportant une cloison avant (24) configurée pour délimiter la cavité annulaire (20), la cloison avant (24) est fixée à la paroi intérieure (21) de l'entrée d'air (2) de manière indépendante de la languette de fixation (33).
- [Revendication 6] Entrée d'air (2) selon la revendication 5, dans laquelle la paroi extérieure (22) de la lèvre (2a) s'étend entre la cloison avant (24) et une cloison arrière (25).
- [Revendication 7] Entrée d'air (2) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle le bord de fixation (4) comporte une paroi aval d'extrémité (42) reliée à la peau extérieure (32) du panneau acoustique (3).
- [Revendication 8] Entrée d'air (2) selon l'une des revendications 1 à 7, dans laquelle le bord de fixation (4) comporte une pluralité de pattes (40) écartées les unes des autres.
- [Revendication 9] Entrée d'air (2) selon l'une des revendications 1 à 8, dans laquelle le bord de fixation (4) s'étend dans la continuité de la paroi intérieure (21) de la lèvre (2a).
- [Revendication 10] Nacelle de turbomachine d'aéronef (1) s'étendant selon un axe X dans lequel circule un flux d'air (F) d'amont vers l'aval, la nacelle comprenant une entrée d'air (2) selon l'une des revendications 1 à 9.
- [Revendication 11] Procédé d'assemblage d'une d'entrée d'air (2) selon l'une des revendications 1 à 9, le panneau acoustique (3) comportant une languette de fixation (33) formée à une extrémité amont du panneau acoustique (3), la pluralité de deuxièmes organes de fixation (52) reliant le bord de fixation (4) à la languette de fixation (33) du panneau acoustique (3), le procédé comprenant des étapes consistant à :
- Fournir (E1) une lèvre (2a) comprenant un bord de fixation (4),
 - Mettre en place (E2), selon une première ligne de fixation aval (F1), une pluralité de premiers organes de fixation (51) pour relier le bord de fixation (4) à la peau extérieure (32) du panneau acoustique (3) et
 - Mettre en place (E3), selon une deuxième ligne de fixation

amont (F2), une pluralité de deuxièmes organes de fixation (52) pour relier le bord de fixation (4) à la languette de fixation (33) du panneau acoustique (3).

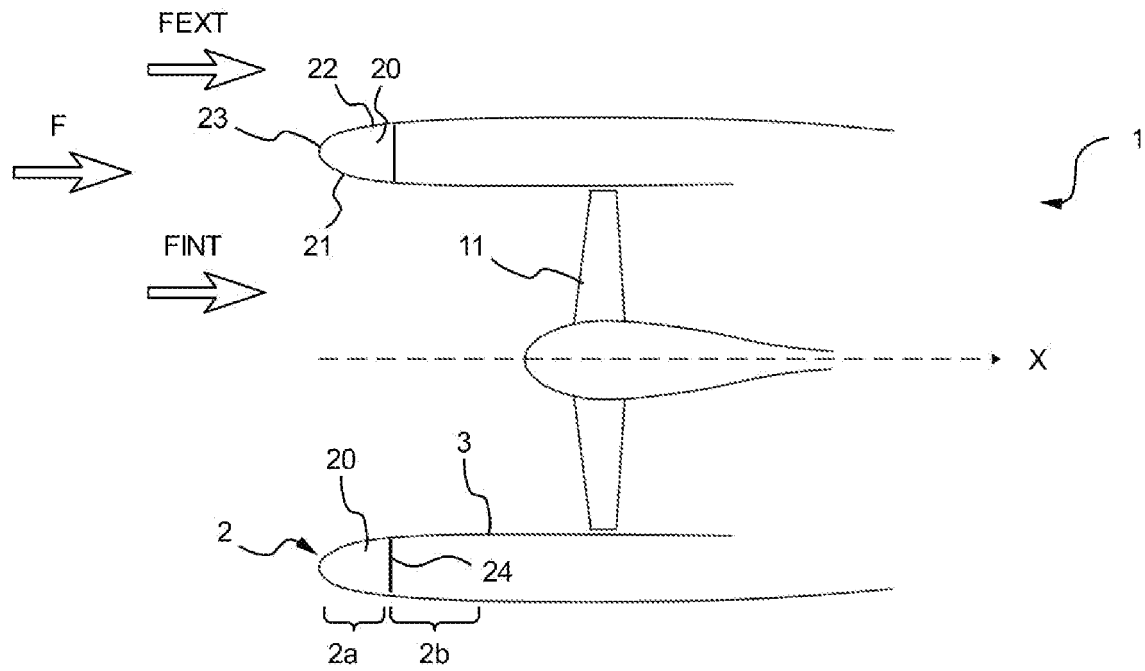
[Fig. 1]

**FIG. 1**

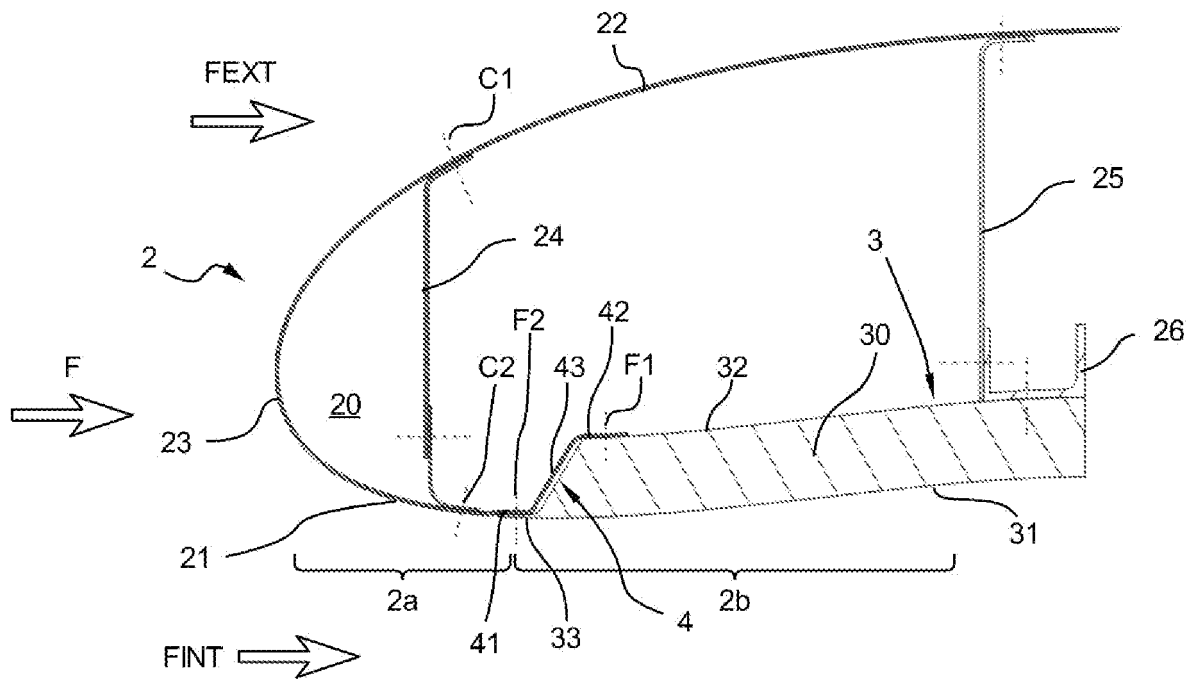
[Fig. 2]

**FIG. 2**

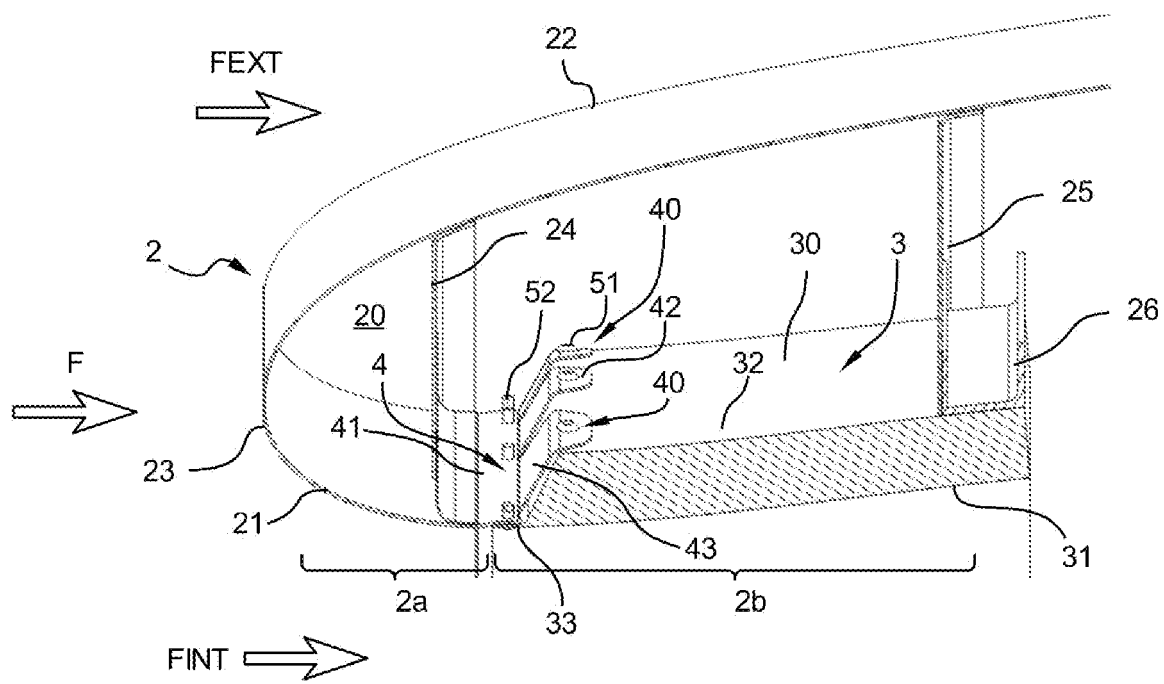
[Fig. 3]

**FIG. 3**

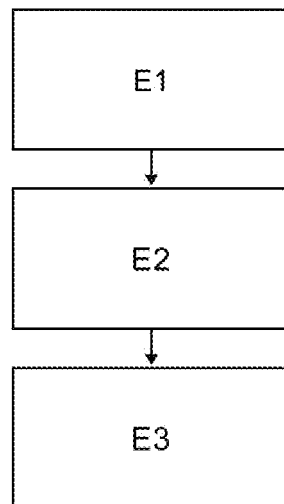
[Fig. 4]

**FIG. 4**

[Fig. 5]

**FIG. 5**

[Fig. 6]

**FIG. 6**

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 909009
FR 2202385

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 924 409 A1 (AIRBUS FRANCE SAS [FR]) 5 juin 2009 (2009-06-05) * page 15, ligne 25 - page 16, ligne 9; figures 3, 12 * -----	1-4, 7-11	B64D33/02 F02C7/045
X	EP 2 516 271 B1 (AIRBUS OPÉRATIONS SAS [FR]) 16 août 2017 (2017-08-16) * alinéas [0036] - [0041]; figure 8 * -----	1-7, 9-11	
X	GB 2 588 204 A (SAFRAN NACELLES LTD [GB]) 21 avril 2021 (2021-04-21) * figures 4, 6-8 * -----	1-3, 5-7, 9-11	
A	EP 3 640 452 A1 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 22 avril 2020 (2020-04-22) * abrégé; figure 5 * -----	1-11	
A	WO 2021/048323 A1 (SAFRAN NACELLES [FR]) 18 mars 2021 (2021-03-18) * abrégé; figures 1-13 * -----	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B64D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 janvier 2023		Lambert, Brice	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2202385 FA 909009

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **24-01-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2924409	A1	05-06-2009	AT 501933 T	15-04-2011
			AT 518752 T	15-08-2011
			BR PI0818986 A2	05-05-2015
			BR PI0818987 A2	05-05-2015
			CA 2707501 A1	25-06-2009
			CA 2707655 A1	25-06-2009
			CN 101918275 A	15-12-2010
			CN 101952169 A	19-01-2011
			EP 2217497 A2	18-08-2010
			EP 2231474 A2	29-09-2010
			FR 2924409 A1	05-06-2009
			JP 5495134 B2	21-05-2014
			JP 5500453 B2	21-05-2014
			JP 2011505289 A	24-02-2011
			JP 2011505291 A	24-02-2011
			RU 2010127249 A	10-01-2012
			RU 2010127274 A	10-01-2012
			US 2010252685 A1	07-10-2010
			US 2010314082 A1	16-12-2010
			WO 2009077688 A2	25-06-2009
			WO 2009077690 A2	25-06-2009
EP 2516271	B1	16-08-2017	CN 102686480 A	19-09-2012
			EP 2516271 A1	31-10-2012
			FR 2954282 A1	24-06-2011
			US 2012261521 A1	18-10-2012
			WO 2011086281 A1	21-07-2011
GB 2588204	A	21-04-2021	CN 115103802 A	23-09-2022
			EP 4045410 A1	24-08-2022
			GB 2588204 A	21-04-2021
			WO 2021074609 A1	22-04-2021
EP 3640452	A1	22-04-2020	CN 111071462 A	28-04-2020
			EP 3640452 A1	22-04-2020
			FR 3087489 A1	24-04-2020
			US 2020122851 A1	23-04-2020
WO 2021048323	A1	18-03-2021	EP 4028660 A1	20-07-2022
			FR 3100845 A1	19-03-2021
			US 2022298990 A1	22-09-2022
			WO 2021048323 A1	18-03-2021