

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 147 322

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

23 03289

51 Int Cl⁸ : F 01 D 5/18 (2023.01), B 29 C 70/48, 35/16, F 01 D 5/30

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.04.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.10.24 Bulletin 24/40.

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 SA — FR.

72 Inventeur(s) : MINERVINO, Mattéo, JOUDON, Vincent, VARIN, Franck Bernard Léon, FEUNTEUN, Johann et DE FRANCQUEVILLE, Foucault.

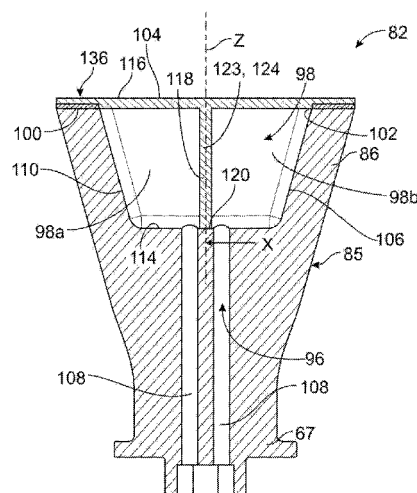
73 Titulaire(s) : SAFRAN SA.

74 Mandataire(s) : GEVERS & ORES.

54 LONGERON CREUX POUR FABRICATION D'UNE AUBE COMPOSITE AVEC INJECTION DE RESINE.

57 L'invention concerne un longeron (82) pour une aube de turbomachine, qui comporte un corps (85) de forme allongée suivant un axe principal (Z) suivant lequel il comporte une première partie (86) configurée pour être à l'intérieur d'une pale de l'aube (58), et une seconde partie (67) configurée pour être à l'extérieur de la pale (62) et pour former un pied (66) de l'aube (58), caractérisé en ce que le corps (85) comporte une cavité (98) qui débouche dans une surface externe (100) de ladite première partie (86) par une ouverture (102), et un bouchon (104) reçu dans la cavité (98) et fermant l'ouverture (102) qui délimite un premier conduit (106) d'un circuit de refroidissement interne (96) qui comporte au moins un deuxième conduit (108) qui traverse au moins la deuxième partie (67) et qui débouche à l'extérieur de la deuxième partie (67).

Figure pour l'abrégé : Figure 8



FR 3 147 322 - A1



Description

Titre de l'invention : LONGERON CREUX POUR FABRICATION D'UNE AUBE COMPOSITE AVEC INJECTION DE RESINE

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un longeron utilisé dans la fabrication d'une aube de turbomachine d'aéronef et, un procédé de fabrication d'un tel longeron.

Arrière-plan technique

[0002] L'état de l'art comprend les documents WO-2010/061139-A2 et FR-3.109.115-A1.

[0003] Les nouvelles générations de moteurs nécessitent des aubes ayant des pieds compacts car leurs aubes sont prévues pour pivoter autour de leurs axes radiaux afin d'adapter leur incidence aux différents régimes de vol. C'est par exemple le cas, dans le cadre d'une turbomachine carénée à double flux, des aubes directrices de sortie ou OGV qui se trouvent en aval des aubes de la soufflante. C'est aussi le cas des aubes d'hélices de turbomachines non carénées de type « open rotor ».

[0004] Cette caractéristique vient s'ajouter au besoin d'attacher l'aube dans le disque ou au moyeu qui la porte le plus profondément possible, c'est-à-dire le plus proche possible de l'axe du disque ou du moyeu. Il est donc nécessaire de réduire fortement l'encombrement du pied de l'aube.

[0005] Or, l'aube en fonctionnement est soumise à de nombreuses contraintes. En effet, le pied d'aube est soumis principalement à des sollicitations de flexion et de traction, notamment du fait d'efforts centrifuges sur l'aube et du fait des éventuels impacts avec des oiseaux. En outre, les pieds des aubes de turbomachine de type « open rotor » peuvent quant à eux être soumis à des sollicitations de flexion alternées causées par les vibrations intenses de flexion s'exerçant sur les aubes du fait de l'absence de nacelle conditionnant le flux d'air, comme c'est le cas habituellement sur les moteurs carénés. Afin de pouvoir s'opposer à ces moments de flexion alternée, les pieds sont pré-contraints dans le moyeu et sont donc soumis à une charge mécanique circonférentielle supplémentaire.

[0006] Les aubes mises en œuvre dans ce type d'application comportent généralement des pales réalisées dans un matériau composite dans le but d'améliorer leur capacité de résistance thermomécanique et de réduire leur masse. Le matériau composite peut être réalisé à partir d'une préforme obtenue par tissage tridimensionnel (ou tissage 3D) ou bidimensionnel (tissage 2D) de fibres. Ce tissage est destiné à former un renfort fibreux et est noyé dans une matrice formée par injection d'une résine lors d'un procédé d'injection RTM (acronyme anglo-saxon de « resin transfer molding ») ou VARTM (acronyme anglo-saxon de « vacuum assisted resin transfer molding »).

- [0007] Le tissage tridimensionnel est généralement celui qui est préféré dans ce type d'application, car il offre une meilleure résistance au délaminage. On entend par l'expression « tissage tridimensionnel » ou « tissage 3D » un mode de tissage dans lequel des fils de chaîne sont liés à des fils de trames sur plusieurs couches. De préférence, mais non limitativement, le tissage 3D présente une structure (ou armature) interlock. Le tissage interlock présente une résistance améliorée aux impacts, notamment par rapport à un tissage 2D. De même, la préforme est tissée en une seule pièce.
- [0008] Le matériau composite peut être de type monolithique ou comporter une âme, par exemple en mousse, de manière à former un matériau sandwich composite. Ce dernier procure de la rigidité et de la légèreté à la pièce finale. En effet, l'interposition d'une âme alvéolaire telle qu'un nid d'abeille ou d'une mousse entre deux peaux ou couches de renfort fibreux monolithiques (densifiées par une résine ou non imprégnées par une résine) permet d'une part, d'augmenter considérablement la raideur en flexion de la pièce finale et d'autre part, de maîtriser en parallèle la masse via l'introduction d'une matière à faible densité à cœur (pour l'âme), là où le chargement mécanique est faible.
- [0009] Enfin la pale comporte une cavité destinée à recevoir une première partie d'un longeron métallique, dont une deuxième partie, externe à la pale, forme le pied de l'aube.
- [0010] Lors de sa fabrication, la première partie du longeron est enduite de colle puis insérée dans la préforme de pale puis l'ensemble est déposé dans un moule en deux parties qui est refermé. Le moule est alors réchauffé jusqu'à une température dite d'injection qui permet une bonne diffusion de la résine, généralement une résine organique, dans les fibres. Dans le cas d'un procédé VARTM, le vide est fait dans le moule, puis la résine est alors injectée. Puis s'ensuit une étape de consolidation au cours de laquelle le moule est maintenu à une température de cuisson, généralement supérieure à la température d'injection, pour assurer la réticulation de la résine.
- [0011] Cette conception classique comporte un risque de fluage du film de colle. En effet, le vide pratiqué dans la cavité du moule de -1 bar (= -1.105 Pa) et la baisse de viscosité concomitante du film de colle exposé à la montée en température de la préforme avant la consolidation tendent à provoquer l'écoulement de la colle en profondeur dans les torons de fibre de la préforme par capillarité. Cette dispersion de la colle ou fluage dans la préforme, diminue l'épaisseur du joint de colle et compromet l'assemblage du longeron à la préforme.
- [0012] Une telle dispersion est donc à proscrire dans le cadre d'un collage structural.

Résumé de l'invention

- [0013] Pour remédier à cet inconvénient, on propose de refroidir le longeron après sa dépose

dans le moule et pendant toute la durée de l'injection de la résine. Le refroidissement du longeron permet avantageusement de maintenir le longeron à une température inférieure à la température d'injection, ce qui permet d'éviter le fluage de la colle et sa dispersion dans le matériau composite de la préforme. Pour ce faire, l'invention propose un longeron creux apte à être aisément refroidi.

- [0014] Dans ce but, l'invention propose un longeron pour une aube de turbomachine, en particulier d'aéronef, ledit longeron comportant un corps ayant une forme allongée suivant un axe principal et comportant suivant ledit axe principal une première partie configurée pour être à l'intérieur d'une pale de l'aube, et une seconde partie configurée pour être à l'extérieur de la pale de l'aube et pour former un pied de l'aube, caractérisé en ce que le corps comporte une cavité qui débouche dans une surface externe de ladite première partie en formant une ouverture, et en ce que le longeron comporte en outre :
- [0015] - un bouchon qui est fixé au corps, ce bouchon étant engagé dans la cavité et obturant l'ouverture, et
- [0016] - un circuit de refroidissement interne comportant au moins un premier conduit qui est délimité entre le bouchon et des parois de ladite cavité et au moins un deuxième conduit qui communique avec ledit au moins premier conduit, qui traverse au moins la deuxième partie et qui débouche à l'extérieur de la deuxième partie.
- [0017] Selon d'autres caractéristiques du longeron :
- [0018] - ledit au moins un deuxième conduit est agencé à proximité d'un axe médian de la deuxième partie,
- [0019] - le longeron comporte au moins deux deuxièmes conduits qui communiquent chacun avec des extrémités opposées dudit au moins un premier conduit,
- [0020] - lesdits au moins deux deuxièmes conduits débouchent par des orifices dans une même face interne de la cavité,
- [0021] - le bouchon comporte un opercule qui obture l'ouverture de la cavité, un tampon qui s'étend dans la cavité à partir dudit opercule, et une nervure qui s'étend à partir dudit tampon au contact de la face interne de la cavité entre lesdits orifices en délimitant de manière étanche deux chambres dans la cavité,
- [0022] - au moins un passage traversant ledit tampon met lesdites chambres en communication fluide,
- [0023] - la face interne est opposée à l'ouverture,
- [0024] - la surface externe de la première partie est agencée sensiblement transversalement par rapport à l'axe du corps, à une extrémité dudit corps qui est opposée à sa deuxième partie,
- [0025] - selon un premier mode de réalisation de l'invention, le tampon comporte :
- deux bords latéraux agencés de manière étanche au contact de surfaces latérales de la cavité,

- la nervure, joignant les deux bords latéraux,
 - une lumière traversant ledit tampon et formant le passage,
- [0026] - le tampon est en forme de plaque,
- [0027] - selon des deuxième et troisième modes de réalisation de l'invention, le tampon est de forme complémentaire de la cavité et il comporte au moins une rigole hélicoïdale qui est creusée dans la périphérie du tampon suivant toute une longueur dudit tampon, cette rigole hélicoïdale comportant une première extrémité débouchant à l'opposé de l'opercule d'un premier côté de la nervure dans une première des deux chambres, et une deuxième extrémité située à proximité de l'opercule,
- [0028] - le passage s'étend à travers le tampon et comporte une première extrémité qui communique avec la deuxième extrémité de la rigole hélicoïdale et une seconde extrémité qui communique avec une seconde des deux chambres,
- [0029] - plus particulièrement, dans le deuxième mode de réalisation de l'invention, le passage traverse le tampon suivant toute la longueur du tampon et sa seconde extrémité débouche à l'opposé de l'opercule d'un second côté de la nervure dans la seconde des deux chambres,
- [0030] - dans le troisième mode de réalisation de l'invention, le tampon comporte deux rigoles hélicoïdales qui sont creusées dans sa périphérie, qui sont de même pas et qui sont agencées selon une disposition de double hélice suivant toute la longueur du tampon, et qui comportent des premières extrémités qui débouchent à l'opposé de l'opercule chacune d'un côté de la nervure respectivement dans les première et deuxième chambres et, des deuxième extrémités situées à proximité de l'opercule,
- [0031] - le passage traverse transversalement le tampon et débouche à ses première et deuxième extrémités dans les deuxième extrémités des rigoles,
- [0032] - l'opercule est formé dans un couvercle qui s'étend sur la surface externe de la première partie en obturant l'ouverture, ledit couvercle étant collé à ladite surface externe,
- [0033] - la surface externe de la première partie est plane et usinée,
- [0034] - le bouchon est réalisé en matériau thermoplastique, de préférence par injection par fabrication additive,
- [0035] - le bouchon est réalisé par moulage et usinage d'une mousse, notamment polyméthacrylimide, ayant une densité comprise entre 0.15 et 0.5 kg/m³,
- [0036] - la première partie du corps et la cavité présentent des sections respectives allongées transversalement par rapport à l'axe principal,
- [0037] - les sections de la première partie du corps et de la cavité ont des bords qui sont sensiblement homothétiques de bords d'intrados et d'extrados de la pale de l'aube,
- [0038] - dans les trois modes de réalisation de l'invention, de préférence, l'au moins un premier conduit s'étend seulement dans la première partie, l'au moins un deuxième

conduit s'étend seulement dans la seconde partie, et l'au moins un premier conduit et l'au moins un deuxième conduit sont reliés à la jonction des première et seconde parties.

[0039] La présente invention concerne également une aube pour une turbomachine d'aéronef, comportant une pale et un pied, cette aube comportant un longeron tel que décrit ci-dessus dont une première partie est à l'intérieur de la pale et une seconde partie est à l'extérieur de la pale pour former ledit pied.

[0040] L'invention concerne aussi un procédé de fabrication d'un longeron pour une aube de turbomachine du type décrit précédemment, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes de :

[0041] A) fourniture d'un bouchon, et fourniture d'une ébauche de longeron ayant un corps de forme allongée suivant un axe principal et comportant suivant ledit axe une première partie configurée pour former la première partie du corps du longeron et une seconde partie configurée pour former la seconde partie du corps du longeron, ladite première partie comportant une cavité qui débouche dans une surface externe de ladite première partie en formant une ouverture,

[0042] B) usinage de l'au moins un deuxième conduit jusqu'à ce qu'il débouche dans ladite cavité,

[0043] C) insertion du bouchon dans la cavité,

[0044] D) fixation du bouchon au corps.

Brève description des figures

[0045] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

[0046] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue schématique en coupe axiale d'un exemple de turbomachine à laquelle s'applique l'invention ;

[0047] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue de côté d'une aube de turbomachine selon l'invention ;

[0048] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue de détail du pied de l'aube de la [Fig.2] ;

[0049] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue en perspective coupée par un plan transversal de l'aube de la [Fig.2] ;

[0050] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue schématique d'une installation de moulage pour le moulage d'une aube de turbomachine à l'aide d'un longeron selon l'invention ;

[0051] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue en coupe du corps d'un longeron selon l'invention ;

[0052] [Fig.7] La [Fig.7] est une vue de côté du bouchon d'un premier mode de réalisation d'un longeron selon l'invention ;

[0053] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue en coupe du premier mode de réalisation d'un longeron selon l'invention ;

- [0054] [Fig.9] La [Fig.9] est une vue en coupe d'un deuxième mode de réalisation d'un longeron selon l'invention ;
- [0055] [Fig.10] La [Fig.10] est une vue en coupe d'un troisième mode de réalisation d'un longeron selon l'invention ;
- [0056] [Fig.11] La [Fig.11] est une vue schématique des rigoles hélicoïdales et du passage du bouchon du troisième mode de réalisation du longeron selon l'invention ;
- [0057] [Fig.12] La [Fig.12] est un diagramme-bloc illustrant les étapes de fabrication d'un procédé de fabrication d'un longeron selon l'invention ;
- [0058] [Fig.13] La [Fig.13] est un diagramme-bloc d'un procédé de fabrication d'une aube de turbomachine comportant un longeron selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

- [0059] L'invention qui va être à présent décrite ici s'applique ici à un longeron pour une aube de turbomachine mais il sera compris qu'elle peut s'appliquer à tout longeron utilisé dans la fabrication de tout type de pièces pouvant être réalisés en matériaux composites, sans limitation de l'invention.
- [0060] On a représenté sur la vue en coupe axiale et partielle de la [Fig.1] une turbomachine 10 d'axe longitudinal X qui comprend divers organes pouvant être réalisés en matériaux composites, tels que des aubes.
- [0061] La turbomachine 10 de la [Fig.1] est, de manière non limitative de l'invention, une turbomachine 10 à double corps et à doublet d'hélices contrarotatives 12, 14 de type « open rotor » destinée à être montée sur un aéronef. L'invention s'applique ici par exemple aux aubes de ces hélices mais elle pourrait tout aussi bien s'appliquer à d'autres types d'aubes, comme par exemple des aubes directrices de sorties OGV (acronyme anglo-saxon de Outlet Guide Vanes) utilisées dans un canal de flux secondaire d'une turbomachine carénée à double flux, sans changer fondamentalement la nature de l'invention.
- [0062] La turbomachine 10 représentée ici comporte principalement, selon un axe longitudinal central X et le flux d'air F circulant dans la turbomachine turbomoteur d'amont en aval, un ensemble générateur de gaz 16, un ensemble de propulsion 18 comprenant le doublet d'hélices contrarotatives 12, 14 constituant la soufflante non carénée (« open rotor ») et, entre le générateur de gaz 16 et l'ensemble de propulsion 18, un ensemble de transmission 20 de la puissance délivrée par le générateur de gaz 16 en direction des hélices 12, 14, en sortie duquel sont entraînés, respectivement, en rotation inverse l'un de l'autre, deux arbres concentriques de sortie externe 46 et interne 48 solidaires de carters tournants 50, 52 respectifs des hélices amont 12 et aval 14 de l'ensemble de propulsion 18.
- [0063] Il est prévu pour chaque hélice 12, 14 un dispositif 54, 56 respectif de changement du

pas des pales de chaque hélice pour faire varier indépendamment le calage de celles-ci en fonction des différentes phases de fonctionnement du turbomoteur, afin d'optimiser les performances aérodynamiques de celui-ci.

- [0064] Comme l'illustre [Fig.2], les hélices 12, 14 comportent chacune des aubes 58, 60 avec chacune une pale 62, 64 orientée sensiblement selon un axe radial Z et un pied 66, 68 qui est monté rotatif dans un pivot (non représenté) d'axe Z du carter associé 50, 52. Ce pied 66, 68 est mû par le dispositif 54, 56 respectif de changement du pas des pales 58, 60 de chaque hélice.
- [0065] Dans cet exemple de réalisation, les aubes 58, 60 des hélices 12, 14 sont réalisées dans un matériau composite avec une préforme de pale fibreuse noyée dans une résine.
- [0066] Comme on peut le voir à la [Fig.4] qui représente plus spécifiquement une aube 58, chaque aube 58 comprend une pale 62 aérodynamique qui s'étend suivant un axe qui est parallèle ici à l'axe radial Z. La pale 62 comprend une surface intrados 70 et une surface extrados 72 qui sont opposées suivant un axe transversal Y (perpendiculaire à l'axe longitudinal X) et qui sont reliées en amont par un bord d'attaque 74 et en aval par un bord de fuite 76.
- [0067] La pale 62 comporte une enveloppe 78 en matériau composite réalisée à partir d'une préforme de la pale 62 rigidifiée par injection d'une résine dans ladite préforme de la pale 62. Les parois externes de l'enveloppe 78 forment la surface intrados 70 et la surface extrados 72. L'enveloppe 78 comporte une cavité centrale 80 recevant un longeron 82, de préférence métallique.
- [0068] Eventuellement, la cavité 80 peut aussi recevoir un cœur en mousse 84, interposé entre le longeron 82 et l'enveloppe 78, comme représenté ici à la [Fig.4], mais cette configuration n'est pas limitative de l'invention, le longeron 82 pouvant occuper toute la cavité 80 de l'enveloppe, la pale 62 étant alors dépourvue de mousse.
- [0069] Le longeron 82 comporte un corps 85 qui comporte une première partie 86 qui occupe la cavité 80 de l'enveloppe 78 et une seconde partie agencée à l'extérieur de l'enveloppe 78 qui forme le pied 66 de l'aube 58.
- [0070] Le matériau composite de la préforme est obtenu à partir d'un tissage tridimensionnel (ou tissage 3D) ou bidimensionnel (tissage 2D) de fils. Dans la présente invention, nous entendons par l'expression « tissage tridimensionnel » ou « tissage 3D » un mode de tissage dans lequel des fils de chaîne sont liés à des fils de trames sur plusieurs couches. De préférence, le tissage du matériau composite de la préforme est tridimensionnel car il offre une meilleure résistance au délaminage. De préférence, mais non limitativement, le tissage 3D présente une structure (ou armature) interlock. Le tissage interlock présente une résistance améliorée aux impacts, notamment par rapport à un tissage 2D. De même, la préforme est tissée en une seule pièce.
- [0071] Le tissage de la préforme est réalisé au moyen d'une installation de tissage (non re-

présentée) comprenant un métier à tisser qui est configuré au tissage tridimensionnel et/ou bidimensionnel. Le matériau composite comprend une pluralité de fils de chaîne et une pluralité de fils de trame qui sont orientés respectivement dans des directions qui sont perpendiculaires (dans le plan voire dans l'épaisseur pour le tissage 3D). Le tissage est avantageusement réalisé à plat suivant une direction générale longitudinale.

[0072] Les fils ou torons utilisés pour réaliser le tissage comprennent par exemple des fibres de carbone, de verre, de céramique, de silice, de carbure de silicium, de kevlar, de polyamide, d'alumine ou un mélange de ces fibres.

[0073] Comme l'illustrent les figures 5 et 13, pour obtenir une telle aube 58 de turbomachine, un procédé de fabrication d'une aube 58 de turbomachine d'aéronef comportant une pale 62 en matériau composite et un pied métallique 66, comprend au moins les étapes suivantes :

[0074] - une étape a) de fourniture d'une préforme 88 de pale par tissage de fibres, et de fourniture d'un longeron métallique 82 dont le corps 85 comporte une première partie 86 configurée pour être insérée dans une cavité 80 de ladite préforme et une seconde partie 67 configurée pour rester à l'extérieur de la préforme et pour former le pied 66 de l'aube 58,

[0075] - une étape b) d'application de colle sur la première partie 86 du longeron 82,

[0076] - une étape c) d'introduction de la première partie 86 du corps 85 du longeron 82 recouverte de colle dans la cavité 80 de la préforme 88,

[0077] - une étape d) de dépose du longeron 82 et de la préforme 88 dans un moule 90 en deux parties 90A, 90B et de fermeture du moule 90,

[0078] - une étape e) chauffage du moule 90 jusqu'à une première température prédéterminée à l'aide d'un moyen 91 de chauffage du moule 90,

[0079] - une étape f) d'injection d'une résine dans le moule 90 à l'aide d'un cylindre injecteur 92 afin d'imprégner la préforme 88,

[0080] - une étape g) de consolidation de la résine au cours de laquelle le moule 90 est maintenu à une deuxième température de cuisson, généralement supérieure à la première température, pendant une durée déterminée pour assurer la réticulation de la résine.

[0081] Cette configuration correspond à la configuration de base d'un procédé RTM (Resin Transfer Molding). De préférence, le procédé est un procédé VARTM (Vacuum Assisted Resin Transfer Molding) qui comporte généralement de plus une étape supplémentaire l) de tirage au vide du moule 90 qui débute postérieurement à l'étape d) et antérieurement à l'étape f) au cours de laquelle une pompe à vide 94 effectue un tirage au vide dans le moule 90 préalablement à l'injection de la matrice dans celui-ci.

[0082] Un problème se pose du fait de la différence entre la température d'utilisation de la colle utilisée pour encoller le longeron 82 et la première température à laquelle

s'effectue l'injection de la résine. En effet, la température d'injection de la résine à laquelle est soumis le moule 90 est une température déterminée qui est assez élevée (de l'ordre de 160°C pour une résine époxyde) et qui tend à fluidifier la colle dont le longeron 82 a été préalablement enduit avant que la consolidation de la matrice ne se produise. De ce fait la colle tend à s'écouler du longeron 82 et à pénétrer les fibres du matériau composite de la préforme 88, affaiblissant ainsi l'assemblage du longeron 82 avec la préforme 88.

- [0083] Or comme le montre la [Fig.3], une aube 58 est soumise en fonctionnement, à la jonction de sa pale 62 avec le longeron 82, à des sollicitations de traction T et de flexion F importantes. Tout affaiblissement de la liaison collée entre le longeron 82 et la préforme 88 doit être proscrit.
- [0084] L'invention propose donc un longeron 82 permettant de remédier à cet inconvénient en empêchant un tel fluage de la colle lors du chauffage du moule 90.
- [0085] Dans ce cadre, le longeron 86 permet de mettre en œuvre dans le procédé une étape i) de refroidissement du longeron 82.
- [0086] Comme l'illustre la [Fig.13], le procédé selon l'invention comporte une étape i) de refroidissement ou de maintien du longeron 82 à une troisième température qui est inférieure à la première température. Cette étape i) débute avant l'étape e) et se termine après l'étape f). S'ensuit alors l'étape g) de consolidation au cours de laquelle le moule 90 est maintenu à la deuxième température de cuisson pendant une durée déterminée, par exemple 2h, pour assurer la réticulation de la résine.
- [0087] Il sera compris que cette étape peut débiter à n'importe quel moment avant l'étape e). Toutefois, pour des aspects pratiques, comme l'illustre la [Fig.13], cette étape i) intervient préférentiellement après l'étape d) c'est-à-dire après l'introduction de la préforme 88 et du longeron 82 dans le moule 90.
- [0088] De manière pratique, la température du longeron 82 doit être bien inférieure à la première température d'injection. Pour une température d'injection déterminée de l'ordre de 160°C degrés, au cours de l'étape i) on maintient le longeron 82 à une troisième température qui correspond à la température ambiante, c'est-à-dire à une température de sensiblement 20°C.
- [0089] Comme l'illustre la [Fig.5] qui est relative à une installation de moulage 104 et aux figures 8 à 10 relatives à un longeron 82 conforme à l'invention, on utilise un longeron 82 qui est traversé par au moins un circuit interne de refroidissement interne 96, dans lequel on fait circuler un fluide de refroidissement.
- [0090] Plus particulièrement, comme l'illustrent les figures 8 à 10, le corps 85 du longeron 82 présente une forme allongée suivant l'axe principal Z et il comporte successivement suivant cet axe Z la première partie 86 qui est configurée pour être à l'intérieur de la pale de l'aube, et la seconde partie 67 configurée pour être à l'extérieur de la pale de

l'aube et pour former le pied 66 de l'aube.

- [0091] Conformément à l'invention, comme l'illustrent les figures 6 à 10, le corps 85 comporte une cavité 98 qui débouche dans une surface externe 100 de la première partie 86 en formant une ouverture 102, et le longeron 82 comporte en outre un bouchon 104 qui est fixé au corps 85. Ce bouchon 104 est engagé dans la cavité 98 et obture l'ouverture 102.
- [0092] Conformément à l'invention, comme l'illustrent les figures 8 à 10, le circuit de refroidissement interne 96 comporte au moins un premier conduit 106, qui est délimité entre le bouchon 104 et des parois 110 de la cavité 98, et au moins un deuxième conduit 108 qui communique avec ledit au moins premier conduit 106, qui traverse au moins la deuxième partie 67 et qui débouche à l'extérieur de cette deuxième partie.
- [0093] De préférence et de manière non limitative de l'invention, l'au moins un premier conduit 106 traverse la première partie 86 et l'au moins un deuxième conduit 108 traverse la deuxième partie 67. Plus particulièrement, l'au moins un premier conduit 106 s'étend seulement dans la première partie 86, l'au moins un deuxième conduit 108 s'étend seulement dans la seconde partie 67 et l'au moins un premier conduit 106 et l'au moins un deuxième conduit 108 sont reliés à la jonction des première et seconde parties 86, 67.
- [0094] Cette configuration n'est pas limitative de l'invention et on pourrait par exemple envisager que le premier conduit s'étende dans la deuxième partie 67, la cavité 98 s'étendant dans la deuxième partie 67. De même, l'au moins un deuxième conduit 108 pourrait se prolonger dans la première partie 98, par exemple en se prolongeant dans l'épaisseur de corps 85 et en débouchant latéralement dans la cavité 98.
- [0095] Le longeron 85 pourrait ne comporter qu'un seul deuxième conduit 108 communiquant avec le premier conduit 106, ces conduits étant remplis d'un fluide de refroidissement. Toutefois, dans cette configuration, le fluide ne pourrait évacuer les calories reçues par le longeron 82 que par conduction puisqu'il ne pourrait circuler.
- [0096] Aussi, de préférence, le longeron 82 comporte au moins deux deuxième conduits 108 qui communiquent chacun avec des extrémités opposées d'un premier conduit 106 associé.
- [0097] Sur les figures 8 à 10, on a représenté trois modes de réalisation d'un longeron 82 ne comportant que deux deuxième conduits 108 communiquant avec les extrémités d'un premier conduit 106, mais il sera compris que sans changer la nature de l'invention, le longeron 82 pourrait comporter un nombre supérieur de paires de deuxième conduits 108 associées chacun à un premier conduit. Par exemple le longeron 82 pourrait comporter deux cavités 98, deux bouchons 104 délimitant deux premiers conduits 106 et quatre deuxième conduits 108 associés par paires aux extrémités d'un premier conduit 106.

- [0098] De préférence également, chaque deuxième conduit 108 est agencé à proximité de l'axe médian Z de la deuxième partie 67. En effet, comme on l'a vu l'aube 58 étant soumise en fonctionnement, à la jonction de sa pale avec le longeron 82, à des sollicitations de traction T et de flexion F importantes, et les zones les plus critiques pour la mécanique étant proches de la surface externe du pied 66, il est souhaitable que les deuxièmes conduits 108 soient les plus éloignés possible des surfaces externes de la deuxième partie 67.
- [0099] On va à présent décrire en référence aux figures 7 à 10 des premier à troisième modes de réalisation de l'invention.
- [0100] D'une manière générale, les deuxièmes conduits 108 débouchent par des orifices 112 dans une même face interne 114 d'une des parois 110 de la cavité. De préférence, et de manière non limitative de l'invention, la surface externe 100 de la première partie 85 est agencée sensiblement transversalement par rapport à l'axe Z du corps 85, à une extrémité dudit corps qui est opposée à sa deuxième partie 67. La face interne 114 dans laquelle débouche les conduits 108 est opposée à cette surface externe 100 et s'étend aussi sensiblement transversalement par rapport à l'axe Z du corps 85. Dans les exemples qui ont été représentés ici, la première partie 86 du corps 85 et la cavité 98 présentent des sections respectives allongées transversalement par rapport à l'axe principal Z. Les sections de la première partie 86 du corps 85 de la cavité 98 ont des bords qui sont sensiblement homothétiques des surface d'intrados 70 et d'extrados 72 de la pale de l'aube précédemment décrite.
- [0101] D'une manière générale, le bouchon 104 comporte un opercule 116 qui obture l'ouverture 102 de la cavité 98, un tampon 118 qui s'étend dans la cavité 98 à partir dudit opercule 116 et une nervure 120 qui s'étend à partir du tampon 118 au contact de la face interne 114 de la cavité entre les orifices 112 des deuxièmes conduits 108 en délimitant de manière étanche deux chambres 98a, 98b dans la cavité 98, Le tampon 118 comporte en outre au moins un passage 124 traversant le tampon 118 qui met lesdites chambres 98a, 98b en communication fluidique. De la sorte, les deux chambres 98a et 98b définissent le premier conduit 106 dont les extrémités sont reliées au deuxièmes conduits 108.
- [0102] Dans le premier mode de réalisation du bouchon 104 qui a été représenté à la [Fig.7], le tampon 118 comporte deux bords latéraux 122 agencés de manière étanche au contact de surfaces latérales des parois 110 de la cavité 98, et la nervure 120, qui joint les deux bords latéraux 122. Le tampon 118 comporte en outre une lumière 123 formant le passage 124.
- [0103] Sans limitation de l'invention, le tampon 118 peut être réalisé sous la forme d'une plaque. La lumière 123 est en ce cas formée dans la plaque.
- [0104] Selon des deuxième et troisième modes de réalisation de l'invention qui ont été re-

présentés aux figures 9 et 10 le tampon 118 est de forme complémentaire de la cavité 98 et il comporte au moins une rigole hélicoïdale 126, 126a, 126b qui est creusée dans la périphérie du tampon 118 suivant toute une longueur du tampon 118. Cette rigole hélicoïdale 126 comporte une première extrémité 128 débouchant à l'opposé de l'opercule 116 d'un premier côté de la nervure 120 dans une première 98a des deux chambres 98a ou 98b, et une deuxième extrémité 130 située à proximité de l'opercule 116.

- [0105] Le passage 124 s'étend à travers le tampon 118 et il comporte une première extrémité 132 qui communique avec la deuxième extrémité 130 de la rigole hélicoïdale 126 et une seconde extrémité 134 qui communique avec la seconde des deux chambres 98b.
- [0106] Plus particulièrement, selon un deuxième mode de réalisation de l'invention qui a été représenté à la [Fig.9], le tampon 118 est de forme complémentaire de la cavité 98 et il comporte une seule rigole hélicoïdale 126, qui est creusée dans la périphérie du tampon 118 suivant toute une longueur du tampon. Cette rigole hélicoïdale 126 comporte une première extrémité 128 débouchant à l'opposé de l'opercule 116 d'un premier côté de la nervure 120 dans une première 98a des deux chambres 98a, 98b, et une deuxième extrémité 130 située à proximité de l'opercule 116. Le passage 124 s'étend en majeure partie suivant l'axe Z à travers le tampon 118 et il comporte une première extrémité 132 qui communique avec la deuxième extrémité 130 de la rigole hélicoïdale 126 et une seconde extrémité 134 qui débouche directement dans la seconde des deux chambres 98b.
- [0107] Dans ce cas, la rigole hélicoïdale 126 et le passage 124 forment le premier conduit 106.
- [0108] Plus particulièrement, selon un troisième mode de réalisation de l'invention qui a été représenté à la [Fig.10], le tampon 118 est aussi de forme complémentaire de la cavité 98 mais il comporte deux rigoles hélicoïdales 126a, 126b qui sont creusées dans sa périphérie, qui sont de même pas et qui sont agencées selon une disposition de double hélice suivant toute la longueur du tampon 118, et qui comportent des premières extrémités 128a, 128b qui débouchent à l'opposé de l'opercule chacune d'un côté de la nervure 120 respectivement dans les première et deuxième chambres 98a, 98b et, des deuxièmes extrémités 130a, 130b situées à proximité de l'opercule 116.
- [0109] Dans ce mode de réalisation, le passage 124 traverse transversalement le tampon 118 et il débouche à ses première et deuxième extrémités 132, 134 dans les deuxièmes extrémités 130a, 130b des rigoles 126a, 126b.
- [0110] Dans ce cas, les deux rigoles hélicoïdales 126a, 126b et le passage 124 qui les relie forment le premier conduit 106, comme représenté schématiquement à la [Fig.11].
- [0111] Dans les trois modes de réalisation qui ont été décrits ici, la fonction de l'opercule 116 est d'obturer l'ouverture 102. A cet effet, il pourrait s'adapter exactement à

l'ouverture 102. Toutefois, de manière préférentielle de l'invention, l'opercule 116 est formé dans un couvercle 136, et de préférence d'une seule pièce avec ce couvercle, ce couvercle 136 s'étendant sur la surface externe 100 de la première partie en obturant l'ouverture 102. Ce couvercle 136 est collé à la surface externe 100.

- [0112] En ce qui concerne le matériau du bouchon 104, celui-ci peut être réalisé en un matériau thermoplastique, de préférence par injection, ou par fabrication additive, pour tous les modes de réalisation de l'invention.
- [0113] En ce qui concerne plus spécifiquement les deuxième et troisième modes de réalisation du bouchon 104, celui-ci peut en variante être réalisé par moulage et usinage d'une mousse, notamment polyméthacrylimide, ayant une densité comprise entre 0.15 et 0.5 kg/m³. En particulier, la réalisation des rigoles hélicoïdales 126, 126a, 126b est effectuée par usinage. Un exemple de matériau utilisé satisfaisant à ces caractéristiques est la mousse ROHACELL HERO (marque déposée).
- [0114] Comme l'illustre la [Fig.12], le longeron 82 peut ainsi être obtenu par un procédé qui comporte en premier lieu une étape A) de fourniture d'un bouchon 104, et fourniture d'une ébauche de longeron ayant un corps de forme allongée analogue à celle du corps 85 du longeron suivant un axe principal Z et comportant suivant ledit axe une première partie configurée pour former la première partie 86 du corps 85 du longeron 82 et une seconde partie configurée pour former la seconde partie 67 du corps 85 du longeron 82. Cette première partie comportant la cavité 98 qui débouche dans une surface externe de ladite première partie en formant une ouverture. Cette ouverture formera l'ouverture 102 du corps 85.
- [0115] Puis le procédé comporte une étape B), d'usinage de l'au moins un deuxième conduit 108 jusqu'à ce qu'il débouche dans ladite cavité 98. Selon la façon dont a été obtenu l'ébauche de longeron, on réalisera aussi un dressage de la surface externe 100.
- [0116] Puis le procédé comporte des étapes C) d'insertion du bouchon 104 dans la cavité 98 et D) de fixation du bouchon 104 au corps 85. Généralement la fixation sera effectuée de manière très simple par application de colle sur la surface externe 100 ou sous le couvercle 136.
- [0117] L'invention permet donc d'obtenir de manière très simple un longeron 82 comportant un circuit de refroidissement intégré.

Revendications

- [Revendication 1] Longeron (82) pour une aube (58) de turbomachine, en particulier d'aéronef, ledit longeron (82) comportant un corps (85) ayant une forme allongée suivant un axe principal (Z) et comportant suivant ledit axe principal (Z) une première partie (86) configurée pour être à l'intérieur d'une pale (62) de l'aube (58), et une seconde partie (67) configurée pour être à l'extérieur de la pale (62) de l'aube (58) et pour former un pied (66) de l'aube (58), caractérisé en ce que le corps (85) comporte une cavité (98) qui débouche dans une surface externe (100) de ladite première partie (86) en formant une ouverture (102), et en ce que le longeron (82) comporte en outre :
- un bouchon (104) qui est fixé au corps (85), ce bouchon (104) étant engagé dans la cavité (98) et obturant l'ouverture (102), et
 - un circuit de refroidissement interne (96) comportant au moins un premier conduit (106) qui est délimité entre le bouchon (104) et des parois (110) de ladite cavité (98) et au moins un deuxième conduit (108) qui communique avec ledit au moins premier conduit (106), qui traverse au moins la deuxième partie (67) et qui débouche à l'extérieur de la deuxième partie (67).
- [Revendication 2] Longeron (82) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux deuxièmes conduits (108) qui communiquent chacun avec des extrémités opposées dudit au moins un premier conduit (106).
- [Revendication 3] Longeron (82) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que :
- lesdits au moins deux deuxièmes conduits (108) débouchent par des orifices (112) dans une même face interne (114) de la cavité (98),
 - le bouchon (104) comporte un opercule (116) qui obture l'ouverture (102) de la cavité (98), un tampon (118) qui s'étend dans la cavité (98) à partir dudit opercule (116), et une nervure (120) qui s'étend à partir dudit tampon (118) au contact de la face interne (114) de la cavité (98) entre lesdits orifices (112) en délimitant de manière étanche deux chambres (98a, 98b) dans la cavité (98),
 - au moins un passage (124) traversant ledit tampon (118) met lesdites chambres (98a, 98b) en communication fluidique.
- [Revendication 4] Longeron (82) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la face interne (114) est opposée à l'ouverture (102).
- [Revendication 5] Longeron (82) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en

ce que la surface externe (100) de la première partie (86) est agencée sensiblement transversalement par rapport à l'axe (Z) du corps (85), à une extrémité dudit corps (85) qui est opposée à sa deuxième partie (67).

[Revendication 6] Longeron (82) selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que le tampon (118) comporte :

- deux bords latéraux (122) agencés de manière étanche au contact de surfaces latérales de la cavité (98),
- la nervure (120), joignant les deux bords latéraux (122),
- une lumière (123) traversant ledit tampon et formant le passage (124).

[Revendication 7] Longeron (82) selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que :

- le tampon (118) est de forme complémentaire de la cavité (98) et il comporte au moins une rigole hélicoïdale (126, 126a, 126b) qui est creusée dans la périphérie du tampon (118) suivant toute une longueur dudit tampon (118), cette rigole hélicoïdale (126, 126a, 126b) comportant une première extrémité (128, 128a, 128b) débouchant à l'opposé de l'opercule (116) d'un premier côté de la nervure (120) dans une première (98a) des deux chambres (98a, 98b), et une deuxième extrémité (130, 130a, 130b) située à proximité de l'opercule (116),
- le passage (124) s'étend à travers le tampon (118) et comporte une première extrémité (132) qui communique avec la deuxième extrémité (130, 130a, 130b) de la rigole hélicoïdale (126, 126a, 126b) et une seconde extrémité (134) qui communique avec une seconde (98b) des deux chambres (98a, 98b).

[Revendication 8] Longeron (82) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le passage (124) traverse le tampon suivant toute la longueur du tampon (118) et en ce que sa seconde extrémité (134) débouche à l'opposé de l'opercule (116) d'un second côté de la nervure (120) dans la seconde (98b) des deux chambres (98a, 98b).

[Revendication 9] Longeron (82) selon la revendication 7, caractérisé en ce que :

- le tampon (118) comporte deux rigoles hélicoïdales (126a, 126b) qui sont creusées dans sa périphérie, qui sont de même pas et qui sont agencées selon une disposition de double hélice suivant toute la longueur du tampon (118), et qui comportent des premières extrémités (128a, 128b) qui débouchent à l'opposé de l'opercule (116) chacune d'un côté de la nervure (120) respectivement dans les première et deuxième chambres (98a, 98b) et des deuxièmes extrémités (130a, 130b) situées à

proximité de l'opercule,

- le passage (124) traverse transversalement le tampon (118) et débouche à ses première et deuxième extrémités (132, 134) dans les deuxièmes extrémités (130a, 130b) des rigoles (126a, 126b).

[Revendication 10] Longeron (82) selon l'une des revendications 3 à 9, caractérisé en ce que l'opercule (116) est formé dans un couvercle (136) qui s'étend sur la surface externe (100) de la première partie (86) en obturant l'ouverture (102), ledit couvercle (136) étant collé à ladite surface externe (100).

[Revendication 11] Longeron (82) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bouchon (104) est réalisé :

- en matériau thermoplastique, de préférence par injection, ou par fabrication additive, ou
- par moulage et usinage d'une mousse, notamment polyméthacrylimide, ayant une densité comprise entre 0,15 et 0,5 kg/m³.

[Revendication 12] Longeron (82) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première partie (86) du corps (86) et la cavité (98) présentent des sections respectives allongées transversalement par rapport à l'axe principal (Z).

[Revendication 13] Longeron (82) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

- l'au moins un premier conduit (106) s'étend seulement dans la première partie (86),
- l'au moins un deuxième conduit (108) s'étend seulement dans la seconde partie (67), et
- l'au moins un premier conduit (106) et l'au moins un deuxième conduit (108) sont reliés à la jonction des première et seconde parties (86, 67).

[Revendication 14] Aube (58) pour une turbomachine d'aéronef, comportant une pale (62) et un pied (66), cette aube (58) comportant un longeron selon l'une des revendications précédentes dont une première partie (67) est à l'intérieur de la pale (62) et une seconde partie est à l'extérieur de la pale (62) pour former ledit pied (66).

[Revendication 15] Procédé de fabrication d'un longeron (82) selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes de :

A) fourniture d'un bouchon (104), et fourniture d'une ébauche de longeron ayant un corps (85) de forme allongée suivant un axe principal (Z) et comportant suivant ledit axe une première partie configurée pour former la première partie (86) du corps (85) du longeron (82) et une

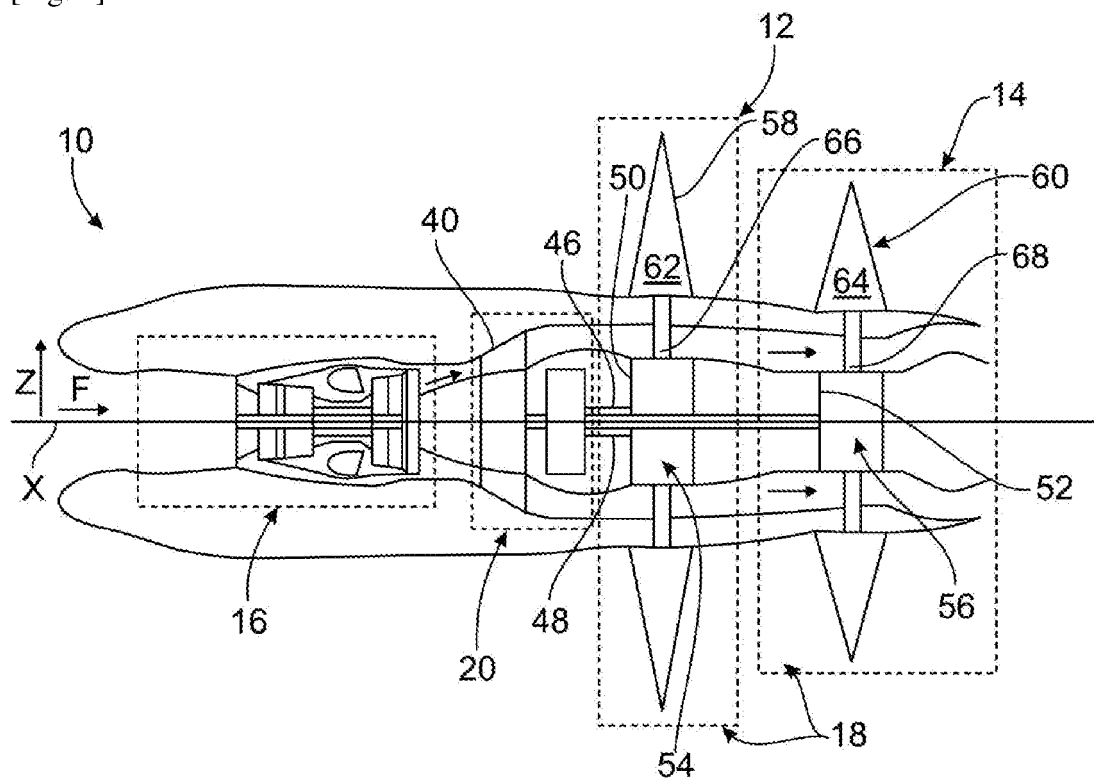
seconde partie configurée pour former la seconde partie (67) du corps (85) du longeron (82), ladite première partie comportant une cavité (98) qui débouche dans une surface externe (100) de ladite première partie en formant une ouverture (102),

B) usinage de l'au moins un deuxième conduit (108) jusqu'à ce qu'il débouche dans ladite cavité (98),

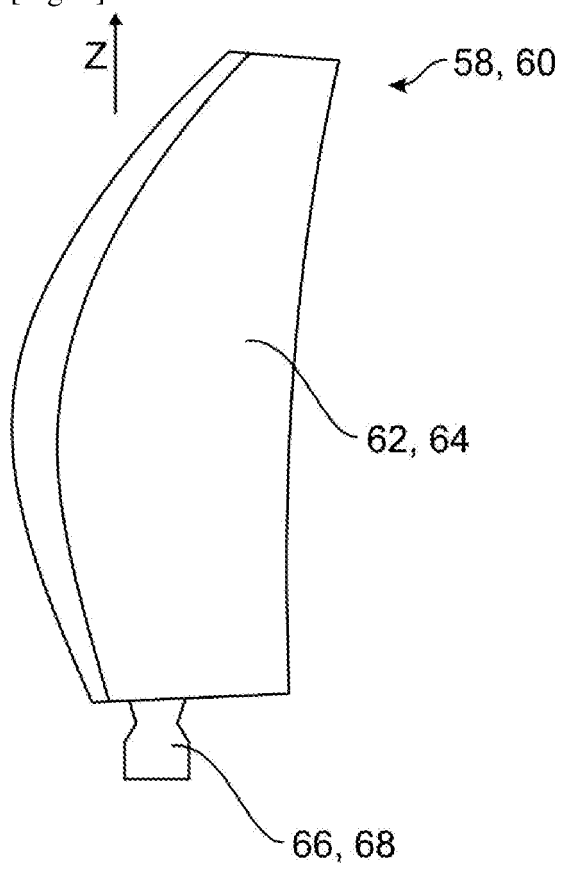
C) insertion du bouchon (104) dans la cavité (108),

D) fixation du bouchon (104) au corps (85).

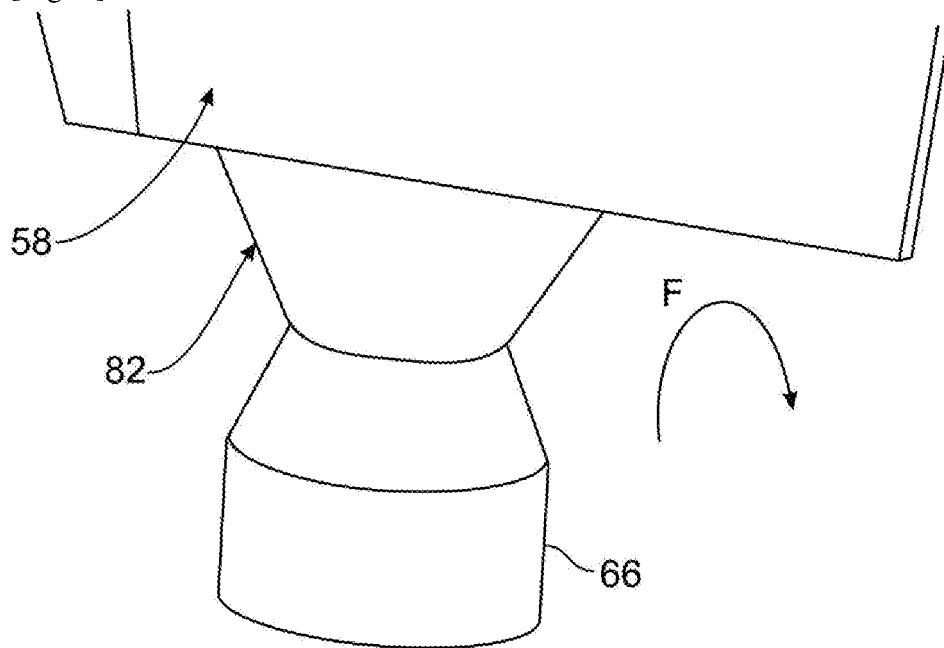
[Fig. 1]



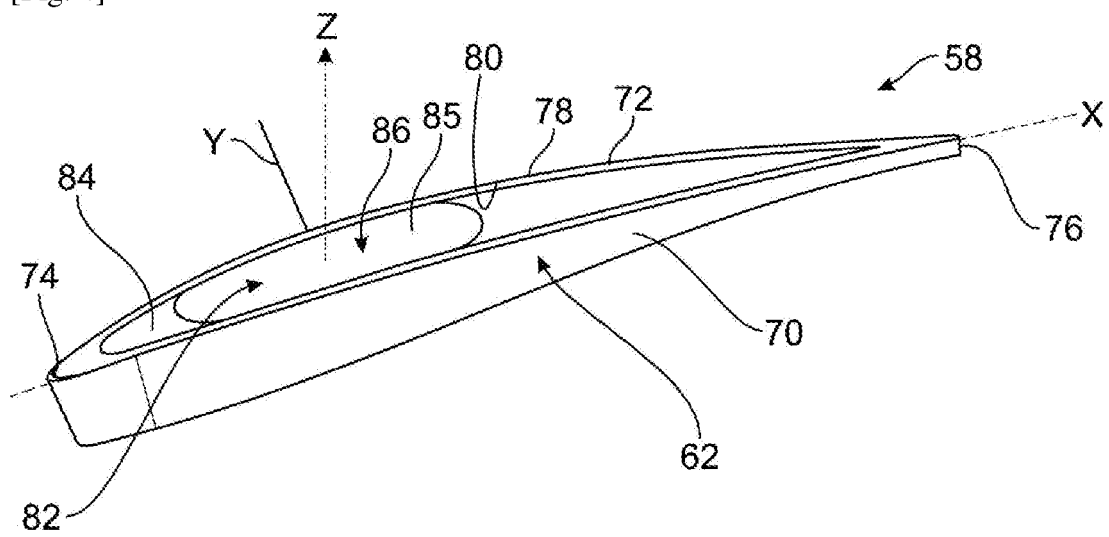
[Fig. 2]



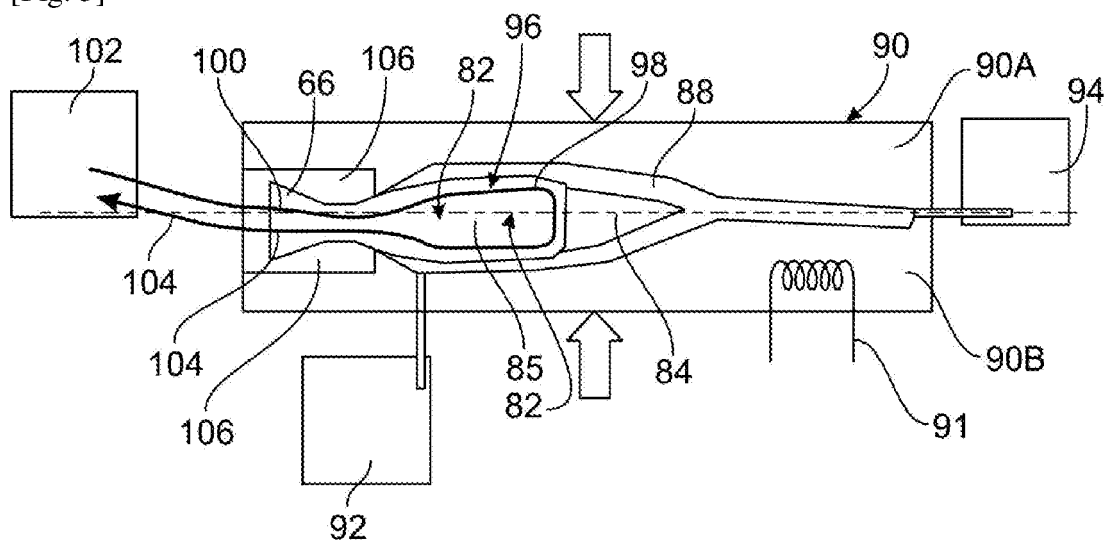
[Fig. 3]



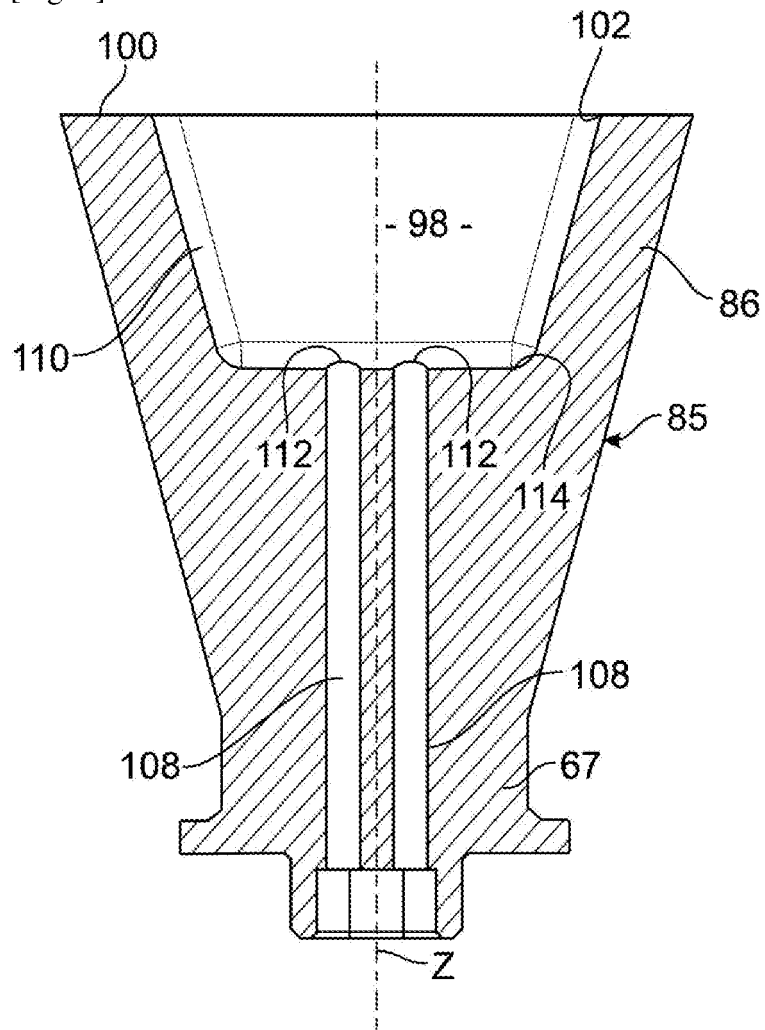
[Fig. 4]



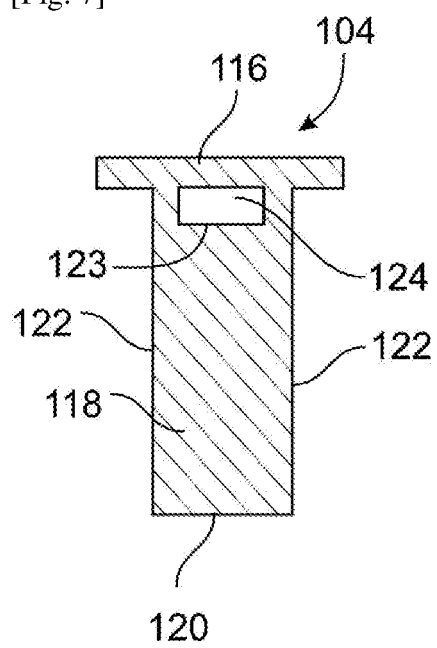
[Fig. 5]



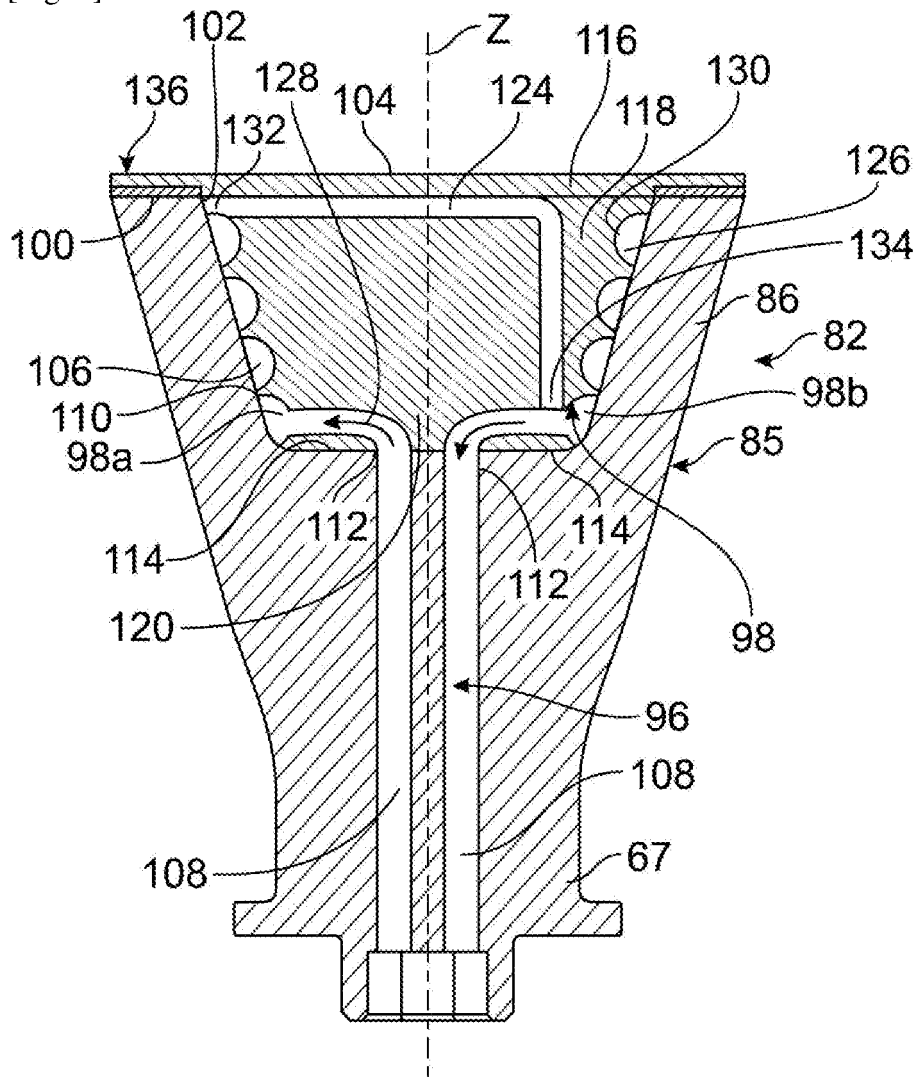
[Fig. 6]



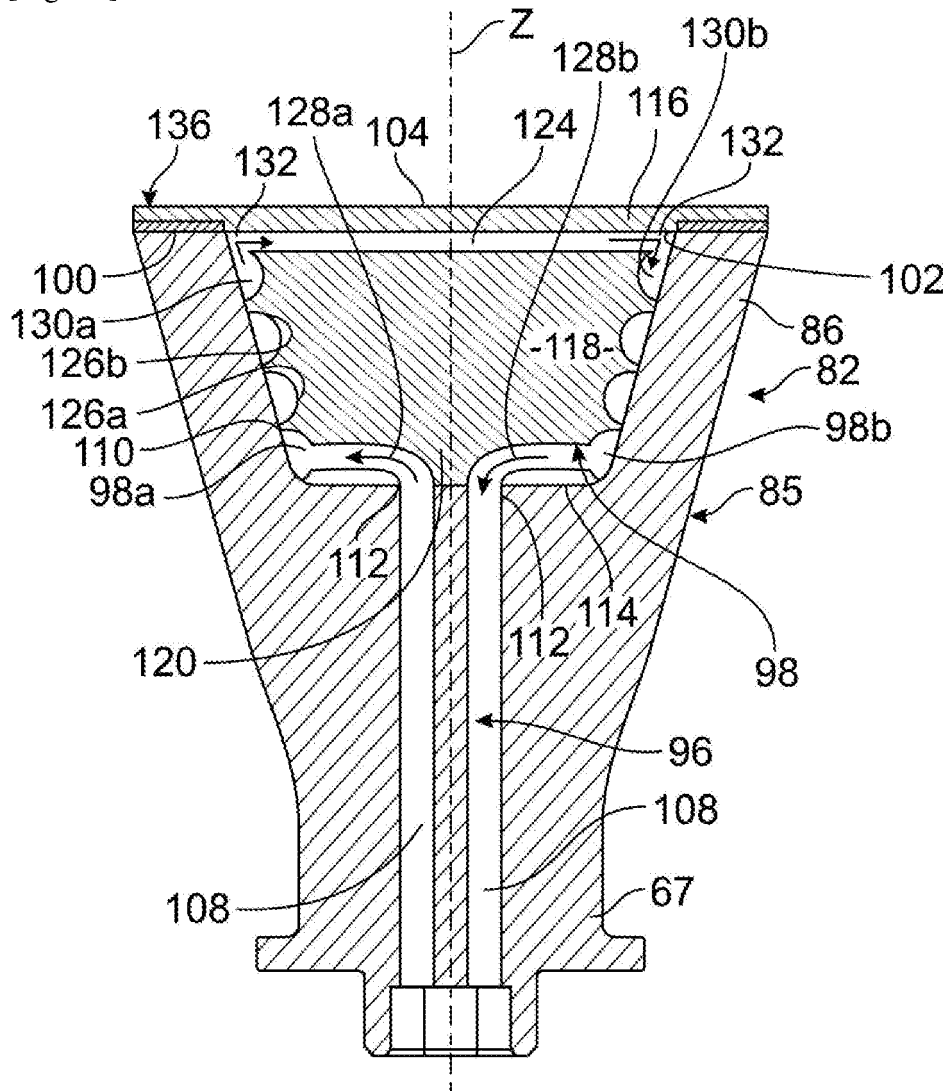
[Fig. 7]



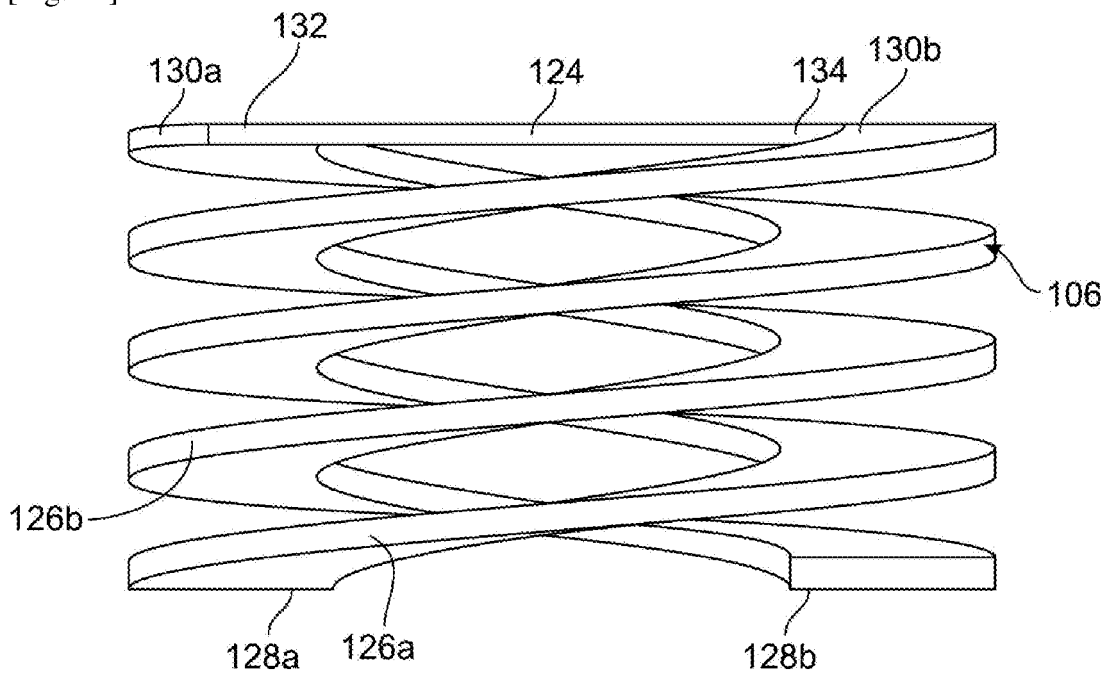
[Fig. 9]



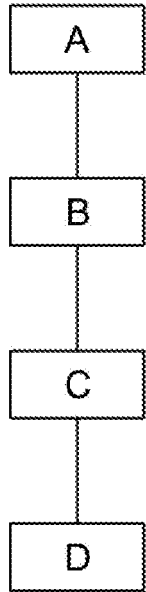
[Fig. 10]



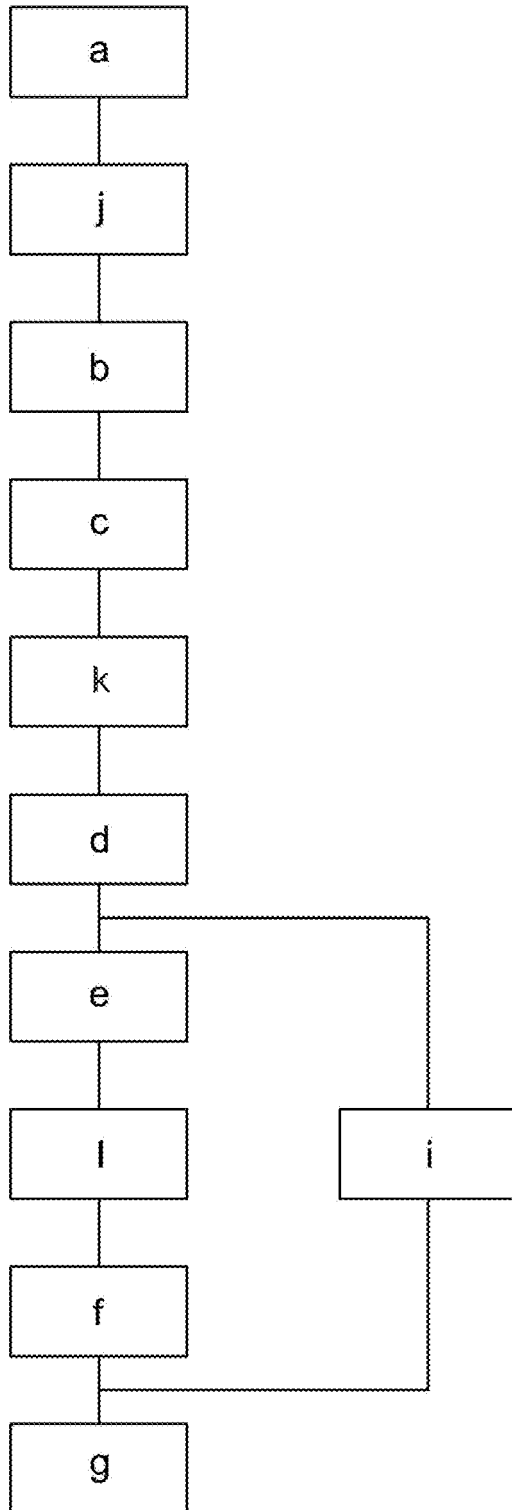
[Fig. 11]



[Fig. 12]



[Fig. 13]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919117
FR 2303289

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		
Y	US 2012/082563 A1 (WILSON JR JACK W [US] ET AL) 5 avril 2012 (2012-04-05) * abrégé; figures 8,9 * * alinéa [0027] * * alinéa [0012] * * alinéa [0028] * -----	1,2,5, 12,13,15	B29C 35/16 B29C 70/48 F01D 5/18 F01D 5/30
Y	GB 680 014 A (ROLLS ROYCE) 1 octobre 1952 (1952-10-01) * abrégé; figure 1 * * page 2, ligne 38 - ligne 41 * -----	1,2,5, 12,13,15	
X A	US 4 156 582 A (ANDERSON RODGER O [US]) 29 mai 1979 (1979-05-29) * abrégé; figures 1,6 * * colonne 3, ligne 12 - ligne 37 * * colonne 2, ligne 52 - ligne 62 * -----	1,2,5, 12-15 3,4,6-10	
X	DE 566 638 C (BBC BROWN BOVERI & CIE) 23 décembre 1932 (1932-12-23) * abrégé; figures 1,4,5,6 * * colonne 2, ligne 77 - ligne 93 * * colonne 2, ligne 94 - ligne 102 * -----	1,2,5, 12-15	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	DE 10 2020 120365 A1 (IAV GMBH INGENIEURGESELLSCHAFT AUTO & VERKEHR [DE]) 3 février 2022 (2022-02-03) * abrégé; figures 1,2 * -----	1-15	F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 novembre 2023		Barunovic, Robert	
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 2303289 FA 919117**

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 **10-11-2023**
 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
US 2012082563 A1	05-04-2012	AUCUN	
GB 680014 A	01-10-1952	AUCUN	
US 4156582 A	29-05-1979	DE 2754896 A1	15-06-1978
		FR 2373670 A1	07-07-1978
		GB 1574166 A	03-09-1980
		IT 1089025 B	10-06-1985
		JP S5374613 A	03-07-1978
		NL 7713810 A	15-06-1978
		US 4156582 A	29-05-1979
DE 566638 C	23-12-1932	AUCUN	
DE 102020120365 A1	03-02-2022	AUCUN	