

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 064 295

21 N° d'enregistrement national : 17 52433

51 Int Cl<sup>8</sup> : F 01 D 5/02 (2017.01), F 01 D 11/00, F 04 D 29/32

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 23.03.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 28.09.18 Bulletin 18/39.

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 AIRCRAFT ENGINES —  
FR.

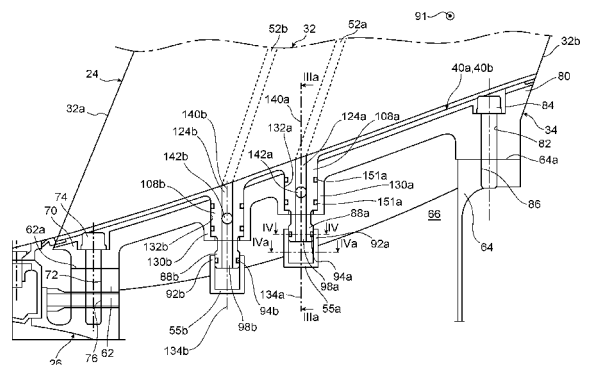
72 Inventeur(s) : ZACCARDI CEDRIC, JACQUEMARD  
CHRISTOPHE PAUL et PERDRIGEON CHRISTOPHE  
MARCEL LUCIEN.

73 Titulaire(s) : SAFRAN AIRCRAFT ENGINES.

74 Mandataire(s) : BREVALEX Société à responsabilité  
limitée.

54 CARTER INTERMEDIAIRE DE TURBOMACHINE D'AERONEF COMPRENANT UN EMBOUT DE PASSAGE DE  
LUBRIFIANT SOLIDAIRE D'UNE PLATEFORME.

57 L'invention concerne un carter intermédiaire (25) pour  
turbomachine d'aéronef à double flux comportant, associé à  
au moins l'une de ses aubes (24), au moins un embout de  
passage de lubrifiant (88a) comportant un passage de lubri-  
fiant (98a) s'étendant selon un axe de passage (134a) et dé-  
bouchant dans une canalisation de lubrifiant (55a, 55b)  
portée par un moyeu du carter, l'embout (88a) étant soli-  
daire de la plateforme (40a) qui comprend un porte-embout  
(108a) logé dans un orifice de logement (132a) prévu sur le  
pied d'aube. Egalement, l'axe de passage (134a) et un axe  
d'orifice (140a) d'un orifice de passage de lubrifiant (124a)  
pratiqué dans le pied d'aube, sont espacés l'un de l'autre se-  
lon une direction circonférentielle (91), un conduit de rac-  
cord (142a) traversant le pied d'aube ainsi que l'embout et  
débouchant d'une part dans l'orifice de passage de lubrifiant  
(124a), et d'autre part dans le passage de lubrifiant (98a).



FR 3 064 295 - A1



## **CARTER INTERMEDIAIRE DE TURBOMACHINE D'AERONEF COMPRENANT UN EMBOUT DE PASSAGE DE LUBRIFIANT SOLIDAIRE D'UNE PLATEFORME**

### **DESCRIPTION**

#### **5    DOMAINE TECHNIQUE**

La présente invention se rapporte au domaine des turbomachines d'aéronef à double flux, et en particulier à la conception du carter intermédiaire intégrant des aubes directrices de sortie agencées dans le flux d'air secondaire de la turbomachine. De telles aubes, également dénommées OGV (de l'anglais « Outlet Guide Vane »), sont prévues pour redresser le flux d'air en sortie de la soufflante.

#### **ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE**

Sur certaines turbomachines à double flux, il est connu d'implanter des aubes directrices de sortie en aval de la soufflante pour redresser le flux qui s'échappe de celle-ci, et aussi éventuellement pour remplir une fonction structurale. Cette dernière fonction vise en effet à permettre le passage des efforts du centre de la turbomachine, vers une virole extérieure située dans le prolongement du carter de soufflante. Dans ce cas de figure, une attache moteur est classiquement agencée sur ou à proximité de cette virole extérieure, pour assurer la fixation entre la turbomachine et un mât d'accrochage de l'aéronef.

Récemment, il a également été proposé d'affecter une fonction additionnelle aux aubes directrices de sortie. Il s'agit d'une fonction d'échangeur thermique entre l'air extérieur traversant la couronne d'aubes directrices de sortie, et du lubrifiant circulant à l'intérieur de ces aubes. Cette fonction d'échangeur thermique est par exemple connue du document US 8 616 834, ou encore du document FR 2 989 110.

Le lubrifiant destiné à être refroidi par les aubes directrices de sortie peut provenir de différentes zones de la turbomachine. Il peut en effet s'agir d'un lubrifiant circulant à travers des enceintes de lubrification des paliers de roulement

supportant les arbres moteur et/ou le moyeu de soufflante, ou encore d'un lubrifiant dédié à la lubrification des éléments de transmission mécanique de la boîte d'accessoires (de l'anglais AGB pour « Accessory Geared Box »). Enfin, il peut aussi servir à la lubrification d'un réducteur d'entraînement de la soufflante, lorsqu'un tel réducteur est  
5 prévu sur la turbomachine afin de diminuer la vitesse de rotation de sa soufflante.

Les besoins croissants en lubrifiant nécessitent d'adapter en conséquence la capacité de dissipation de chaleur, associée aux échangeurs destinés au refroidissement du lubrifiant. Le fait d'attribuer un rôle d'échangeur thermique aux aubes directrices de sortie, comme dans les solutions des deux documents cités ci-dessus,  
10 permet en particulier de diminuer, voire de supprimer les échangeurs conventionnels du type ACOC (de l'anglais « Air Cooled Oil Cooler »). Ces échangeurs ACOC étant généralement agencés dans la veine secondaire, leur diminution / suppression permet de limiter les perturbations du flux secondaire, et d'augmenter ainsi le rendement global de la turbomachine.

Le fait d'associer à au moins certaines de ces aubes une fonction d'échangeur thermique nécessite de prévoir des moyens d'arrivée et/ou de sortie de lubrifiant coopérant avec l'aube, notamment dans le moyeu du carter intermédiaire. Cependant, cet environnement est déjà fortement encombré par la présence d'autres servitudes, et l'implantation de canalisations de lubrifiant ainsi que leurs raccordements  
20 fluidiques aux aubes s'avèrent compliqués. Cette problématique est d'autant plus importante lorsque les aubes directrices de sortie sont raccordées à proximité du bec de séparation des flux, dans une zone étroite où l'espace disponible dans le moyeu est extrêmement restreint. Ainsi, il existe un besoin d'optimisation des carters intermédiaires intégrant une telle fonction, en particulier de manière à réduire l'encombrement des  
25 raccordements fluidiques, tout en facilitant la fabrication du carter, son assemblage / désassemblage, ainsi que les opérations de maintenance.

## **EXPOSE DE L'INVENTION**

Pour répondre au moins partiellement à ce besoin, l'invention a tout d'abord pour objet un carter intermédiaire pour turbomachine d'aéronef à double flux,

comprenant un moyeu, une virole extérieure ainsi que des aubes directrices de sortie montées à leurs extrémités sur le moyeu et sur la virole extérieure, au moins certaines desdites aubes directrices de sortie présentant chacune une fonction d'échangeur thermique et comportant un passage de lubrifiant destiné à être refroidi par le flux  
5 secondaire épousant une surface extérieure de l'aube directrice de sortie, un pied de l'aube directrice de sortie comprenant au moins un orifice de passage de lubrifiant s'étendant selon un axe d'orifice et communiquant avec une canalisation de lubrifiant solidaire du moyeu, ladite aube étant associée à au moins une plateforme de reconstitution de veine secondaire, ladite plateforme étant fixée sur le moyeu et agencée  
10 radialement vers l'extérieur par rapport au pied d'aube.

Selon l'invention, le carter intermédiaire comporte en outre, associé à au moins l'une des aubes directrices de sortie, au moins un embout de passage de lubrifiant comportant un passage de lubrifiant s'étendant selon un axe de passage et débouchant dans la canalisation de lubrifiant, l'embout étant solidaire de la plateforme  
15 qui comprend un porte-embout logé dans un orifice de logement prévu sur le pied d'aube. De plus, l'axe de passage et l'axe d'orifice sont espacés l'un de l'autre selon une direction circonférentielle du carter, un conduit de raccord traversant partiellement le pied d'aube ainsi que l'embout et débouchant d'une part dans l'orifice de passage de lubrifiant du pied d'aube, et d'autre part dans le passage de lubrifiant de l'embout.

L'invention est tout d'abord remarquable en ce qu'elle permet un encombrement réduit dans la direction radiale du carter, grâce au décalage circonférentiel entre l'embout et l'orifice de passage de lubrifiant du pied d'aube. L'implantation devient avantageusement aisée, même à proximité du bec de séparation des flux.  
20

En outre, l'invention apporte une solution astucieuse à la recherche d'optimisation mentionnée ci-dessus. En effet, la plateforme de reconstitution de veine, en plus d'être facile à fabriquer par exemple par usinage, constitue une pièce intermédiaire de liaison entre le pied d'aube et la canalisation portée par le moyeu, offrant ainsi une souplesse dans le montage. Le positionnement de la plateforme peut  
25 effectivement être ajusté, dans une certaine mesure, par rapport à l'aube et au moyeu,  
30

de sorte que cette plateforme se positionne au mieux relativement à ces deux éléments. La souplesse procurée par cet agencement facilite non seulement l'assemblage / le désassemblage, mais limite également l'hyperstatisme dans le montage de l'aube. Cela se révèle avantageux en particulier lorsque l'aube présente une fonction additionnelle structurale de passage d'efforts, en direction d'une attache moteur sur l'aéronef. En effet, dans ce cas de figure, les efforts passent alors principalement par les fixations de l'aube sur le moyeu, et non par les embouts de passage de lubrifiant.

Aussi, grâce à la présence des embouts sur la plateforme et non directement sur l'aube, celle-ci peut avantageusement être assemblée et désassemblée à la manière d'une aube classique, ne disposant pas de fonction d'échangeur thermique. En particulier, l'aube peut être retirée simplement, après retrait de la / des plateformes.

Enfin, la maintenance de chaque embout est également facilitée en cas d'endommagement, car il peut être extrait du carter avec la plateforme, sans démonter l'aube. Ensuite, le cas échéant, il suffit de démonter l'embout de la plateforme pour le remplacer ou le réparer.

Globalement, l'invention permet ainsi une optimisation de l'ensemble du cheminement de lubrifiant à travers le moyeu et la plateforme.

L'invention présente également au moins l'une des caractéristiques optionnelles suivantes, prises isolément ou en combinaison.

Pour faciliter encore davantage l'implantation, l'axe de passage du passage de lubrifiant prévu sur l'embout est préférentiellement espacé circonférentiellement d'une zone de raccord entre le pied d'aube et une partie aérodynamique de l'aube.

De préférence, ledit orifice de logement est pratiqué sur une excroissance circonférentielle du pied d'aube.

De préférence, l'axe de passage et l'axe d'orifice sont sensiblement parallèles entre eux, et orthogonaux à un axe de conduit dudit conduit de raccord. D'autres orientations sont naturellement possibles entre les axes, mais l'orientation retenue est préférée en raison de sa simplicité de fabrication.

De préférence, le conduit de raccord est segmenté en deux tronçons situés dans la continuité l'un de l'autre, dont un premier tronçon pratiqué au sein du pied d'aube, ainsi qu'un second tronçon pratiqué au sein de l'embout.

De préférence, chaque embout est fixé sur la plateforme à l'aide d'une liaison vissée ou soudée. Alternativement, l'embout pourrait être réalisé d'un seul tenant avec la plateforme, mais pour des raisons de facilité de maintenance, la liaison mise en œuvre est préférentiellement démontable.

De préférence, la plateforme est fixée sur le moyeu à l'aide de vis.

De préférence, la canalisation de lubrifiant comporte au moins un embout complémentaire coopérant avec l'embout de passage de lubrifiant. L'assemblage des deux embouts peut être rendu étanche via un ou plusieurs joints sollicités radialement ou axialement en rapport aux axes des deux embouts.

Dans le cas où au moins l'une des aubes est traversée dans un sens par le lubrifiant puis dans l'autre, ou bien traversée dans le même sens au sein d'au moins deux passages d'échangeur distincts, il est alors préférentiellement prévu, associés à cette aube directrice de sortie, deux embouts de passage de lubrifiant disposés respectivement du côté de l'intrados d'une partie aérodynamique de l'aube, et du côté de l'extrados de celle-ci. Cette répartition des deux embouts de part et d'autre de la partie aérodynamique de l'aube facilite l'intégration de l'invention dans son environnement.

Enfin, l'invention a pour objet une turbomachine d'aéronef à double flux comprenant un tel carter intermédiaire, agencé en aval d'une soufflante de cette turbomachine.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description détaillée non limitative ci-dessous.

## 25 **BREVE DESCRIPTION DES DESSINS**

Cette description sera faite au regard des dessins annexés parmi lesquels ;

- la figure 1 représente une vue schématique de côté d'un turboréacteur selon l'invention ;

- la figure 2 représente une vue agrandie, plus détaillée, d'une partie de soufflante et du carter intermédiaire montré sur la figure précédente, selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;

5 - la figure 3 représente une vue agrandie, encore plus détaillée, d'une partie du carter intermédiaire montré sur la figure précédente ;

- la figure 3a représente une vue en coupe prise le long de la ligne IIIa-IIIa de la figure 3 ;

- la figure 3b est une vue similaire à celle de la figure 3a, selon une alternative préférée de réalisation ;

10 - la figure 4 représente une vue en coupe prise le long de la ligne IV-IV de la figure 3 ;

- la figure 4a représente une vue en coupe prise le long de la ligne IVa-IVa de la figure 3 ;

15 - la figure 5 représente une alternative de réalisation pour la coopération entre un embout de passage de lubrifiant et une canalisation de lubrifiant solidaire du moyeu de carter intermédiaire ;

- la figure 6 représente une vue en coupe prise le long de la ligne VI-VI de la figure 5 ;

20 - la figure 7 représente une vue similaire à celle de la figure 5, selon encore une autre alternative de réalisation ; et

- la figure 8 représente une vue épurée de dessous de celle de la figure 3.

### **EXPOSE DETAILLE DE MODES DE REALISATION PREFERES**

25 En référence à la figure 1, il est représenté un turboréacteur 1 à double flux et à double corps, présentant par exemple un taux de dilution élevé. Le turboréacteur 1 comporte de façon classique un générateur de gaz 2 de part et d'autre duquel sont agencés un compresseur basse pression 4 et une turbine basse pression 12, ce générateur de gaz 2 comprenant un compresseur haute pression 6, une chambre de combustion 8 et une turbine haute pression 10. Par la suite, les termes « avant » et « arrière » sont

considérés selon une direction 14 opposée à la direction d'écoulement principale des gaz au sein du turboréacteur, cette direction 14 étant parallèle à l'axe longitudinal 3 de celle-ci. En revanche, les termes « amont » et « aval » sont considérés selon la direction d'écoulement principale des gaz au sein du turboréacteur.

5                    Le compresseur basse pression 4 et la turbine basse pression 12 forment un corps basse pression, et sont reliés l'un à l'autre par un arbre basse pression 11 centré sur l'axe 3. De même, le compresseur haute pression 6 et la turbine haute pression 10 forment un corps haute pression, et sont reliés l'un à l'autre par un arbre haute pression 13 centré sur l'axe 3 et agencé autour de l'arbre basse pression 11. Les arbres sont  
10 supportés par des paliers de roulement 19, qui sont lubrifiés en étant agencés dans des enceintes d'huile. Il en est de même pour le moyeu de soufflante 17, également supporté par des paliers de roulement 19.

                    Le turboréacteur 1 comporte par ailleurs, à l'avant du générateur de gaz 2 et du compresseur basse pression 4, une soufflante 15 unique qui est ici agencée  
15 directement à l'arrière d'un cône d'entrée d'air du moteur. La soufflante 15 est rotative selon l'axe 3, et entourée d'un carter de soufflante 9. Sur la figure 1, elle n'est pas entraînée directement par l'arbre basse pression 11, mais seulement entraînée indirectement par cet arbre via un réducteur 20, ce qui lui permet de tourner avec une  
vitesse plus lente. Néanmoins, une solution à entraînement direct de la soufflante 15, par  
20 l'arbre basse pression 11, entre dans le cadre de l'invention.

                    En outre, le turboréacteur 1 définit une veine primaire 16 destinée à être traversée par un flux primaire, ainsi qu'une veine secondaire 18 destinée à être traversée par un flux secondaire situé radialement vers l'extérieur par rapport au flux primaire, le flux de la soufflante étant donc divisé au niveau d'un bec de séparation 21.  
25 Comme cela est connu de l'homme du métier, la veine secondaire 18 est délimitée radialement vers l'extérieur en partie par une virole extérieure 23, préférentiellement métallique, prolongeant vers l'arrière le carter de soufflante 9. Comme cela sera décrit ci-après, il s'agit de la virole extérieure 23 d'un carter intermédiaire 25 situé en aval du bec de séparation des flux 21.

Bien que cela n'ait pas été représenté, le turboréacteur 1 est équipé d'un ensemble d'équipements, par exemple du type pompe à carburant, pompe hydraulique, alternateur, démarreur, actionneur de stator à calage variable (VSV), actionneur de vanne de décharge, ou encore générateur électrique de puissance. Il s'agit  
5 notamment d'un équipement pour la lubrification du réducteur 20. Ces équipements sont entraînés par une boîte d'accessoires ou AGB (non représentée), qui est également lubrifiée.

En aval de la soufflante 15, dans la veine secondaire 18, il est prévu une couronne d'aubes directrices de sortie 24 (ou OGV, de l'anglais « Outlet Guide Vane »).  
10 Ces aubes statoriques 24 relient la virole extérieure 23 à un moyeu 26 du carter intermédiaire, ce dernier étant ainsi formé par la virole extérieure 23, les aubes directrices de sortie 24 et le moyeu 26 se situant dans le prolongement aval du bec de séparation 21.

Les aubes 24 sont espacées circonférentiellement les unes des autres, et  
15 permettent de redresser le flux secondaire après son passage à travers la soufflante 15. De plus, ces aubes 24 peuvent également remplir une fonction structurale, comme c'est le cas dans les exemples de réalisation qui sont présentement décrits. Elles assurent le transfert des efforts provenant du réducteur et des paliers de roulement 19 des arbres moteur et du moyeu de soufflante, vers la virole extérieure 23. Ensuite, ces efforts  
20 peuvent transiter par une attache moteur 30 fixée sur la virole 23 et reliant le turboréacteur à un mât d'accrochage (non représenté) de l'aéronef.

Enfin, les aubes directrices de sortie 24 assurent, dans les exemples de réalisation qui sont présentement décrits, une troisième fonction d'échangeur thermique entre le flux d'air secondaire traversant la couronne d'aubes, et du lubrifiant circulant à  
25 l'intérieur de ces aubes 24. Le lubrifiant destiné à être refroidi par les aubes directrices de sorties 24 est celui servant à la lubrification des paliers de roulement 19, et/ou des équipements du turboréacteur, et/ou du boîtier d'accessoires, et/ou du réducteur 20. Ces aubes 24 font ainsi partie du/des circuits fluidiques dans lesquels le lubrifiant est mis en circulation pour successivement lubrifier le/les éléments associés, puis pour être refroidi.

Cette fonctionnalité est schématisée sur la figure 2 montrant seulement l'une des aubes 24, mais il doit être compris que l'invention telle qu'elle va être décrite ci-dessous peut s'appliquer à toutes les aubes 24 de la couronne statorique centrée sur l'axe 3, ou bien seulement à certaines de ces aubes.

5 L'aube 24 peut être d'orientation strictement radiale, ou bien préférentiellement être inclinée axialement comme cela est montré sur la figure 2. Dans tous les cas, elle est préférentiellement droite en vue de côté telle que montrée sur la figure 2, en s'étendant selon une direction d'envergure 27.

10 L'aube directrice de sortie 24 comporte une partie aérodynamique 32 qui correspond à sa partie centrale, c'est-à-dire celle exposée au flux secondaire. Elle dispose d'un bord d'attaque 32a et d'un bord de fuite 32b. De part et d'autre de cette partie aérodynamique 32 qui sert à redresser le flux sortant de la soufflante, l'aube 24 comporte respectivement un pied 34 et une tête 36.

15 Le pied 34 sert à la fixation de l'aube 24 sur le moyeu 26 comme cela sera détaillé ci-après, tandis que la tête sert à la fixation de cette même aube sur la virole extérieure 23 prolongeant le carter de soufflante 9. De plus, au niveau du pied et de la tête d'aube, des plateformes sont agencées de façon à reconstituer la veine secondaire 18 entre les aubes 24. Au niveau du pied 34, il s'agit de deux plateformes 40a, 40b disposées de part et d'autre de la partie aérodynamique 32 de l'aube, et reconstituant la  
20 veine secondaire 18 en étant agencées de façon à recouvrir le pied, c'est-à-dire en étant agencées radialement vers l'extérieur par rapport au pied d'aube.

Dans le mode de réalisation montré sur cette figure 2, la partie aérodynamique 32 est équipée de deux passages intérieurs de lubrifiant 50a, 50b sensiblement parallèles l'un à l'autre, et parallèles à la direction d'envergure 25. Plus  
25 précisément, il s'agit d'un premier passage de lubrifiant 50a qui s'étend selon une première direction principale 52a d'écoulement du lubrifiant. Cette direction 52a est sensiblement parallèle à la direction d'envergure 25, et présente un sens allant du pied 34 vers la tête 36. De manière analogue, il est prévu un second passage de lubrifiant 50b qui s'étend selon une seconde direction principale 52b d'écoulement du lubrifiant au sein de  
30 ce passage. Cette direction 52b est aussi sensiblement parallèle à la direction d'envergure

25, et présente un sens inverse allant de la tête 36 au pied 34. Pour assurer le passage de l'un à l'autre, à proximité de la tête 36, les extrémités radiales externes des deux passages 50a, 50b sont reliées fluidiquement par un ou plusieurs coudes 54 à 180°, correspondant à un creux pratiqué dans la partie aérodynamique 32. Néanmoins, il peut être prévu  
5 plusieurs allers-retours de fluide au sein de l'aube, sans sortir du cadre de l'invention.

Alternativement, les sens d'écoulement peuvent être inversés. Egalement, il est possible de prévoir deux passages de lubrifiant indépendants à l'intérieur de l'aube, et non reliés l'un à l'autre au sein de celle-ci. Selon encore une autre possibilité, l'aube peut être équipée d'un unique passage de lubrifiant, pour un  
10 écoulement dans un sens ou dans l'autre.

De retour au mode de réalisation montré sur la figure 2, il est noté que les extrémités radiales internes des deux passages 50a, 50b communiquent avec des canalisations de lubrifiant 55a, 55b intégrées au moyeu 26 du carter intermédiaire. Ces canalisations 55a, 55b, espacées axialement l'une de l'autre, font partie d'un circuit de  
15 lubrifiant schématisé par l'élément 56 sur la figure 2. Ce circuit 56 comprend notamment une pompe (non représentée), permettant d'appliquer au lubrifiant le sens de circulation désiré au sein des passages 50a, 50b, à savoir l'introduction du lubrifiant par l'extrémité radiale interne du premier passage 50a, et l'extraction du lubrifiant par l'extrémité radiale interne du second passage 50b.

20 Ainsi, durant le fonctionnement de la turbomachine, le lubrifiant est introduit dans le premier passage intérieur 50a via l'une des deux canalisations 55a, dans la première direction 52a allant radialement vers l'extérieur. A ce stade, le lubrifiant présente une température élevée. Un échange thermique s'effectue alors entre ce lubrifiant et le flux d'air secondaire 58 épousant la surface extérieure de la partie  
25 aérodynamique 32 de l'aube. Le lubrifiant, après avoir été redirigé par le coude 54 dans le second passage 50b, subit dans ce dernier un refroidissement analogue, toujours par échange thermique avec le flux d'air secondaire 58 et en circulant selon la seconde direction principale d'écoulement 52b. Ensuite, le lubrifiant refroidi est extrait de l'aube 24, et redirigé par le circuit fermé 56 vers les éléments à lubrifier, après avoir transité par  
30 l'autre canalisation 55b.

En référence à présent conjointement aux figures 3 à 4a, il va être décrit plus précisément le moyeu 26 du carter intermédiaire, et sa coopération avec les aubes 24.

Le moyeu 26 comporte un flasque amont 62 ainsi qu'un flasque aval 64 centré sur l'axe 3, et reliés entre eux par quelques bras radiaux 66. Chaque flasque se termine radialement vers l'extérieur par une piste 62a, 64a de fixation des aubes directrices de sortie 24. A cet égard, chaque aube comporte, au niveau de son pied 34 et à proximité du bord d'attaque 32a, une platine de fixation amont 70 percée de trous amont de fixation 72, par exemple deux trous traversés par des éléments de fixation du type vis 74. Ainsi, les vis 74 traversent les trous de fixation amont 72 et viennent se visser dans des trous taraudés 76 de la piste 62a, afin de plaquer la platine 70 contre celle-ci.

De manière analogue, chaque aube comporte, au niveau de son pied 34 et à proximité du bord de fuite 32b, une platine de fixation aval 80 percée de trous aval de fixation 82, par exemple deux trous traversés par des éléments de fixation du type vis 84. Ainsi, les vis 84 traversent les trous de fixation aval 82 et viennent se visser dans des trous taraudés 86 de la piste 64a, afin de plaquer la platine 80 contre celle-ci.

Les platines 70, 80 sont de préférence réalisées d'une seule pièce avec la partie aérodynamique de l'aube, et avec le pied 34 dont elles font partie.

Les deux canalisations de lubrifiant 55a, 55b cheminent chacune selon une direction circonférentielle 91 du moyeu 26. Chaque canalisation s'étend de façon annulaire sur un secteur angulaire de l'ordre de 360°. A cet égard, il est noté que chaque canalisation 55a, 55b peut être interrompue ou continue sur 360°. A titre d'exemple, il peut être prévu que chaque canalisation soit réalisée à l'aide de deux segments de 180°, ou de quatre segments de 90°. Cela permet de constituer une canalisation pour l'entrée du fluide, et une autre pour la sortie du fluide.

Chaque canalisation 55a, 55b se trouve agencée entre les deux flasques 62, 64, portée par l'extrémité radiale extérieure des bras 66. Les deux canalisations sont donc sensiblement parallèles, et reliées à l'une de leurs extrémités au reste du circuit hydraulique.

Dans le mode de réalisation décrit, la canalisation 55a de droite sur la figure 3 correspond à une première canalisation formant un distributeur de lubrifiant, tandis que la canalisation 55b de gauche correspond à une seconde canalisation formant collecteur de lubrifiant. Une situation inverse pourrait néanmoins être adoptée, sans  
5 sortir du cadre de l'invention.

Associée à l'aube 24, la première canalisation 55a comprend une ouverture latérale coopérant avec un premier embout 88a de passage de lubrifiant. Plus précisément, la canalisation 55a comporte, à partir de son ouverture latérale, un premier embout complémentaire 92a se projetant radialement vers l'extérieur et recevant  
10 l'embout 88a. Pour assurer l'étanchéité, un premier joint torique 94a est placé entre les deux embouts 88a, 92a, en étant comprimé radialement en rapport aux axes confondus des deux embouts. A cet égard, il est noté que pour procurer une souplesse encore plus importante à l'agencement, une liaison rotule pourrait être mise en œuvre entre les deux embouts. Quoi qu'il en soit, le joint présent entre ces deux embouts permet un léger  
15 rotulage, et, par ce biais, un rattrapage de jeu.

Ainsi, le lubrifiant circulant dans la première canalisation 55a peut rejoindre un premier passage de lubrifiant 98a traversant l'embout 88a, et se diriger vers l'aube 24. Il est noté que dans la réalisation des figures 3 à 4a, la première canalisation 55a est de section transversale en forme de quadrilatère, mais qu'une autre forme  
20 pourrait être adoptée, par exemple une forme sensiblement circulaire comme sur la réalisation des figures 5 et 6. En outre, l'étanchéité entre les deux embouts 88a, 92a pourrait être réalisée à l'aide d'un joint non plus comprimé radialement, mais sollicité axialement comme sur la réalisation de la figure 7.

De retour aux figures 3 à 4a, il est noté que l'ensemble des caractéristiques décrites ci-dessus en référence au premier embout 88a et à la première  
25 canalisation 55a, sont mises en œuvre de manière identique ou similaire pour la seconde canalisation 55b et un second embout 88b coopérant avec cette canalisation 55b. Sur les figures, les éléments portant les mêmes références numériques correspondent à des éléments identiques ou similaires, seule l'extension « a » ayant été modifiée par

l'extension « b » pour les éléments associés à la seconde canalisation 55b formant collecteur de lubrifiant.

L'une des particularités de l'invention réside dans le fait que c'est l'une des deux plateformes 40a associées à l'aube 24 qui porte l'embout 88a. Cette plateforme 40a, de préférence réalisée par simple usinage et s'étendant circonférentiellement entre deux aubes du carter, est fixée sur le moyeu 26 par l'intermédiaire de moyens conventionnels, non représentés. Il s'agit par exemple d'une fixation par deux vis directement sur le moyeu, entre les flasques 62 et 64, via le cas échéant une platine intermédiaire du type de celle divulguée dans le document FR 3 039 854.

L'extrémité circonférentielle de la plateforme 40a recouvre le pied d'aube 34 et présente, à proximité de ce dernier, une première projection radiale intérieure 108a portant le premier embout 88a à l'aide d'une liaison qui peut être une liaison vissée comme représentée sur la figure 3a, mais qui pourrait alternativement être une liaison bridée, soudée, ou analogue. La figure 3b montre une réalisation préférée dans laquelle la première projection radiale intérieure 108a est réalisée d'un seul tenant avec le premier embout 88a. Ainsi, la première projection est également dénommée porte-embout 108a. A cet égard, il est noté que l'un des intérêts de disposer d'une liaison démontable / réversible entre l'embout 88a et le porte-embout 108a réside dans la facilité de retrait de l'embout, et, le cas échéant, de pouvoir placer un bouchon sur ce porte-embout 108a afin d'isoler l'aube concernée du reste du circuit de lubrifiant. Alternativement, il est possible d'effectuer un changement de l'ensemble de la plateforme pour la remplacer par une plateforme dont la projection intégrée formerait un bouchon dans l'embout complémentaire 92a.

Le porte-embout 108a de la plateforme 40a est logé dans une excroissance circonférentielle 130a du pied d'aube, dans un orifice de logement 132a.

Une autre particularité de l'invention réside dans le fait que le premier passage de lubrifiant 98a présente un premier axe de passage 134a, de préférence orienté sensiblement radialement en rapport à l'axe du carter intermédiaire, et qui est espacé circonférentiellement d'un premier axe d'orifice 140a sur lequel est centré un premier orifice de passage de lubrifiant 124a pratiqué dans le pied 34. Le premier axe

d'orifice 140a est aussi préférentiellement sensiblement radial, et son orifice de passage associé 124a débouche dans le premier passage 50a de la partie aérodynamique 32 de l'aube. Néanmoins, cet orifice 124a ne traverse pas entièrement le pied d'aube 34, puisqu'il est obturé à l'extrémité radiale interne de ce pied, par exemple par un bouchon 136a mis en place après l'usinage de l'orifice.

Par conséquent, pour assurer la communication fluide entre l'orifice 124a et le passage de lubrifiant 98a qui lui est sensiblement parallèle, il est prévu un premier conduit de raccord 142a agencé entre les deux, et présentant un axe de conduit 144a sensiblement orthogonal aux deux axes 134a, 140a. Ce premier conduit de raccord 142a, d'orientation sensiblement circonférentielle en vue de côté, est segmenté en deux tronçons situés dans la continuité l'un de l'autre, parmi lesquels un premier tronçon 142a1 pratiqué au sein du pied d'aube et débouchant dans l'orifice de passage de lubrifiant 124a, ainsi qu'un second tronçon 142a2 pratiqué au sein de l'embout 88a et débouchant dans le passage de lubrifiant 98a, 98b de l'embout.

Deux joints toriques 151a assurent l'étanchéité entre le porte-embout 108a et l'orifice de logement 132a, en étant disposés de part et d'autre du second tronçon 142a2.

Ainsi, les deux tronçons 142a1, 142a2 se connectent fluidiquement en se retrouvant en regard l'un de l'autre lors de la mise en place de la plateforme 40a sur le carter intermédiaire, mise en place au cours de laquelle le porte-embout 108a pénètre dans le logement 132a et permet d'amener l'embout 88a en saillie radialement vers l'intérieur en rapport au pied d'aube 34, comme cela est le mieux visible sur les figures 3 à 3b. Une fois assemblée, la plateforme 40a remplit la fonction de pièce intermédiaire de liaison entre le pied d'aube et la canalisation 55a, offrant ainsi une souplesse qui facilite non seulement l'assemblage / le désassemblage, mais qui limite également l'hyperstatisme dans le montage de l'aube. Les risques d'endommagement des embouts s'en trouvent avantageusement réduits.

Ici encore, il est noté que l'ensemble des caractéristiques décrites ci-dessus en rapport avec le premier porte-embout 108a et ses éléments associés, sont mises en œuvre de manière identique ou similaire au niveau d'un second porte-embout



## REVENDEICATIONS

1. Carter intermédiaire (25) pour turbomachine d'aéronef à double flux, comprenant un moyeu (26), une virole extérieure (23) ainsi que des aubes directrices de sortie (24) montées à leurs extrémités sur le moyeu et sur la virole extérieure, au moins certaines desdites aubes directrices de sortie (24) présentant chacune une fonction d'échangeur thermique et comportant un passage de lubrifiant (50a, 50b) destiné à être refroidi par le flux secondaire (58) épousant une surface extérieure de l'aube directrice de sortie, un pied (34) de l'aube directrice de sortie comprenant au moins un orifice de passage de lubrifiant (124a, 124b) s'étendant selon un axe d'orifice (140a, 140b) et communiquant avec une canalisation de lubrifiant (55a, 55b) solidaire du moyeu (26), ladite aube étant associée à au moins une plateforme de reconstitution de veine secondaire (40a, 40b), ladite plateforme étant fixée sur le moyeu (26) et agencée radialement vers l'extérieur par rapport au pied d'aube (34),

15 caractérisé en ce que le carter intermédiaire comporte en outre, associé à au moins l'une des aubes directrices de sortie (24), au moins un embout de passage de lubrifiant (88a, 88b) comportant un passage de lubrifiant (98a, 98b) s'étendant selon un axe de passage (134a, 134b) et débouchant dans la canalisation de lubrifiant (55a, 55b), l'embout (88a, 88b) étant solidaire de la plateforme (40a, 40b) qui comprend un porte-embout (108a, 108b) logé dans un orifice de logement (132a, 132b) prévu sur le pied d'aube, et en ce que l'axe de passage (134a, 134b) et l'axe d'orifice (140a, 140b) sont espacés l'un de l'autre selon une direction circonférentielle (91) du carter, un conduit de raccord (142a, 142b) traversant partiellement le pied d'aube (34) ainsi que l'embout (88a, 88b) et débouchant d'une part dans l'orifice de passage de lubrifiant (124a, 124b) du pied d'aube, et d'autre part dans le passage de lubrifiant (98a, 98b) de l'embout.

25

2. Carter intermédiaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe de passage du passage de lubrifiant (98a, 98b) prévu sur l'embout est espacé circonférentiellement d'une zone de raccord (150) entre le pied d'aube (34) et une partie aérodynamique (32) de l'aube.

30

3. Carter intermédiaire selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ledit orifice de logement (132a) est pratiqué sur une excroissance circonférentielle (108a) du pied d'aube.

5

4. Carter intermédiaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'axe de passage (134a, 134b) et l'axe d'orifice (140a, 140b) sont sensiblement parallèles entre eux, et orthogonaux à un axe de conduit (144a) dudit conduit de raccord (142a, 142b).

10

5. Carter intermédiaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le conduit de raccord (142a) est segmenté en deux tronçons situés dans la continuité l'un de l'autre, dont un premier tronçon (142a1) pratiqué au sein du pied d'aube (34), ainsi qu'un second tronçon (142a2) pratiqué au sein de l'embout (88a).

15

6. Carter intermédiaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque embout (88a, 88b) est fixé sur la plateforme (40a, 40b) à l'aide d'une liaison vissée ou soudée.

20

7. Carter intermédiaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la plateforme (40a, 40b) est fixée sur le moyeu (26) à l'aide de vis.

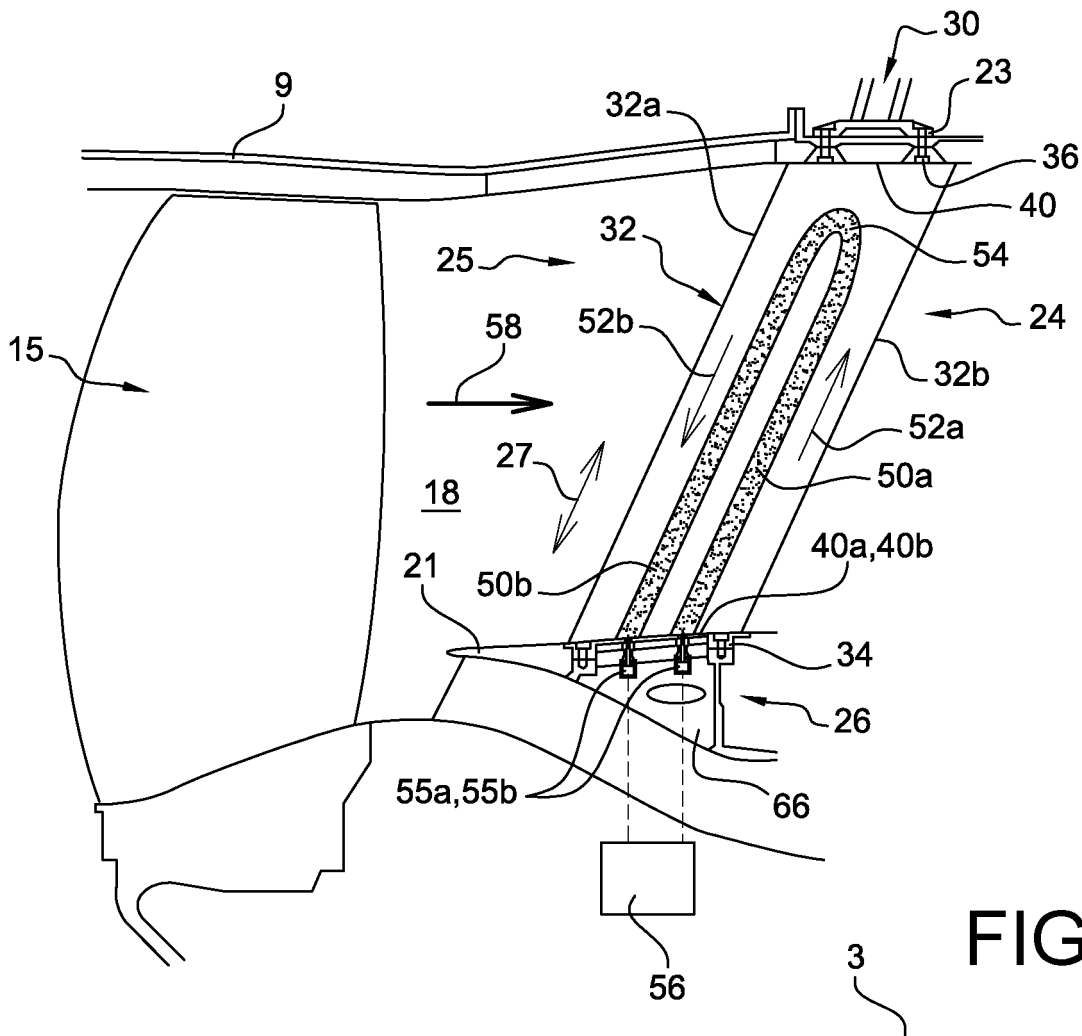
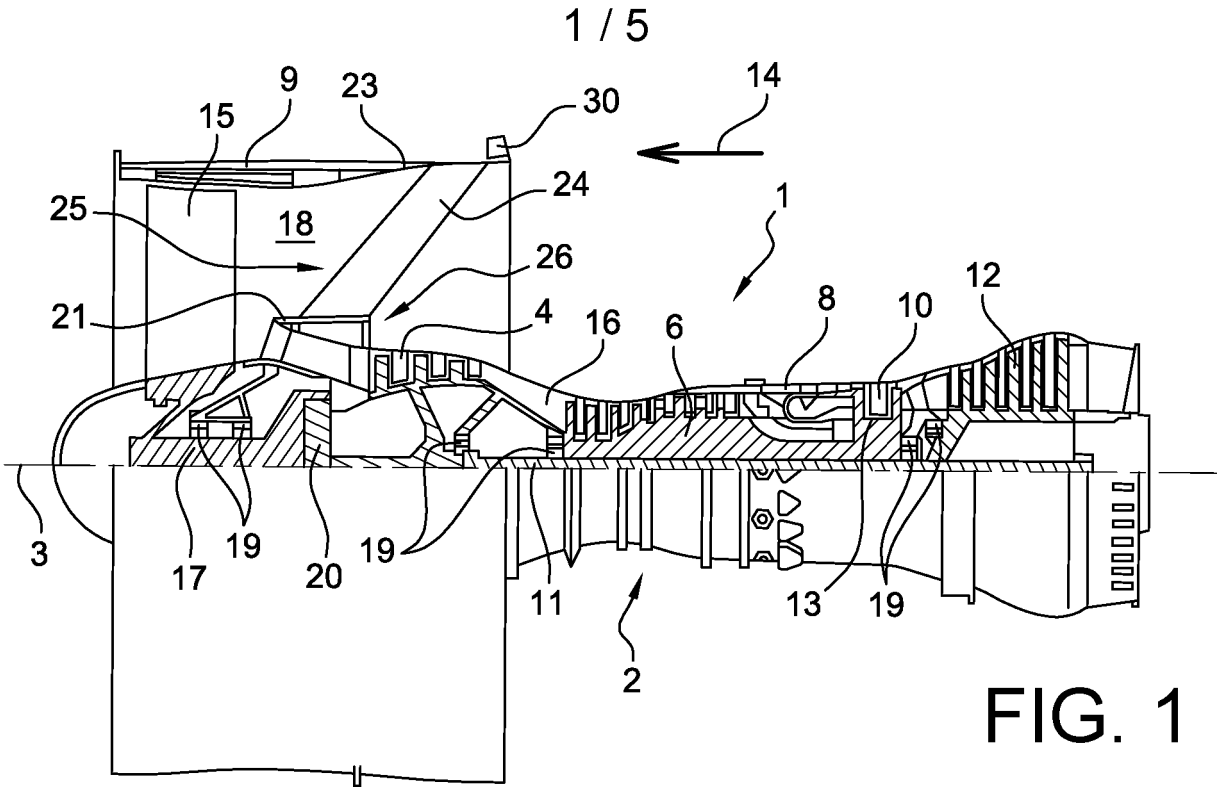
25

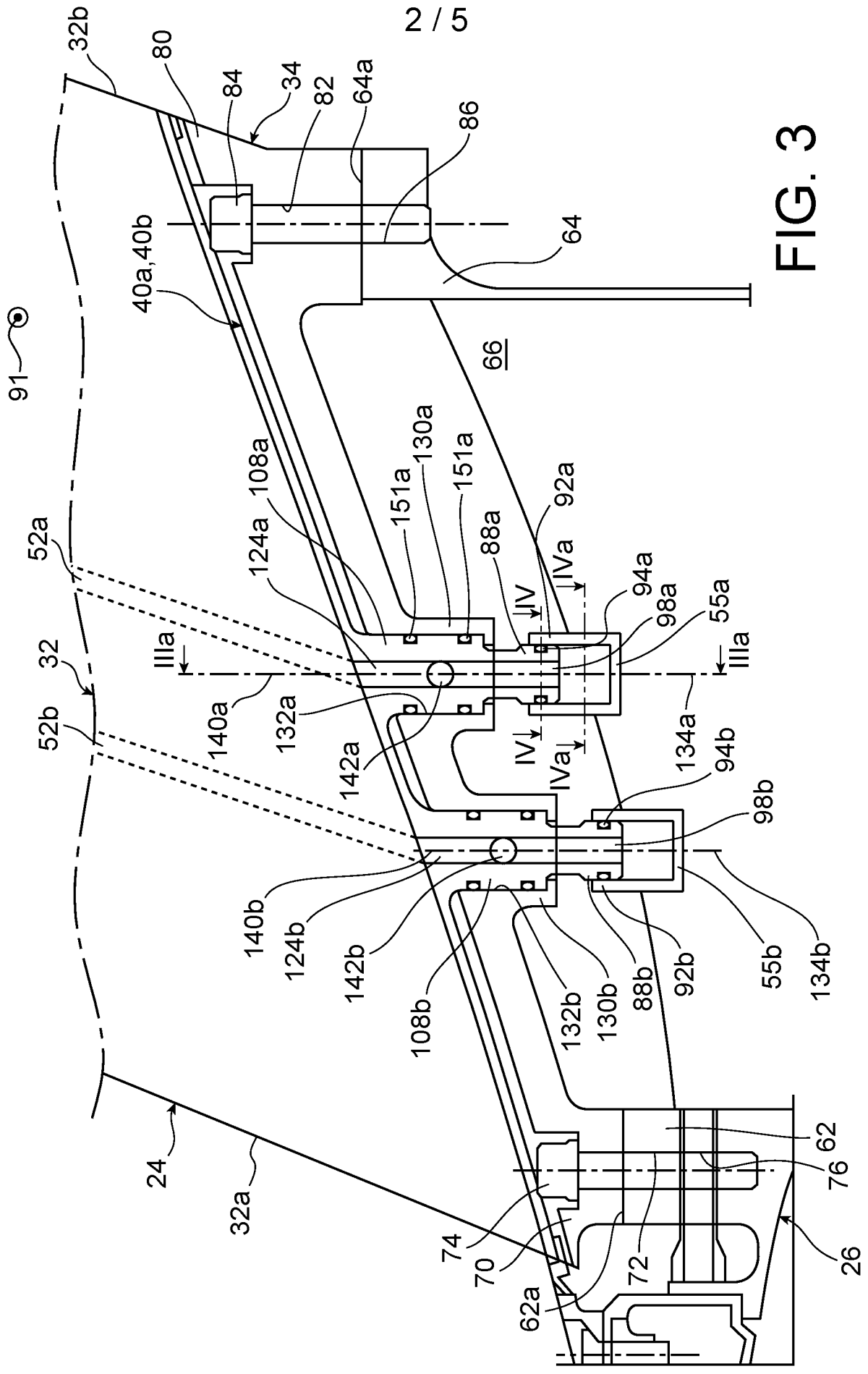
8. Carter intermédiaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la canalisation de lubrifiant (55a, 55b) comporte au moins un embout complémentaire (92a, 92b) coopérant avec l'embout de passage de lubrifiant (88a, 88b).

9. Carter intermédiaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte, associés à au moins l'une des aubes directrices de sortie (24), deux embouts de passage de lubrifiant (88a, 88b) disposés respectivement du côté de l'intrados d'une partie aérodynamique (32) de l'aube, et du  
5 côté de l'extrados de celle-ci.

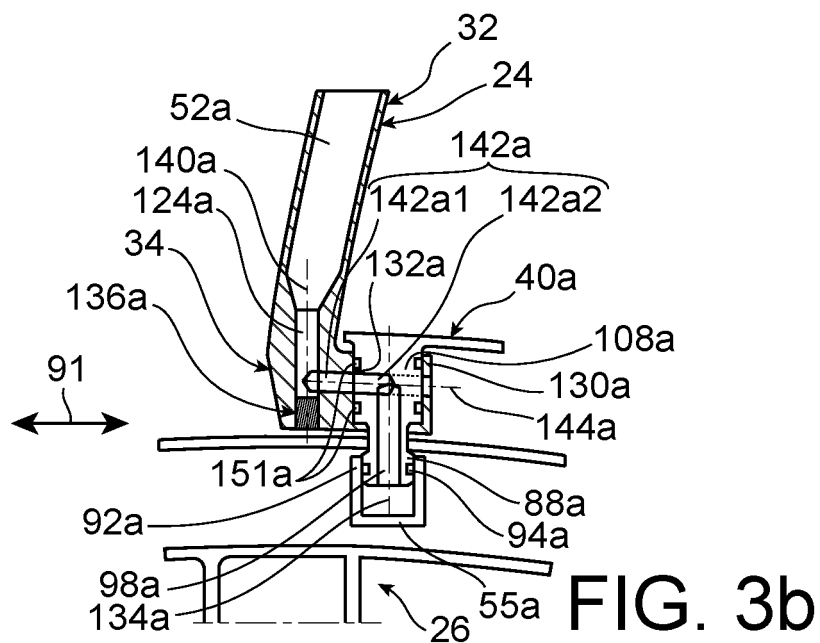
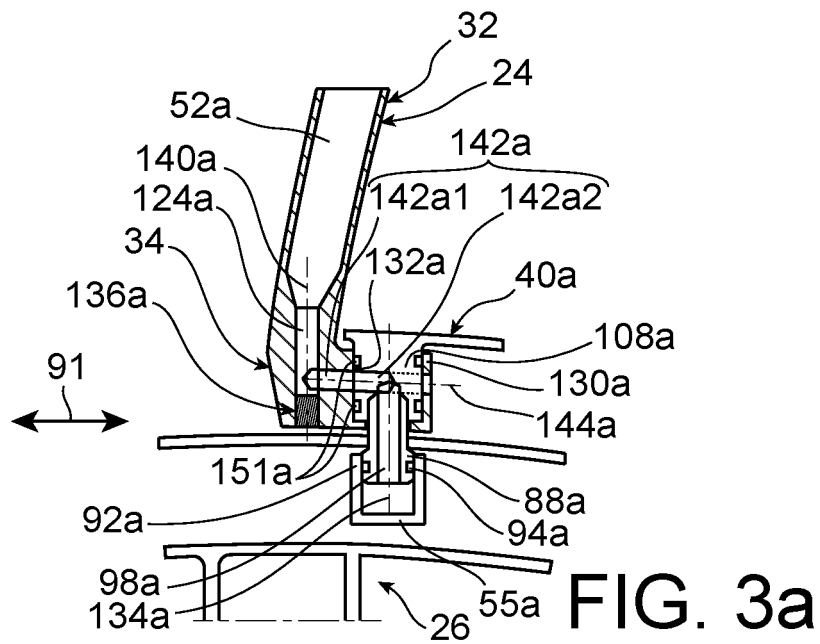
10. Turbomachine d'aéronef à double flux (1) comprenant un carter intermédiaire (25) selon l'une quelconque des revendications précédentes, agencé en aval d'une soufflante (15) de cette turbomachine.

10





3 / 5



4 / 5

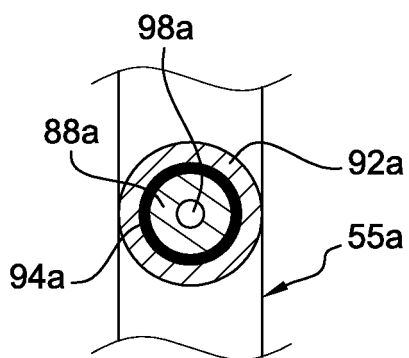


FIG. 4

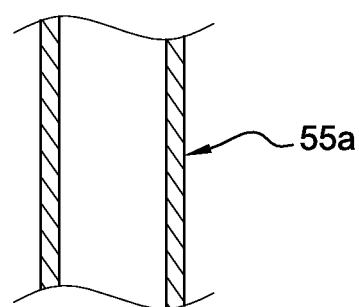


FIG. 4a

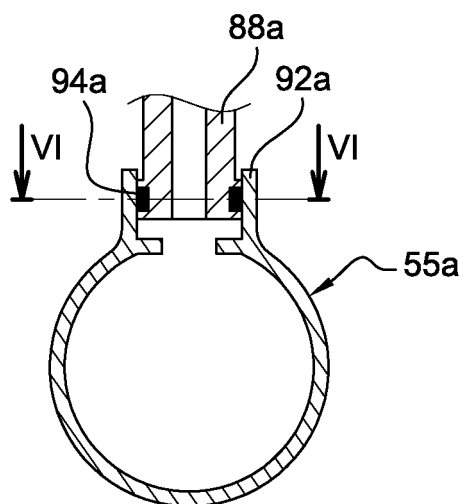


FIG. 5

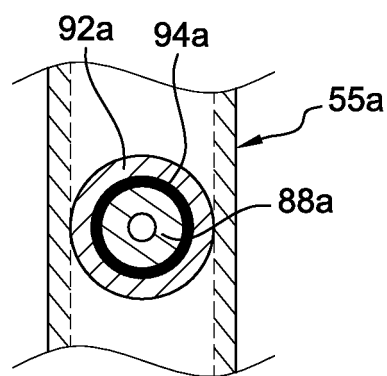


FIG. 6

5 / 5

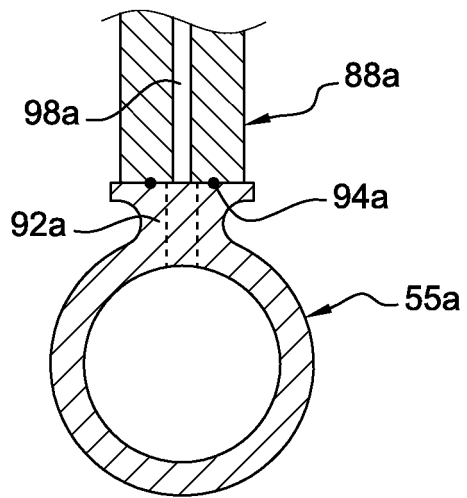


FIG. 7

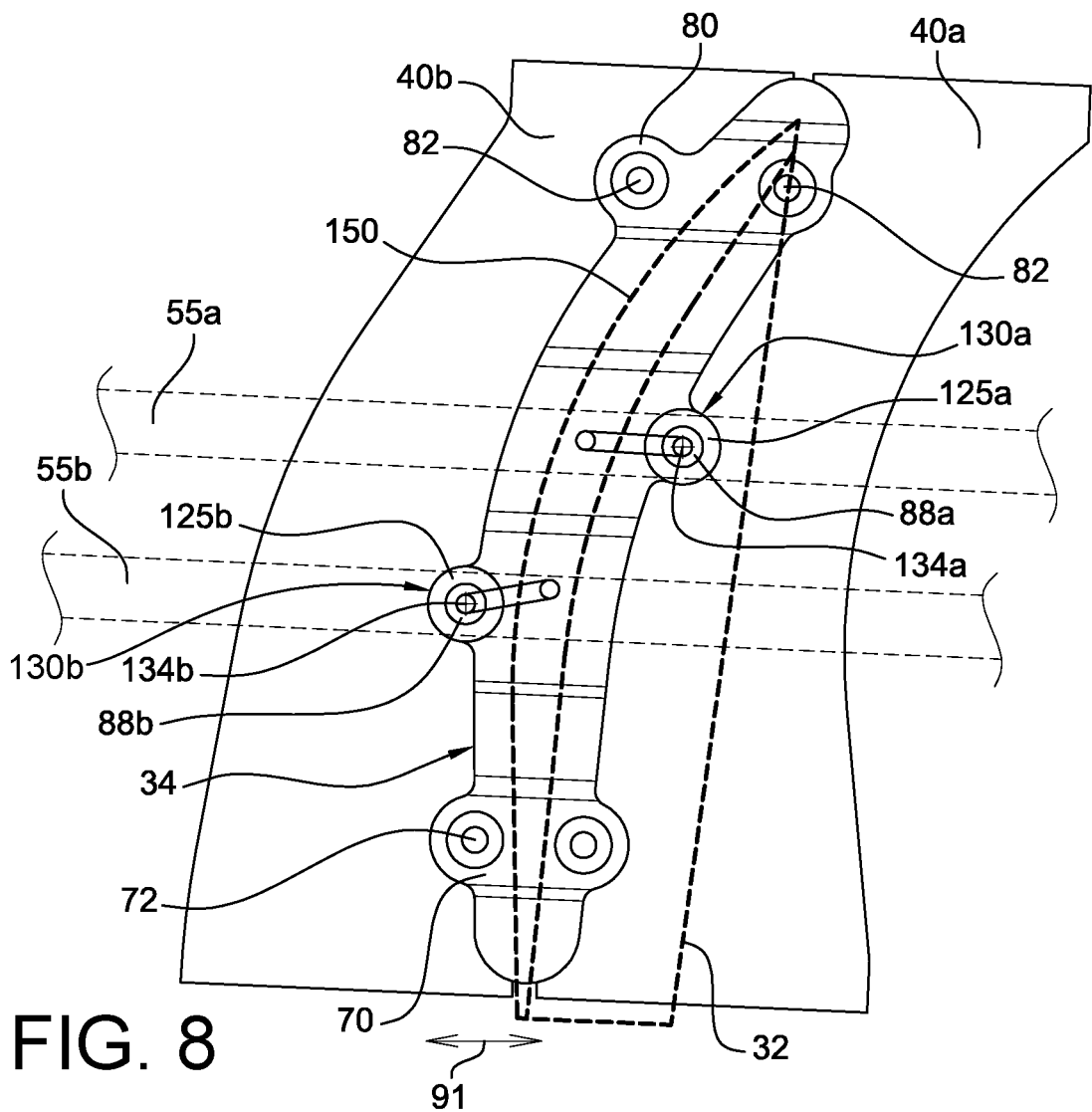


FIG. 8



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 837993  
FR 1752433

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		
A	FR 3 028 575 A1 (SNECMA [FR]) 20 mai 2016 (2016-05-20) * figures 1-4 * * page 7, ligne 28 - page 10, ligne 5 * -----	1-10	F01D5/02 F01D11/00 F04D29/32
A,D	US 8 616 834 B2 (GEN ELECTRIC [US]) 31 décembre 2013 (2013-12-31) * figures 6-8 * * colonne 4, ligne 11 - colonne 4, ligne 53 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F01D F02K F02C F04D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 décembre 2017		Herbiet, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1752433 FA 837993**

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 **04-12-2017**

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 3028575	A1	20-05-2016	AUCUN	
-----				
US 8616834	B2	31-12-2013	CA 2737338 A1	30-10-2011
			EP 2383437 A2	02-11-2011
			JP 5866090 B2	17-02-2016
			JP 2011236894 A	24-11-2011
			US 2011268562 A1	03-11-2011
-----				