

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 087 497

②1 N° d'enregistrement national : 18 59775

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 K 1/72 (2019.01)

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23.10.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 24.04.20 Bulletin 20/17.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦2 Inventeur(s) : BOILEAU PATRICK.

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

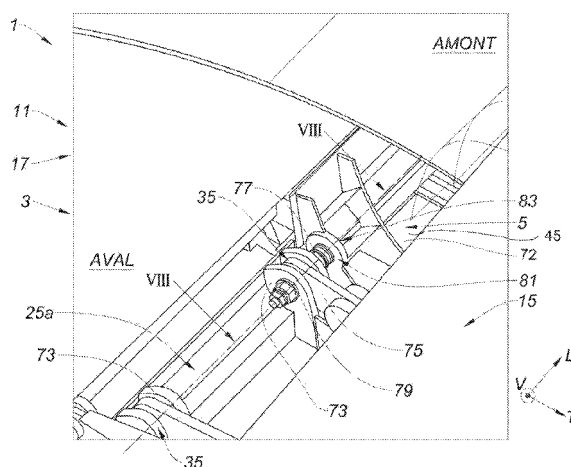
⑦4 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN & MAUREAU.

⑤4 RETENTION AXIALE HAUTE POUR UN INVERSEUR A GRILLES COULISSANTES A STRUCTURE EN D.

⑤7 L'invention concerne un ensemble propulsif (1) pour
aéronef, comprenant un turboréacteur (5), comprenant un
carter de soufflante (45), une nacelle (3) et un pylône de
suspension, ladite nacelle comprenant une section aval à
structure en D embarquant un dispositif d'inversion de pous-
sée, comprenant des grilles de déviation mobiles, ladite sec-
tion aval comportant deux demi-structures en D
comprenant:

- un demi-capot externe mobile en translation le long
d'un axe longitudinal;
 - un moyen de liaison entre les grilles de déviation et le-
dit demi-capot externe;
 - une demi-bifurcation douze heures;
 - une demi-structure interne définissant une partie in-
terne de la veine annulaire;
- ladite nacelle comprenant une demi-poutre douze
heures montée sur la demi-bifurcation douze heures articu-
lée sur ledit pylône.

Selon l'invention, l'ensemble propulsif est remarquable
en ce qu'il comporte un moyen de rétention axiale de la sec-
tion aval de la nacelle, par rapport au turboréacteur, conçu
pour assurer une liaison définissant une rétention axiale
entre ladite demi-poutre douze heures et un élément fixe du
carter de soufflante.



FR 3 087 497 - A1



La présente invention se rapporte à un ensemble propulsif pour aéronef et à un aéronef comportant un tel ensemble propulsif.

Un aéronef est mû par plusieurs ensembles propulsifs comprenant chacun un turboréacteur logé dans une nacelle. On se réfère à la figure 1 illustrant un ensemble propulsif 1 de l'art antérieur. Un ensemble propulsif 1 comprend une nacelle 3 et un turboréacteur 5 par exemple du type double flux, apte à générer, par l'intermédiaire des aubes de la soufflante en rotation, un flux de gaz chauds (également dénommé flux primaire) et un flux d'air froid (également dénommé flux secondaire) qui circule à l'extérieur du turboréacteur à travers un passage annulaire, également appelé veine, formé entre deux parois concentriques de la nacelle. Les flux primaire et secondaire sont éjectés du turboréacteur par l'arrière de la nacelle.

La nacelle 3 présente généralement une structure tubulaire comprenant une section amont, ou entrée d'air 7, située en amont du turboréacteur 5, une section médiane 9 destinée à entourer une soufflante du turboréacteur, une section aval 11, destinée à entourer la chambre de combustion du turboréacteur, embarquant des moyens d'inversion de poussée, et peut être terminée par une tuyère d'éjection située en aval du turboréacteur.

La section aval 11 présente généralement une structure externe comportant un capot externe 13, qui définit, avec une structure interne concentrique (non visible à la figure 1), dite « Inner Fixed Structure » (IFS), la veine annulaire servant à canaliser le flux d'air froid.

La structure interne définit une partie interne de la veine annulaire, et comporte généralement deux demi-coquilles reliées entre elles « à six heures » par l'intermédiaire d'un dispositif de verrouillage.

Généralement, la nacelle 3 est reliée par l'intermédiaire d'un pylône de suspension 15 encore appelé mât réacteur, à l'aile de l'avion (non représentée).

Les moyens d'inversion de poussée permettent, lors de l'atterrissage d'un avion, d'améliorer la capacité de freinage de celui-ci en redirigeant vers l'avant une fraction majoritaire de la poussée engendrée par le turboréacteur.

Dans cette phase, l'inverseur obstrue généralement la veine du flux froid et dirige ce dernier vers l'avant de la nacelle, engendrant de ce fait une contre-poussée qui vient s'ajouter au freinage des roues de l'avion. Les moyens mis en œuvre pour réaliser cette réorientation du flux froid varient suivant le type d'inverseur.

Une configuration courante est celle des inverseurs de poussée dits « à grilles ».

Dans ce type d'inverseur de poussée, le capot externe 13 de la section aval est coulissant. La translation vers l'aval de ce capot coulissant permet de découvrir des grilles d'inversion mettant en communication la veine de flux froid et l'extérieur de la nacelle.

5 La translation du capot externe 13 permet en outre de déployer des volets de blocage dans la veine de flux froid. Ainsi, par l'action combinée des volets de blocage et des grilles d'inversion, le flux froid est redirigé vers l'avant de la nacelle.

Comme évoqué plus haut, les moyens d'inversion de poussée sont logés dans la section aval d'une nacelle. On connaît principalement trois types de configuration structurelle pour la section aval, à savoir les structures respectivement
10 dites « en C » (ou, en anglais, « C-duct »), « en D » (ou, en anglais, « D-duct ») et en « O » (ou, en anglais, « O-duct »).

Dans la suite de la description, l'expression « nacelle à structure en D » définit, pour une meilleure lecture, une « nacelle dont la section aval est à structure en
15 D ». Il en va de même pour une « nacelle à structure en C » ou une « nacelle à structure en O ». De même, l'expression une « structure en D » définit la configuration structurelle de la section aval de la nacelle. Il en va de même pour une « structure en C » ou une « structure en O ».

Une nacelle à structure en O (non représentée aux figures) comporte un
20 capot externe annulaire monobloc, tandis qu'une structure en C présente deux demi-capots externes 13a, 13b, visibles à la figure 2 illustrant un ensemble propulsif 1 en cours d'ouverture pour maintenance.

Dans une structure en O ou en C, le capot externe annulaire monobloc ou les demi-capots externes sont montés en translation le long de rails de coulissement
25 disposés de part et d'autre du pylône de suspension de l'ensemble propulsif.

Le capotage externe, défini par le capot externe annulaire monobloc d'une structure en O ou par les demi-capots externes d'une structure en C est guidé au niveau de ses rails montés à douze heures dans la nacelle.

Pour accéder au turboréacteur d'une nacelle à structure en C, on
30 déverrouille dans un premier temps les deux demi-capots 13a, 13b initialement verrouillés entre eux à six heures lorsque la nacelle est en fonctionnement, puis on ouvre dans un deuxième temps ces capots « en papillon » autour d'un axe sensiblement confondu avec l'axe longitudinal du pylône, puis on déverrouille dans un troisième temps les deux demi-coquilles 16a, 16b formant la structure interne de la section aval,
35 puis on ouvre dans un quatrième temps les deux demi-coquilles 16a, 16b « en papillon », autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de la nacelle.

Pour accéder au turboréacteur d'une nacelle à structure en O, on coulisse dans un premier temps le capot externe annulaire monobloc vers l'aval de la nacelle puis, dans un deuxième temps, on déverrouille les deux demi-coquilles formant la structure interne de la section aval puis, dans un troisième temps, on ouvre les deux
 5 demi-coquilles « en papillon », autour d'un axe parallèle à l'axe longitudinal de la nacelle.

On comprend qu'un inconvénient majeur des structures en C ou en O est que le temps nécessaire pour accéder au turboréacteur pour effectuer des opérations de maintenance est important. De même, le nombre d'étapes nécessaires pour accéder
 10 au turboréacteur est également élevé.

Une solution connue de l'art antérieur est d'utiliser des nacelles à section aval à structure en D.

On a illustré à la figure 3 un ensemble propulsif 1 en vue partielle éclatée comprenant une nacelle 3 dont la section aval 11 est à structure 17 en D.

15 Dans une nacelle à structure en D, les structures interne et externe de la section aval de la nacelle sont solidaires l'une de l'autre, par l'intermédiaire de deux ilots de liaisons dénommés bifurcations. Les bifurcations sont disposées respectivement selon les positions dites « à douze heures » (bifurcation supérieure) et « à six heures » (bifurcation inférieure).

20 Une structure en D comporte deux demi-structures en D, reliées entre elles à six heures au niveau de la bifurcation, et montées pivotantes autour d'un axe sensiblement confondu avec l'axe longitudinal du pylône 15.

On décrit à présent une demi-structure 17a en D de la nacelle à structure en D, qui est identique à une deuxième demi-structure formant la structure en D. Les
 25 éléments composant la demi-structure 17a en D et identifiés par le suffixe « a » peuvent être repris dans la suite de la description avec le suffixe « b » pour se référer à des éléments composant la demi-structure 17b en D, obtenue par symétrie de la demi-structure 17a par rapport à un plan (LV) de la nacelle.

Dans une structure en D, la demi-structure 17a en D comporte une demi-structure interne 19a, solidaire à douze heures d'une demi-bifurcation douze heures
 30 21a et à six heures d'une demi-bifurcation six heures 23a.

Sur la demi-bifurcation douze heures 21a est montée une demi-poutre douze heures 25a, et sur la demi-bifurcation six heures 23a est montée une demi-poutre six heures 27a.

35 Chaque demi-poutre 25a, 27a supporte un rail de coulissement 29a, 31a d'un demi-capot externe 33a, monté en translation sur chaque demi-poutre six heures

et douze heures. En terminologie anglo-saxonne, le capot externe translatant, formé par les deux demi-capots externes, est appelé « transcowl ». Ainsi, dans une structure en D, le capot externe translatant est guidé en translation au niveau de ses rails montés à six heures et à douze heures.

5 L'accès au turboréacteur d'une nacelle à structure en D est obtenu en déverrouillant dans un premier temps les deux demi-structures en D initialement verrouillées entre elles à six heures lorsque la nacelle est en fonctionnement, puis en ouvrant dans un deuxième temps ces demi-structures en D « en papillon » autour d'un axe sensiblement confondu avec l'axe longitudinal du pylône. A cet effet, chaque demi-
10 poutre douze heure 25a (et 25b, non visible sur la figure) est articulée sur le pylône 15 par l'intermédiaire d'un ensemble de charnières 35, ces charnières comportant des chapes 37 réparties longitudinalement le long de chaque demi-poutre.

En prévoyant de rendre solidaire la demi-structure interne 19a du demi-capot externe 33a, l'ouverture en papillon des demi-structures en D permet d'accéder
15 au turboréacteur en seulement deux temps. On réduit ainsi par rapport aux structures en C ou en O le temps d'intervention pour accéder au turboréacteur.

Dans le cas d'un inverseur de poussée à grilles, les grilles, qui assurent la redirection du flux froid, peuvent être fixes, c'est-à-dire qu'elles sont portées en leur
20 partie amont par un cadre avant qui est solidaire du carter de soufflante du moteur, entourant la soufflante du moteur.

On a représenté à la figure 4 une vue en coupe longitudinale partielle d'un ensemble propulsif comportant une nacelle à structure en D dont l'inverseur de
poussée est du type à grilles 39 de déviation fixes. La translation des demi-capots 33a, 33b (non visible aux figures) entre la position rétractée illustrée à la figure 4 et une
25 position déployée dans laquelle il ouvre un passage dans la nacelle permet de découvrir les grilles de déviation du flux d'air secondaire. La réorientation du flux d'air secondaire traversant la veine annulaire est assurée par le déploiement de volets de blocage 41, illustrés ici en position rétractée pour un fonctionnement de la nacelle en jet direct.

Les grilles 39 de déviation restent fixes par rapport à l'ensemble propulsif
30 lors de la translation des demi-capots. L'immobilité des grilles est assurée en prévoyant au niveau de la partie amont des grilles un cadre avant 43 supportant ces grilles et fixé sur le carter de soufflante 45 du turboréacteur. La fixation entre le carter de soufflante et le cadre avant des grilles est obtenue par exemple grâce à une liaison du type couteau 47 (« J-ring » en anglais) équipant le cadre avant 43 de grilles/cannelure 49 (« V-groove » en anglais) montée sur la circonférence d'un bord aval du carter de soufflante
35 45.

On connaît selon une autre réalisation les inverseurs de poussée du type à grilles mobiles en translation, que l'on a représenté à la figure 5 illustrant en coupe longitudinale partielle un ensemble propulsif comportant une nacelle à structure en D dont l'inverseur de poussée est du type à grilles 51 de déviation mobiles. Le fait de
 5 prévoir des grilles translatantes dans un inverseur de poussée permet de réduire la longueur de la nacelle et par conséquent de limiter sa masse et sa traînée. En effet, lorsque la nacelle fonctionne en jet direct, les grilles sont logées dans une enveloppe annulaire 53 définie par l'espace annulaire compris entre le carter de soufflante 45 du turboréacteur et le capot de soufflante 55 de la nacelle, entourant le carter de
 10 soufflante.

La mobilité des grilles 51 est assurée en prévoyant au niveau de la partie aval des grilles un cadre aval 57 supportant ces grilles et fixé sur les demi-capots 33a, 33b (non visible aux figures). La fixation entre les demi-capots et le cadre aval des grilles est obtenue par exemple grâce à une liaison du type couteau 59 (« J-ring » en anglais)
 15 équipant les demi-capots/cannelure 61 (« V-groove » en anglais) montée sur un bord aval du cadre aval 57 des grilles.

Ainsi, lorsque les demi-capots sont déplacés en translation vers l'aval de la nacelle pour un fonctionnement en jet inversé, ce déplacement entraîne de concert le déplacement des grilles en aval de l'enveloppe annulaire 53. Aussi, la liaison du type
 20 couteau/cannelure permet par ailleurs de libérer les demi-capots des grilles auxquelles ils sont rattachés lorsque ces capots sont entraînés en rotation autour de l'axe longitudinal de la nacelle (grâce aux charnières installées sur les demi-poutres douze heures en prise avec les charnières du pylône de suspension) lorsqu'une maintenance de la nacelle est envisagée.

Comme on le remarque sur cette figure, contrairement à une nacelle à structure en D dont l'inverseur de poussée est du type à grilles fixes discuté à la figure 4, plus aucune liaison entre le carter de soufflante 45 et le dispositif d'inversion de
 25 poussée n'est opérée à douze heures.

Cette absence de liaison à douze heures entre le carter moteur et le
 30 dispositif d'inversion de poussée entraîne un jeu axial très important entre le dispositif d'inversion de poussée et le carter de soufflante, qu'il convient de limiter afin d'éviter une distorsion de la veine due au glissement entre les demi-bifurcations 21a, 21b et les demi-structures internes 19a, 19b pouvant entraîner des pertes de performanes dans la veine secondaire. Il convient également de limiter ce jeu axial afin d'éviter une
 35 situation d'arc-boutement des demi-poutres douze heures, cela pouvant générer des usures rapides et prématurées des axes charnières.

La présente invention vise à pallier les inconvénients ci-dessus, c'est-à-dire proposer une nacelle pour turboréacteur d'aéronef, à structure aval en D, comportant un inverseur de poussée à grilles mobiles dont le jeu axial à douze heures entre le carter de soufflante et le dispositif d'inversion de poussée est limité par rapport à l'art
5 antérieur.

A cet effet, la présente invention concerne un ensemble propulsif pour aéronef, comprenant un turboréacteur, ledit turboréacteur comprenant un carter de soufflante, une nacelle et un pylône de suspension, reliant ladite nacelle à une aile de l'avion, ladite nacelle comprenant :

- 10 - une section amont d'entrée d'air ;
- une section médiane, dans le prolongement aval de ladite section amont, comprenant un capot de soufflante, l'espace annulaire compris entre le capot de soufflante et le carter de soufflante du turboréacteur définissant une enveloppe annulaire ;
- 15 - une section aval à structure en D embarquant un dispositif d'inversion de poussée, ladite section aval à structure en D comprenant des grilles de déviation mobiles entre une position rétractée selon laquelle les grilles sont logées dans ladite enveloppe annulaire de la section médiane et une position déployée selon laquelle lesdites grilles sont déplacées en aval de ladite enveloppe annulaire, ladite section aval
20 à structure en D comportant deux demi-structures en D comprenant chacune :
 - un demi-capot externe mobile en translation lors de l'activation de moyens d'actionnement le long d'un axe sensiblement longitudinal de l'ensemble propulsif, entre une position rétractée assurant une continuité aérodynamique avec le capot de soufflante et une veine annulaire, pour un fonctionnement de
25 la nacelle en jet direct et une position déployée ouvrant un passage annulaire dans la nacelle pour un fonctionnement de la nacelle en jet inversé ;
 - un moyen de liaison entre les grilles de déviation et ledit demi-capot externe, agencé de sorte que les grilles déviation se déplacent de concert avec ledit demi-capot externe lors de l'activation desdits moyens d'actionnement ;
 - 30 ○ une demi-bifurcation douze heures ;
 - une demi-structure interne définissant une partie interne de la veine annulaire de la nacelle lorsque la nacelle est en fonctionnement, ladite demi-structure interne étant reliée audit demi-capot externe par ladite demi-bifurcation douze heures ;

- une demi-poutre douze heures, montée sur la demi-bifurcation douze heures, supportant un rail de coulissement en translation du demi-capot externe et articulée sur ledit pylône de suspension,

5 ledit ensemble propulsif étant remarquable en ce qu'il comporte un moyen de rétention axiale de la section aval à structure en D de la nacelle, par rapport au turboréacteur, ledit moyen de rétention axiale étant conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre au moins une desdites demi-poutres douze heures et un élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur.

Ainsi, en prévoyant d'équiper un ensemble propulsif du type à nacelle à
10 section aval en structure en D et dont les grilles du dispositif d'inversion de poussée sont translatantes d'un moyen de rétention axiale de la section aval à structure en D de la nacelle, par rapport au turboréacteur, conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre au moins une desdites demi-poutres douze heures et un élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur, on définit une liaison axiale à douze
15 heures entre le turboréacteur et le dispositif d'inversion de poussée. Cela permet de limiter considérablement le jeu axial entre le dispositif d'inversion de poussée et le carter de soufflante qui est présent dans les configurations de l'art antérieur.

Selon des caractéristiques optionnelles de l'ensemble propulsif de l'invention :

- 20 - selon un premier mode de réalisation, la demi-poutre douze heures est articulée sur ledit pylône de suspension par l'intermédiaire d'un ensemble de charnières, lesdites charnières comportant des chapes sur lesdites demi-poutres douze heures, et le moyen de rétention axiale comporte au moins une tige de rétention dont une première extrémité est attachée à au moins une desdites chapes d'une
25 part et dont une deuxième extrémité est attachée à l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur d'autre part, ladite tige de rétention étant conçue pour définir une butée double effet entre ladite au moins une desdites chapes et ledit élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur ;
- selon une réalisation, la tige de rétention comporte un axe longitudinal coaxial avec l'axe longitudinal de ladite au moins une desdites chapes sur laquelle ladite
30 tige de rétention est attachée ;
- selon une réalisation, l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur comporte une oreille de rétention présentant un alésage dont l'axe longitudinal est coaxial avec l'axe longitudinal de ladite au moins une desdites chapes sur
35 laquelle ladite tige de rétention est attachée ;

- selon une réalisation, la tige de rétention est montée dans l'oreille de rétention de l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur de façon à définir un jeu radial entre ladite tige de rétention et l'alésage de ladite oreille de rétention ;
- selon un deuxième mode de réalisation, la demi-poutre douze heures est articulée sur ledit pylône de suspension par l'intermédiaire d'un ensemble de charnières, lesdites charnières comportant des chapes sur lesdites demi-poutres douze heures, et le moyen de rétention axiale comporte au moins une bielle de rétention dont une première extrémité est montée sur au moins une desdites demi-poutres douze heures et dont une deuxième extrémité est montée sur l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur ;
- selon une réalisation, la première extrémité de la bielle de rétention est montée au niveau d'un bord amont de ladite au moins une desdites demi-poutres douze heures, à proximité de la chape la plus en amont desdites chapes desdites demi-poutres douze heures ;
- selon un troisième mode de réalisation, la demi-poutre douze heures est articulée sur ledit pylône de suspension par l'intermédiaire d'un ensemble de charnières, lesdites charnières comportant des chapes sur lesdites demi-poutres douze heures, et le moyen de rétention axiale comporte :
 - au moins une tige de rétention dont une première extrémité est attachée à au moins une desdites chapes d'une part et dont une deuxième extrémité est attachée à l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur d'autre part, ladite tige de rétention étant conçue pour définir une butée double effet entre ladite au moins une desdites chapes et ledit élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur,
 - au moins une chape de rétention, montée au niveau de la première extrémité de ladite tige de rétention, et
 - une bielle de rétention, dont une première extrémité est montée sur ladite chape de rétention et dont une deuxième extrémité est montée sur l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur ;
- selon une disposition avantageuse commune à l'ensemble des modes de réalisation de l'ensemble propulsif de l'invention, le moyen de rétention axiale est conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre un bord amont de ladite au moins une desdites demi-poutres douze heures et l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur ;

- selon une autre disposition commune à l'ensemble des modes de réalisation de l'ensemble propulsif de l'invention, le carter de soufflante du turboréacteur comporte en sa partie aval un bord de déviation, l'élément fixe du carter de soufflante du turboréacteur comporte ledit bord de déviation et le moyen de rétention axial est conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre au moins une desdites demi-poutres douze heures et ledit bord de déviation du carter de soufflante du turboréacteur.

L'invention concerne également un aéronef comportant au moins un ensemble propulsif selon l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue isométrique d'un ensemble propulsif de l'art antérieur ;
- la figure 2 illustre un ensemble propulsif de l'art antérieur, en cours d'ouverture de la nacelle pour la maintenance du turboréacteur ;
- la figure 3 illustre en vue éclatée un ensemble propulsif de l'art antérieur équipé d'une nacelle à structure en D ;
- la figure 4 est une vue en coupe longitudinale partielle d'un ensemble propulsif de l'art antérieur, comportant une nacelle à structure en D dont l'inverseur de poussée est du type à grilles de déviation fixes ;
- la figure 5 est une vue en coupe longitudinale partielle d'un ensemble propulsif de l'art antérieur, comportant une nacelle à structure en D dont l'inverseur de poussée est du type à grilles de déviation mobiles ;
- la figure 6 illustre l'ensemble propulsif de l'invention obtenu selon un premier mode de réalisation, le dispositif d'inversion de poussée étant illustré en position fermée ;
- la figure 7 illustre l'ensemble propulsif de la figure 6, le dispositif d'inversion de poussée étant illustré en position d'ouverture pour maintenance ;
- la figure 8 est une vue en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 6 ;
- la figure 9 illustre l'ensemble propulsif obtenu selon un deuxième mode de réalisation, le dispositif d'inversion de poussée étant illustré en position fermée ;

- la figure 10 illustre l'ensemble propulsif de la figure 9, le dispositif d'inversion de poussée étant illustré en position d'ouverture pour maintenance.

Dans la description et dans les revendications, les termes « amont » et « aval » doivent s'entendre par rapport à la circulation du flux d'air à l'intérieur de l'ensemble propulsif formé par la nacelle et le turboréacteur, c'est-à-dire de la gauche vers la droite en référence à la figure 1.

De même, on utilisera à titre non limitatif les expressions « interne » et « externe » en référence à l'éloignement radial par rapport à l'axe longitudinal de la nacelle, l'expression « interne » définissant une zone radialement plus proche de l'axe longitudinal de la nacelle, par opposition à l'expression « externe ».

Par ailleurs, dans la description et les revendications, pour clarifier la description et les revendications, on adoptera à titre non limitatif la terminologie longitudinal, vertical et transversal en référence au trièdre L, V, T indiqué aux figures.

En outre, sur l'ensemble des figures, des références identiques ou analogues représentent des organes ou ensembles d'organes identiques ou analogues.

On se réfère à la figure 6 qui illustre l'ensemble propulsif obtenu selon un premier mode de réalisation, en vue isométrique centrée sur la zone douze heures et en position fermée.

L'ensemble propulsif de l'invention intègre une nacelle du type à section aval à structure en D embarquant un dispositif d'inversion de poussée et comportant des grilles de déviation mobiles en translation. L'ensemble propulsif de l'invention est ainsi généralement conforme à la description donnée en référence aux figures 1, 3 et 5 et les références utilisées pour ces figures s'appliquent à l'ensemble propulsif de l'invention.

Selon l'invention, l'ensemble propulsif 1 comporte, entre la section aval à structure 17 en D de la nacelle 3 et le turboréacteur 5, un moyen de rétention axiale. Comme on va le voir dans la suite de la description, le moyen de rétention axiale est conçu pour assurer une liaison qui définit une rétention axiale entre les demi-poutres douze heures 25a, 25b (seule la demi-poutre 25a est visible à la figure 6) d'une part, et un élément fixe 72 du carter de soufflante 45 du turboréacteur d'autre part. L'élément fixe 72 du carter de soufflante 45 peut faire partie intégrante du carter de soufflante, ou au contraire être rapporté au carter de soufflante 45.

Chaque charnière 35 comporte de façon connue une chape 73, montée sur les demi-poutres 25a, 25b. La chape 73 reçoit un axe 75 solidaire du pylône 15.

Selon le premier mode de réalisation de l'ensemble propulsif 1 de l'invention représenté à la figure 6, le moyen de rétention axiale comporte une tige de rétention 77 qui traverse la chape 73 et dont une première extrémité 79 vient s'attacher sur la chape 73, et dont une deuxième extrémité 81 vient s'attacher sur l'élément fixe 72 du turboréacteur 5.

La tige de rétention 77 est agencée dans l'ensemble propulsif et conçue de telle sorte qu'elle définit une butée double effet entre la chape 73 et l'élément fixe 72 du turboréacteur.

A cet effet, l'élément fixe 72 du carter de soufflante 45 du turboréacteur comporte une oreille de rétention 83 qui présente un alésage. L'axe longitudinal de l'alésage est sensiblement coaxial avec l'axe longitudinal de la chape 73 sur laquelle la tige de rétention 77 est attachée.

De façon préférée, la tige de rétention 77 est, d'une part, attachée à une unique chape parmi l'ensemble de chapes réparties longitudinalement sur la demi-poutre 25a, par exemple la chape la plus en amont de la demi-poutre douze heures, et, d'autre part, attachée à l'élément fixe 72 du turboréacteur.

La tige de rétention 77 présente en outre un axe longitudinal coaxial avec l'axe longitudinal de la chape 73 sur laquelle est attachée. Cela permet de ne pas entraver la cinématique d'ouverture des demi-structures en D comme on peut le voir à la figure 7 illustrant l'ensemble propulsif 1 dans lequel la demi-structure en D 17a a été déverrouillée de la demi-structure en D 17b (non visible) puis a été pivotée autour de l'axe sensiblement confondu à l'axe longitudinal du pylône 15 afin d'effectuer des opérations de maintenance du turboréacteur.

On se réfère à la figure 8 illustrant schématiquement la liaison entre la tige de rétention 77, l'oreille de rétention 83 de l'élément fixe 72 et la chape 73 de la demi-poutre, en coupe selon la ligne VIII-VIII de la figure 6. Selon une disposition de l'invention, la tige de rétention 77 est montée dans l'oreille de rétention 83 de l'élément fixe 72 de façon à définir un jeu J radial avec l'alésage de l'oreille de rétention 79. Cela permet de conserver un certain degré de liberté avec l'axe moteur et ainsi d'éviter une situation d'hyperstatisme pouvant contraindre le système, les demi-structures en D étant reliées au pylône par l'intermédiaire des chapes des charnières tandis que l'oreille de rétention est reliée au turboréacteur.

On se réfère à présent aux figures 9 et 10 illustrant l'ensemble propulsif obtenu selon un deuxième mode de réalisation de l'invention, en vue isométrique centrée sur la zone douze heures, respectivement en position de fermeture et dans une position de maintenance selon laquelle la demi-structure en D 17a a été déverrouillée

de la demi-structure en D 17b (non visible) puis a été pivotée autour de l'axe sensiblement confondu à l'axe longitudinal du pylône 15.

Selon le deuxième mode de réalisation de l'ensemble propulsif 1 de l'invention, le moyen de rétention axiale comporte une bielle de rétention 85.

5 La bielle de rétention 85 comporte une première extrémité 87 montée sur la demi-poutre douze heures 25a et une deuxième extrémité 89 montée sur l'élément fixe 72 du turboréacteur 5.

Selon une réalisation préférée du deuxième mode de réalisation, la première extrémité 87 de la bielle de rétention 85 est montée au niveau d'un bord
10 amont 91 de la demi-poutre douze heures 25a, à proximité de la chape 73 la plus en amont parmi l'ensemble de chapes 73 montées sur la demi-poutre douze heures 25a.

La bielle de rétention 85 est agencée dans l'ensemble propulsif et conçue de telle sorte qu'elle assure une liaison définissant une rétention axiale entre la demi-poutre douze heures sur laquelle elle est montée et l'élément fixe 72 du turboréacteur.

15 Selon un troisième mode de réalisation non représenté aux figures le moyen de rétention axiale combine les moyens de rétention axiale des premier et deuxième modes de réalisation.

Le moyen de rétention axiale de ce mode de réalisation comporte une tige de rétention conforme à la tige de rétention 77 utilisée dans le premier mode de
20 réalisation, c'est-à-dire qu'une première extrémité est attachée à la chape portée par la demi-poutre et une deuxième extrémité est attachée l'élément fixe du turboréacteur

Au niveau de la première extrémité de cette tige de rétention, c'est-à-dire l'extrémité attachée à la chape portée par la demi-poutre, est montée une chape de rétention sur laquelle est montée une bielle de rétention. La première extrémité de la
25 bielle de rétention est montée sur la chape de rétention tandis que la deuxième extrémité de la bielle de rétention est montée sur l'élément fixe du turboréacteur.

Ce troisième mode de réalisation permet de renforcer encore par rapport aux deux premiers modes de réalisation la rétention axiale obtenue par le moyen de rétention entre la demi-poutre et le turboréacteur.

30 Selon une réalisation particulière de l'ensemble propulsif de l'invention, l'élément fixe 72 du carter de soufflante 45 du turboréacteur 5 peut comporter à titre d'exemple non limitatif le bord de déviation 63, visible à la figure 5.

Le bord de déviation se trouve au niveau de la partie aval du carter de soufflante 45 du turboréacteur. Le bord de déviation 63 adopte une forme
35 généralement annulaire, dont sa section longitudinale est parabolique. Le bord de déviation 63 est solidaire du carter de soufflante 45 du turboréacteur 5, et définit un

prolongement du carter de soufflante 45 au niveau d'un bord aval 65 du carter de soufflante. Lorsque l'ensemble propulsif fonctionne en jet inversé, les grilles de déviation 51 sont déplacées vers l'aval de l'ensemble propulsif 1 jusqu'à être complètement extraites de l'enveloppe annulaire 53. Dans cette configuration
5 d'inversion de poussée (non représentée), le cadre avant 67 des grilles de déviation vient au droit de de l'extrémité aval 69 du bord de déviation 63. Le flux d'air secondaire, dévié par les volets de blocage 41 qui se trouvent en position déployée, vient alors lécher le bord de déviation 63. En position de jet inversé, le bord de déviation 63 définit ainsi une continuité aérodynamique entre la veine annulaire 71 et les grilles de
10 déviation 51 qui se trouvent en position reculées.

Selon l'invention, le moyen de rétention axial est conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre les demi-poutres douze heures et le bord de déviation du carter de soufflante du turboréacteur.

15 Comme il va de soi, la présente invention ne se limite pas aux seules formes de réalisation de cet ensemble propulsif, décrites ci-dessus uniquement à titre d'exemples illustratifs, mais elle embrasse au contraire toutes les variantes faisant intervenir les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci entrent dans le cadre de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Ensemble propulsif (1) pour aéronef, comprenant un turboréacteur (5), ledit turboréacteur comprenant un carter de soufflante (45), une nacelle (3) et un
 - 5 pylône (15) de suspension, reliant ladite nacelle à une aile de l'avion, ladite nacelle comprenant :
 - une section amont d'entrée d'air ;
 - une section médiane (9), dans le prolongement aval de ladite section amont, comprenant un capot de soufflante (55), l'espace annulaire compris entre le capot de
 10 soufflante (55) et le carter de soufflante (45) du turboréacteur (5) définissant une enveloppe annulaire (53) ;
 - une section aval (11) à structure en D embarquant un dispositif d'inversion de poussée, ladite section aval (11) à structure en D comprenant des grilles de déviation (51) mobiles entre une position rétractée selon laquelle les grilles sont logées dans
 15 ladite enveloppe annulaire (53) de la section médiane (9) et une position déployée selon laquelle lesdites grilles sont déplacées en aval de ladite enveloppe annulaire (53), ladite section aval (11) à structure en D comportant deux demi-structures (17a, 17b) en D comprenant chacune :
 - un demi-capot externe (33a, 33b), mobile en translation lors de l'activation de
 20 moyens d'actionnement le long d'un axe sensiblement longitudinal de l'ensemble propulsif (1), entre une position rétractée assurant une continuité aérodynamique avec le capot de soufflante (55) et une veine annulaire (71), pour un fonctionnement de la nacelle (3) en jet direct et une position déployée ouvrant un passage annulaire dans la nacelle pour un fonctionnement de la
 25 nacelle en jet inversé ;
 - un moyen de liaison entre les grilles de déviation (51) et ledit demi-capot externe (33a, 33b), agencé de sorte que les grilles déviation (51) se déplacent de concert avec ledit demi-capot externe (33a, 33b) lors de l'activation desdits moyens d'actionnement ;
 - une demi-bifurcation douze heures (21a, 21b) ;
 - une demi-structure interne (19a, 19b) définissant une partie interne de la veine annulaire (71) de la nacelle lorsque la nacelle (3) est en fonctionnement, ladite demi-structure interne étant reliée audit demi-capot externe (33a, 33b) par ladite demi-bifurcation douze heures (21a, 21b) ;

- une demi-poutre douze heures (25a, 25b), montée sur la demi-bifurcation douze heures (21a, 21b), supportant un rail de coulissement (29a, 29b) en translation du demi-capot externe (33a, 33b) et articulée sur ledit pylône (15) de suspension, ledit ensemble propulsif (1) étant caractérisé en ce qu'il comporte un moyen de rétention axiale de la section aval (11) à structure en D de la nacelle, par rapport au turboréacteur (5), ledit moyen de rétention axiale étant conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre au moins une desdites demi-poutres douze heures (25a, 25b) et un élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5).

10

2. Ensemble propulsif (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite demi-poutre douze heures (25a, 25b) est articulée sur ledit pylône (15) de suspension par l'intermédiaire d'un ensemble de charnières (35), lesdites charnières (35) comportant des chapes (37) sur lesdites demi-poutres douze heures (25a, 25b), caractérisé en ce que le moyen de rétention axiale comporte au moins une tige de rétention (77) dont une première extrémité (79) est attachée à au moins une desdites chapes (37) d'une part et dont une deuxième extrémité (81) est attachée à l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5) d'autre part, ladite tige de rétention (77) étant conçue pour définir une butée double effet entre ladite au moins une desdites chapes (37) et ledit élément fixe du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5).

15
20

3. Ensemble propulsif (1) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la tige de rétention (77) comporte un axe longitudinal coaxial avec l'axe longitudinal de ladite au moins une desdites chapes (37) sur laquelle ladite tige de rétention (77) est attachée.

25

4. Ensemble propulsif (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5) comporte une oreille de rétention (83) présentant un alésage dont l'axe longitudinal est coaxial avec l'axe longitudinal de ladite au moins une desdites chapes (37) sur laquelle ladite tige de rétention (77) est attachée.

30

5. Ensemble propulsif (1) selon la revendication 4, caractérisé en ce que la tige de rétention (77) est montée dans l'oreille de rétention (83) de l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5) de façon à définir un jeu (J) radial entre ladite tige de rétention (77) et l'alésage de ladite oreille de rétention (83).

35

6. Ensemble propulsif (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite demi-poutre douze heures (25a, 25b) est articulée sur ledit pylône (15) de suspension par l'intermédiaire d'un ensemble de charnières (35), lesdites charnières (35) comportant des chapes (37) sur lesdites demi-poutres douze heures (25a, 25b), caractérisé en ce que le moyen de rétention axiale comporte au moins une bielle de rétention (85) dont une première extrémité (87) est montée sur au moins une desdites demi-poutres douze heures (25a, 25b) et dont une deuxième extrémité (89) est montée sur l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5).

7. Ensemble propulsif (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que la première extrémité (87) de la bielle de rétention (85) est montée au niveau d'un bord amont (91) de ladite au moins une desdites demi-poutres douze heures (25a, 25b), à proximité de la chape la plus en amont desdites chapes (37) desdites demi-poutres douze heures (25a, 25b).

8. Ensemble propulsif (1) selon la revendication 1, dans lequel ladite demi-poutre douze heures (25a, 25b) est articulée sur ledit pylône (15) de suspension par l'intermédiaire d'un ensemble de charnières (35), lesdites charnières (35) comportant des chapes (37) sur lesdites demi-poutres douze heures (25a, 25b), caractérisé en ce que le moyen de rétention axiale comporte :

- au moins une tige de rétention (77) dont une première extrémité (79) est attachée à au moins une desdites chapes (37) d'une part et dont une deuxième extrémité (81) est attachée à l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5) d'autre part, ladite tige de rétention (77) étant conçue pour définir une butée double effet entre ladite au moins une desdites chapes (37) et ledit élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5),

- au moins une chape de rétention, montée au niveau de la première extrémité de ladite tige de rétention (77), et

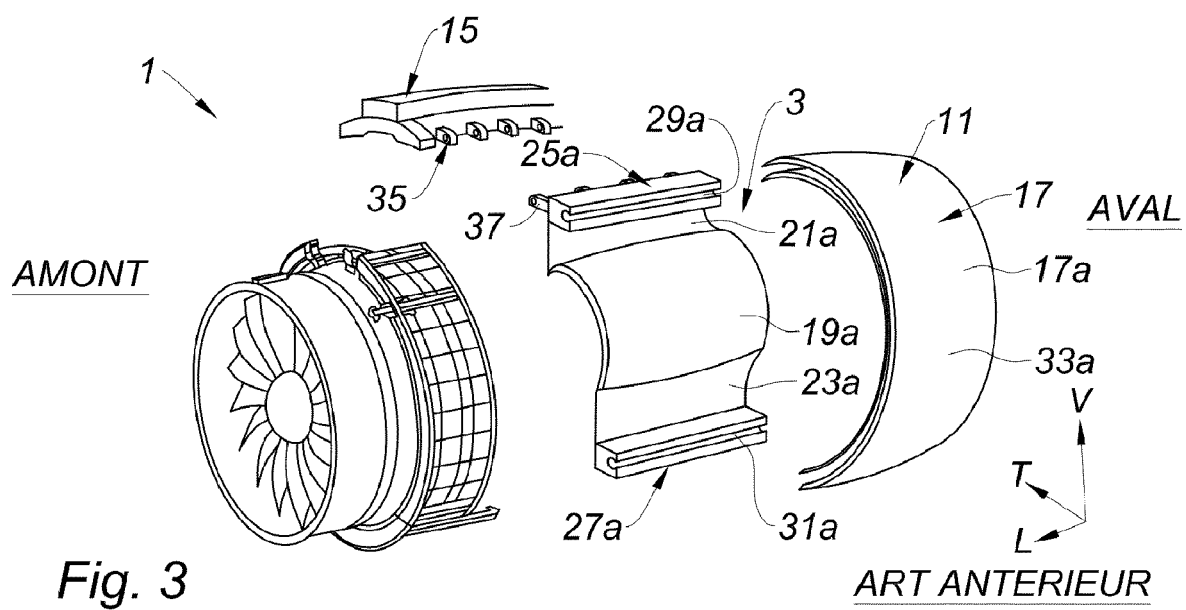
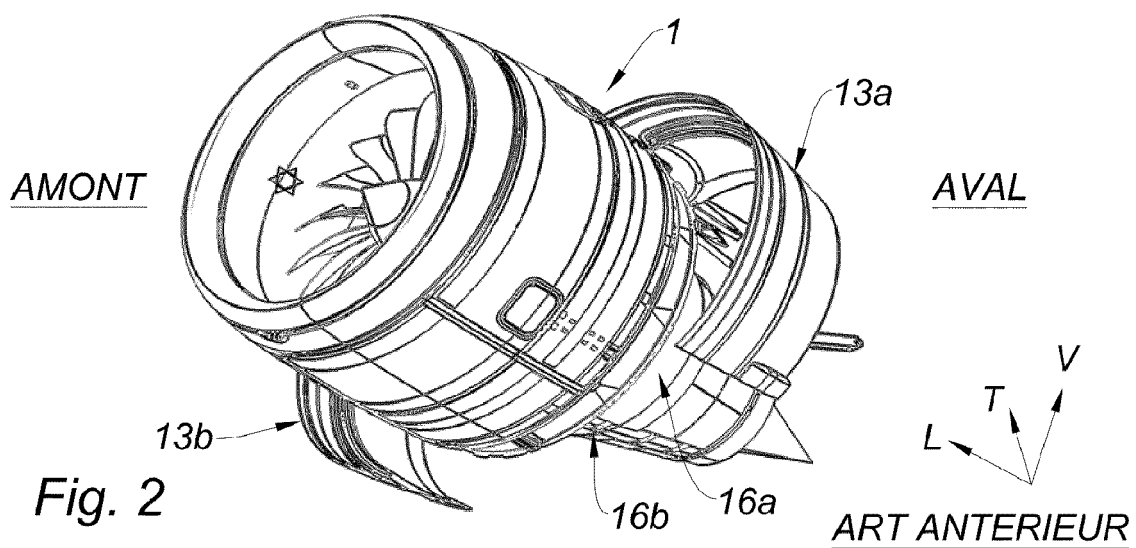
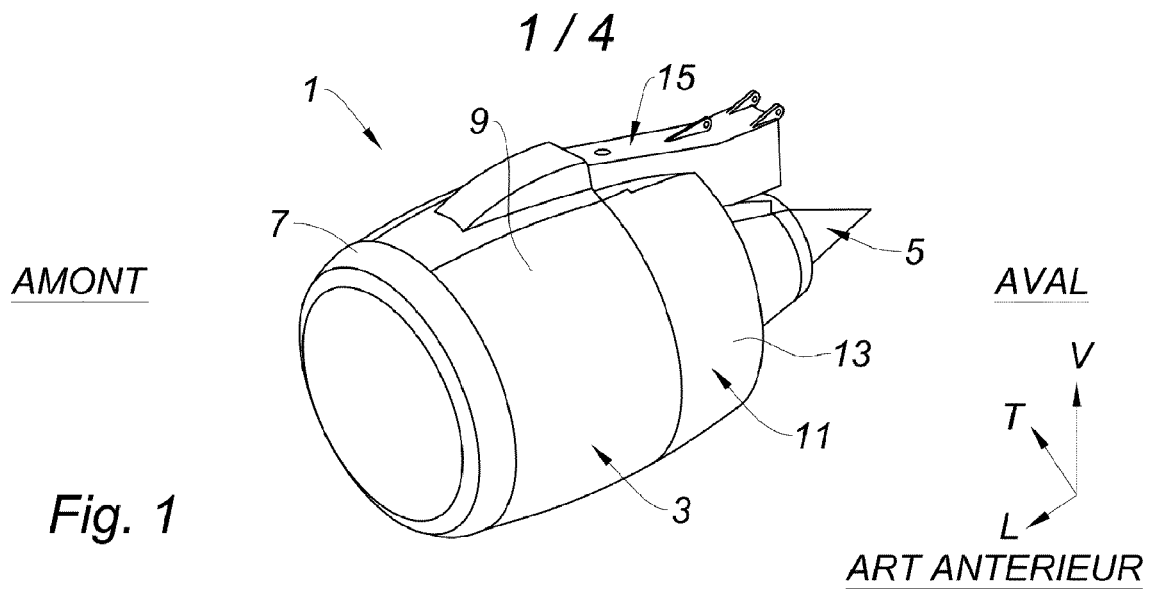
- une bielle de rétention (85), dont une première extrémité (87) est montée sur ladite chape de rétention et dont une deuxième extrémité (89) est montée sur l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5).

9. Ensemble propulsif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le moyen de rétention axiale est conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre un bord amont (91) de ladite au moins une

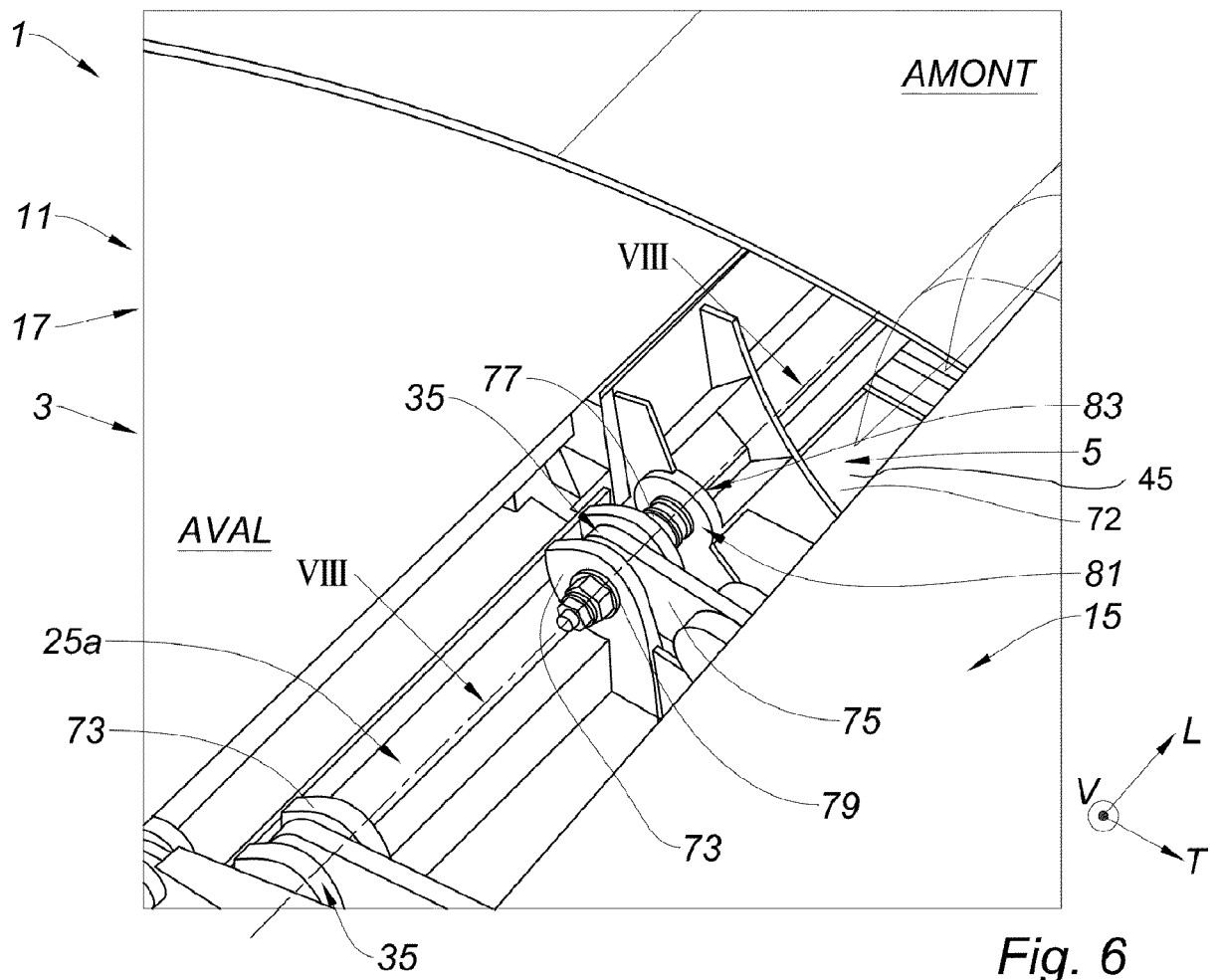
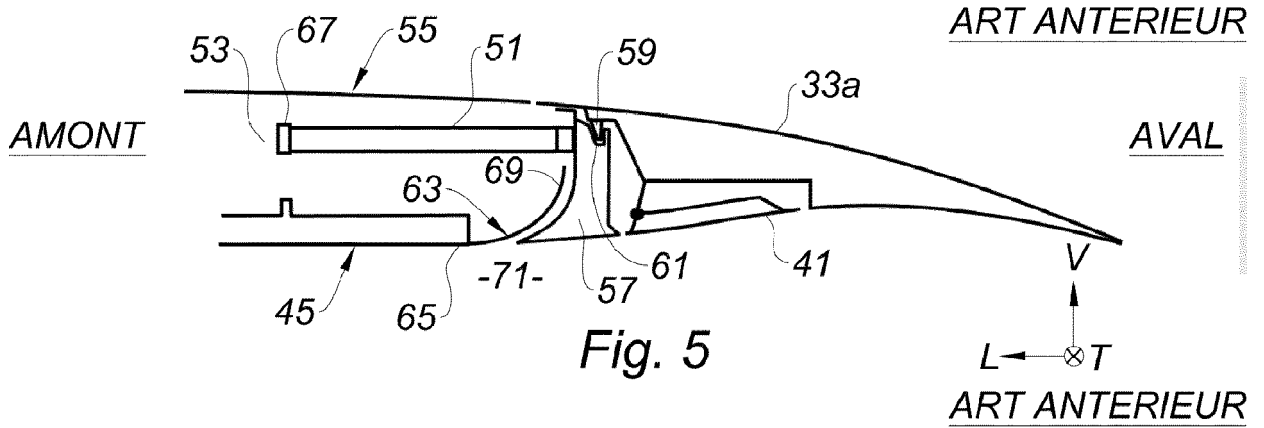
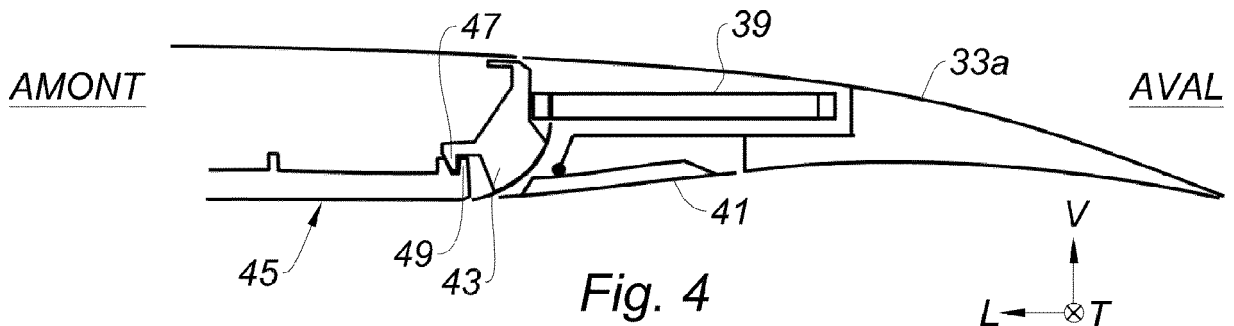
desdites demi-poutres douze heures (25a, 25b) et l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5).

10. Ensemble propulsif selon l'une quelconque des revendications 1 à 9,
5 dans lequel le carter de soufflante (45) du turboréacteur (5) comporte en sa partie aval un bord de déviation (63), caractérisé en ce que l'élément fixe (72) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5) comporte ledit bord de déviation (63) et en ce que le moyen de rétention axial est conçu pour assurer une liaison définissant une rétention axiale entre au moins une desdites demi-poutres douze heures (25a, 25b) et ledit bord
10 de déviation (63) du carter de soufflante (45) du turboréacteur (5).

11. Aéronef comportant au moins un ensemble propulsif (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.



2 / 4



3 / 4

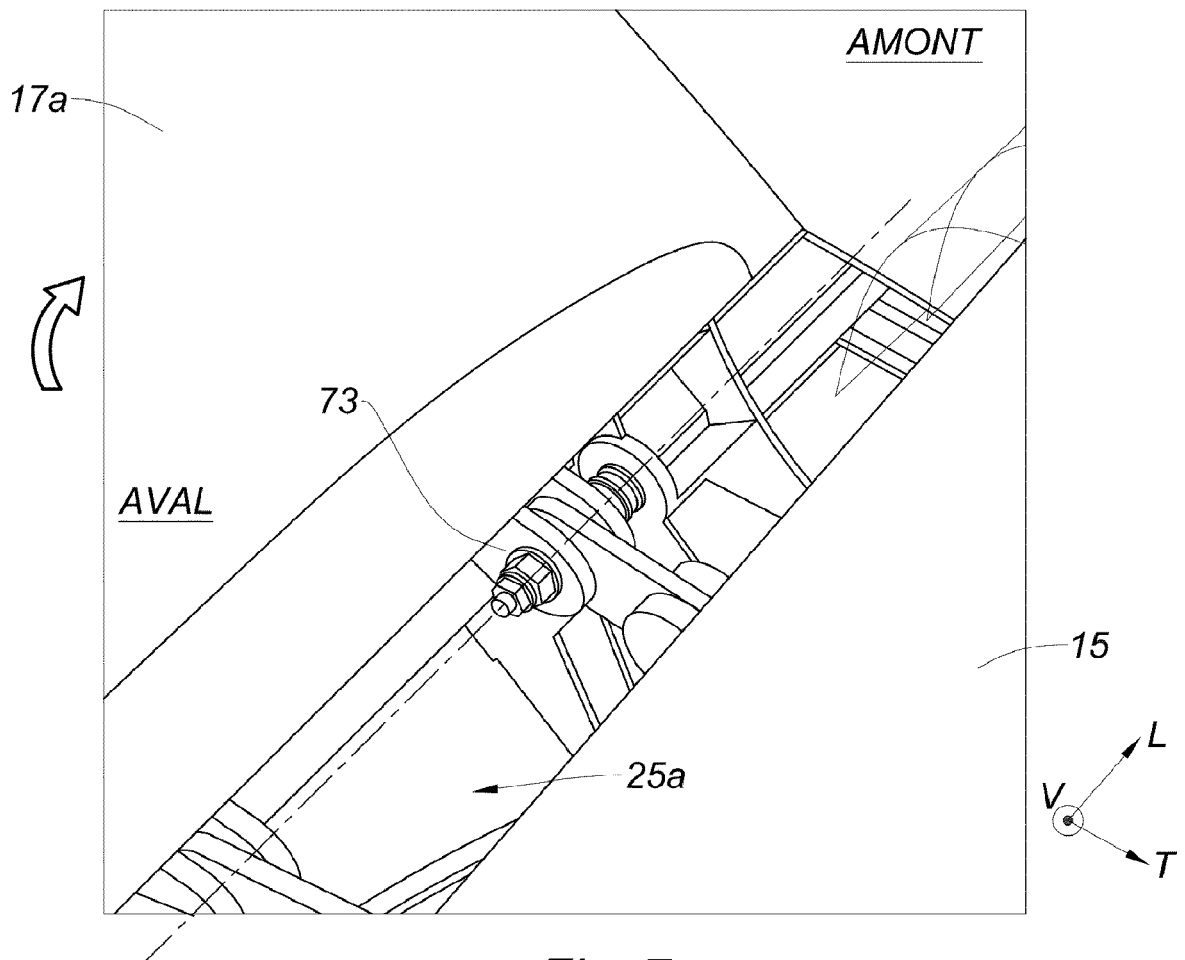


Fig. 7

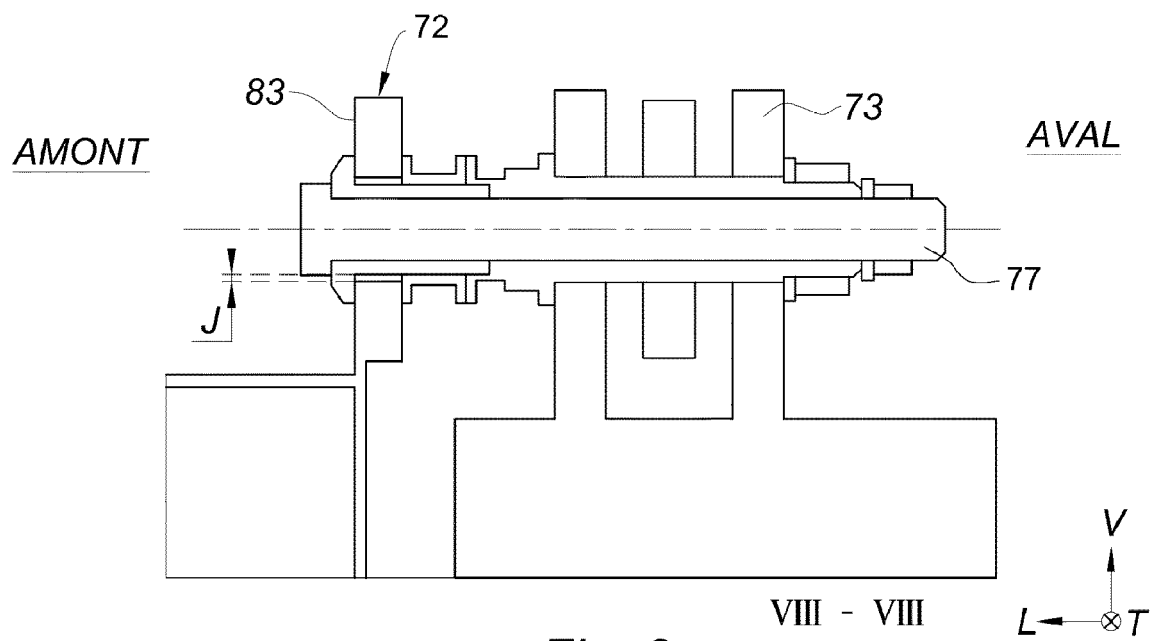


Fig. 8

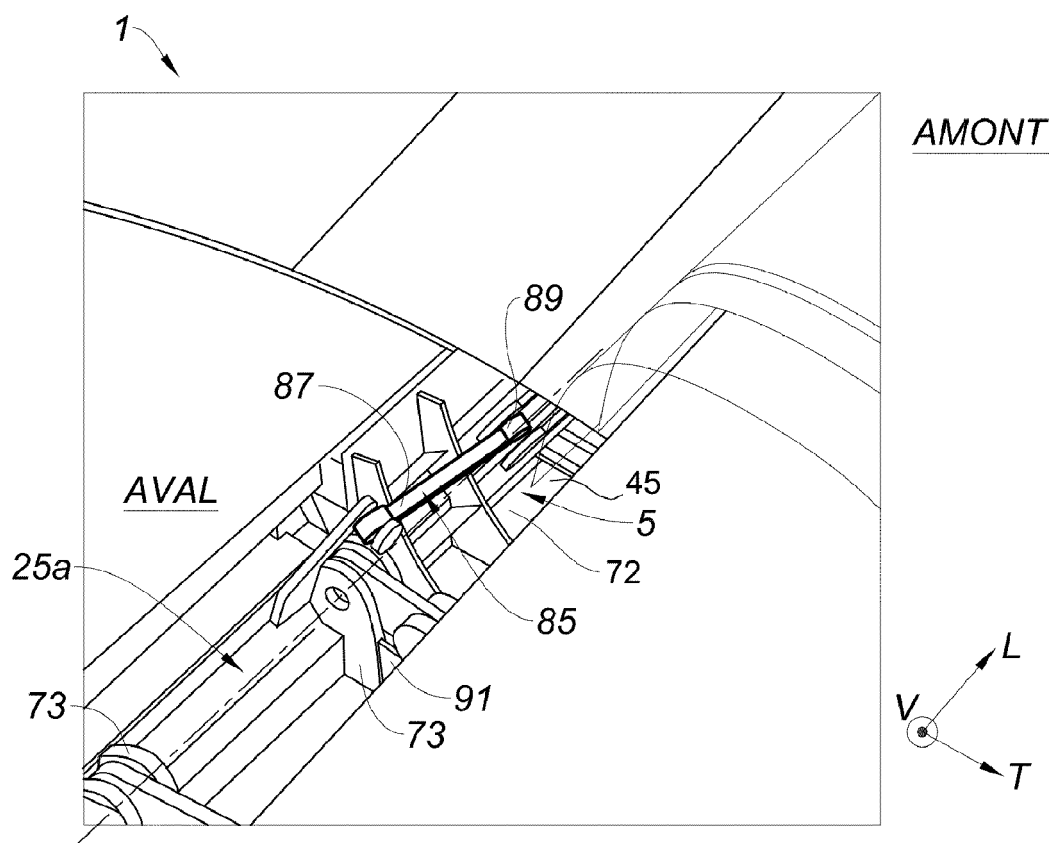


Fig. 9

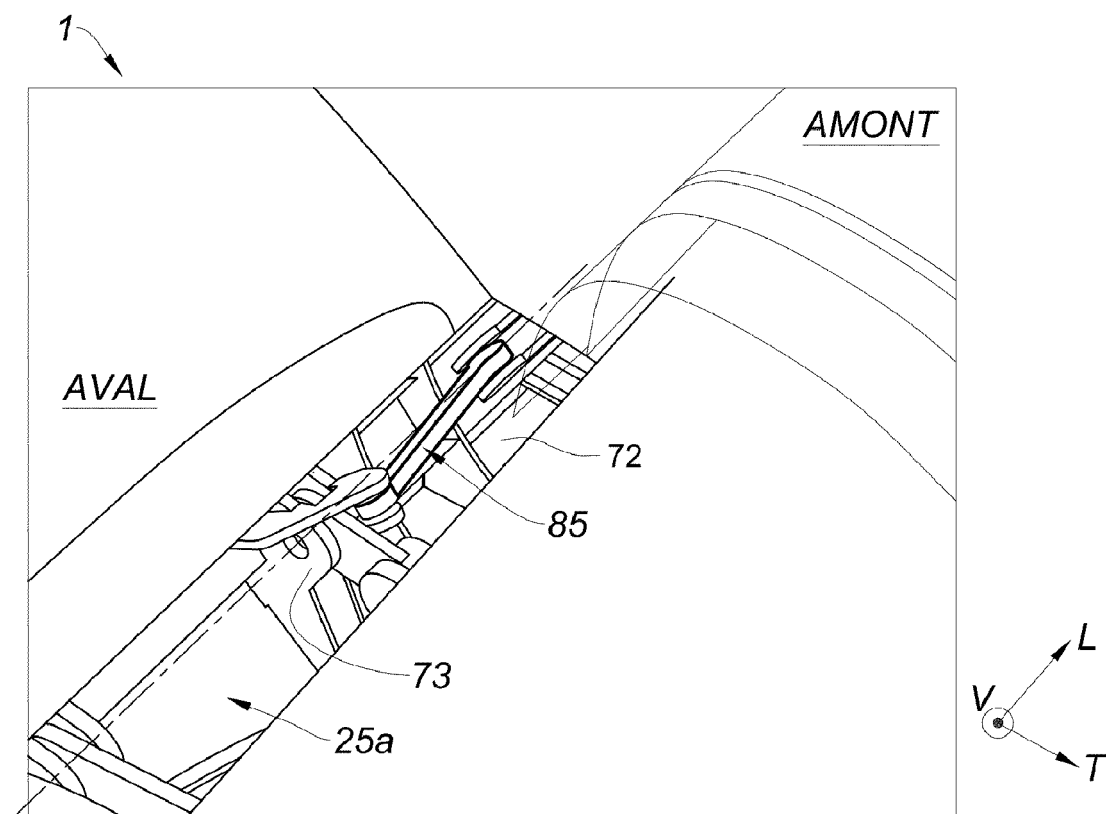


Fig. 10

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 859498
FR 1859775

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	EP 3 276 151 A1 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 31 janvier 2018 (2018-01-31) * alinéas [0034] - [0040] * * figures 1-4 *	1-11	F02K1/72
A	WO 2014/132011 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 4 septembre 2014 (2014-09-04) * page 8, ligne 19 - page 11, ligne 4 * * figures 1-6 *	1-11	
A	FR 3 031 728 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 22 juillet 2016 (2016-07-22) * abrégé * * figures 1-5 *	1-11	
A	FR 3 031 726 A1 (AIRCELLE SA [FR]) 22 juillet 2016 (2016-07-22) * page 6, ligne 26 - page 11, ligne 30 * * figures 1-7 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
14 juin 2019		Gebker, Ulrich	
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 1859775 FA 859498**

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 **14-06-2019**
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
EP 3276151 A1	31-01-2018	EP 3276151 A1	31-01-2018
		US 2018023509 A1	25-01-2018

WO 2014132011 A1	04-09-2014	CN 105026741 A	04-11-2015
		EP 2961974 A1	06-01-2016
		FR 3002785 A1	05-09-2014
		RU 2015141367 A	06-04-2017
		US 2016025039 A1	28-01-2016
		WO 2014132011 A1	04-09-2014

FR 3031728 A1	22-07-2016	EP 3247633 A1	29-11-2017
		FR 3031728 A1	22-07-2016
		US 2017321634 A1	09-11-2017
		WO 2016116711 A1	28-07-2016

FR 3031726 A1	22-07-2016	EP 3247635 A1	29-11-2017
		FR 3031726 A1	22-07-2016
		US 2017313432 A1	02-11-2017
		WO 2016116710 A1	28-07-2016
